

INFORME
biocat

ESTADO DE LA BIOTECNOLOGÍA, LA BIOMEDICINA
Y LAS TECNOLOGÍAS MÉDICAS EN CATALUÑA

RETRATO DE UN SECTOR EN MOVIMIENTO

2011

Biociencias
e innovación

© Biocat (Fundació Privada BioRegió de Catalunya)

© de los artículos firmados, sus autores

© de las imágenes: Museu Nacional d'Art de Catalunya, Successió Miró, VEGAP, Biocat y sus autores

BIOCAT

Passeig de Gràcia, 103 3r

08008 de Barcelona

Coordinación científica: Marta Príncep

Autores: Nerea Alonso-Rodríguez, Martin Austin, CataloniaBIO (Joan Marca, Ricard Muné, Antonio Parente, AB-Biotics, Archivel, Enantia, Janus Development, Omnia Molecular, Oryzon, Reig Jofré i Starlab), Pere Condom, Ignasi Costas, Adela Farré, Carlos Lurigados, Jordi Martí, Albert Ouro, Marta Príncep y Montserrat Vendrell

Análisis estadístico: Karina Gibert, Joan Carles Martín Sánchez y Angela Twose

Edición: Adela Farré e Isabel Muntané

Fotografías: Las imágenes de la portada y de las páginas iniciales de las diferentes secciones corresponden a obras de la colección del Museu Nacional de Arte de Catalunya. Se trata de: *Constelació* (1933), de Artur Carbonell (portada y págs. 6 y 7); *Forma* (1934), de Jaume Sans (pág. 40-41); *Composició per al poema 'Complainte du lézard amoureux'* de René Char (1948), de Joan Miró (pág. 126-127); y *Sin título* (1935-1936), de Antoni Garcia Lamolla (Pág. 240-241).

1ª edición: octubre 2011

Versión digital. Disponible en: www.biocat.cat

Diseño y maquetación: Eumogràfic

Impresión: CA Gràfica

D.L.:

El texto de esta publicación no se puede reproducir total o parcialmente sin la autorización del editor (Biocat) y de sus autores. Se reservan todos los derechos sobre el diseño gráfico y artístico.

INFORME
biocat

ESTADO DE LA BIOTECNOLOGÍA, LA BIOMEDICINA
Y LAS TECNOLOGÍAS MÉDICAS EN CATALUÑA

RETRATO DE UN SECTOR EN MOVIMIENTO

2011

Biociencias
e innovación

PUNTOS CARDINALES DEL BIOCLÚSTER

- La BioRegió de Cataluña, pieza clave para el impulso de la biotecnología catalana, por el Hble. Sr. **Andreu Mas-Colell**, *Conseller de Economia y Conocimiento* 9
- **Excelencia biomédica en Cataluña y Amgen**, por **Jordi Martí**, *director general de Amgen, SABioRegió* 12
- Retrato de un sector en movimiento, por **Montserrat Vendrell**, *directora general de Biocat* 14
- **Cifras y magnitudes** 24

MERCADO, AGENTES Y MARCO LEGISLATIVO

- 1. La situación de los mercados farmacéuticos y biotecnológicos a principios de 2011**, por **Martin Austin**, *consultor internacional (TransformRx)* 42
- 2. Parques científicos y biotecnología** por **Pere Condom**, *director del Parque Científico y Tecnológico de la Universidad de Girona y secretario de la XPCAT* 70
- 3. La empresa biotecnológica catalana ante los retos de futuro** *CataloniaBio*..... 98
- 4. El nuevo marco jurídico de la investigación pública** por **Ignasi Costas y Alberto Ouro**, *Rousaud Costas Duran SLP* 118

ANÁLISIS DEL SECTOR EN CATALUÑA: DE LA INVESTIGACIÓN AL MERCADO

5. Introducción a los resultados	128
6. Tipos de organización de la BioRegió	132
7. Análisis de grupos de investigación	144
7.1. Visión general	144
7.2. Áreas de actividad y de investigación	147
7.3. Innovación y transferencia	161
7.4. Colaboraciones y consorcios	163
7.5. Internacionalización	163
7.6. Capital humano	167
7.7. Tendencias de futuro	170
8. Análisis de empresas	172
8.1. Visión general	173
8.2. Áreas de actividad y de investigación	177
8.3. Colaboraciones y consorcios	197
8.4. Internacionalización	199
8.5. Estructura jurídica y de capital	201
8.6. Capital humano	210
8.7. Tendencias de futuro	212
9. Análisis de la cartera de patentes del sector	216
9.1. Metodología	216
9.2. Evolución de las invenciones	216
9.3. Países y oficinas de tramitación	220
9.4. Línea tecnológica e impacto	222
9.5. Concentración tecnológica	226
9.6. Gestión de la propiedad industrial	226
10. Consideraciones finales	232

REFERENCIAS Y ANEXOS

Referencias	242
Relación de figuras y tablas	248
Glosario	252
Relación de empresas y grupos de investigación participantes	256
Anexos	261
Agradecimientos	263





PUNTOS CARDINALES DEL BIOCLÚSTER

LA BIOREGIÓN DE CATALUNYA, PIEZA CLAVE PARA EL IMPULSO DE LA ECONOMÍA CATALANA



Hble. Sr. Andreu Mas-Colell

*Conseller de Economia
y Conocimiento*

La severa crisis económica y fiscal que atravesamos hace que, demasiado a menudo estos días, nos tengamos que concentrar en las medidas inmediatas y las soluciones a corto plazo para los problemas financieros y sociales que tenemos sobre la mesa. Pero ahora más que nunca es importante que sepamos identificar las apuestas de futuro y que demos el apoyo necesario a aquellos sectores con potencial para ser el motor de la economía dentro de 10 o 20 años.

Los expertos internacionales coinciden en reconocer la biotecnología como un sector con esta capacidad transformadora de la producción y, por tanto, de la economía, no solo en el ámbito de la salud humana (el que más peso tiene en nuestro país y cuyas aportaciones ya han puesto a nuestra disposición nuevos tratamientos y herramientas de diagnóstico más precisas y eficientes), sino también en toda la cadena de la producción agroalimentaria (desde los cultivos básicos y la producción pecuaria hasta la integración de medicina y alimentos a través de los nutracéuticos) y en sectores industriales de tanto peso como el químico o el energético. La biotecnología está llamada también a ser un elemento primordial en la gestión del medio ambiente, tanto para recuperar espacios dañados por la contaminación como para diseñar procesos productivos más limpios y una gestión más eficiente de los recursos naturales.

La OCDE calcula que, en 2030, la *bioeconomía* generará como mínimo un 2,7% del PIB mundial, si tomamos en consideración la aportación de la biotecnología en los ámbitos de la salud, la agricultura y la industria, y sin incluir el impacto económico de los biocombustibles, que muchos ven como la auténtica alternativa a los combustibles fósiles.

Desde Cataluña, hace tiempo que miramos hacia ese futuro. El impulso que en los últimos años han recibido la investigación y la innovación, la continuidad en las políticas de I+D y su carácter prioritario, han permitido que se diera un salto espectacular. Algunas de nuestras universidades se sitúan en los primeros puestos de los *rankings* estatales y europeos; cuentan con centros y grupos de investigación con vocación de excelencia que han alcanzado un altísimo nivel (como pone en evidencia el hecho de que los investigadores catalanes hayan recibido más del 60% de las *grants* otorgadas por el European Research Council a científicos del Estado español); muchas de nuestras empresas han impulsado la I+D interna; y hemos visto surgir un número significativo (aunque posiblemente todavía no lo suficientemente elevado) de compañías *start-up* y *spin-out* intensivas en investigación. Hemos construido una buena base para avanzar hacia una *economía del conocimiento* (y lo hemos hecho con el máximo consenso político, gracias a un Pacto Nacional para la Innovación y la Investigación que alineó todas las voluntades y ha garantizado la necesaria estabilidad en las políticas de investigación); el reto al que ahora nos enfrentamos es el de dar los pasos

adecuados para que el camino iniciado nos conduzca hasta los objetivos de desarrollo económico y bienestar social que perseguimos para nuestro país.

Un elemento clave en este camino hacia el futuro es (como he dicho en varias ocasiones) que seamos capaces de hacer llegar al mercado (los ciudadanos) los avances de la investigación, de la mano de un sector empresarial motivado y de *frontera*, que sepa convertir el conocimiento generado en los centros de investigación en productos innovadores que den respuesta a las nuevas necesidades sociales y aporten nuevas soluciones para los viejos retos.

En las páginas de este *Informe Biocat 2011* se hace evidente que la BioRegió de Cataluña cuenta, no solo con una fuerza investigadora envidiable (la mitad de los grupos de investigación catalanes, más de 400, trabajando en ciencias de la vida) que ocupa posiciones vanguardistas en ámbitos como la investigación oncológica o la nanomedicina, sino también con un tejido empresarial emprendedor que día a día se consolida y que, en un entorno de crisis como el que estamos viviendo, ha sido capaz de crecer y abrirse paso en el ámbito internacional. Evidentemente, queda mucho por hacer y hay cosas que se deben mejorar (el informe también lo señala e identifica los puntos débiles y los retos a los que habrá que enfrentarse para dar el necesario impulso al sector), pero estamos dando ya los primeros pasos en esta dirección.

Desde el Departamento de Economía y Conocimiento hemos empezado a poner en marcha una serie de medidas que deben impulsar de forma general nuestro sistema de investigación e innovación, y de las que acabará beneficiándose especialmente, por sus características, el sector de la biotecnología, la biomedicina y las tecnologías médicas. Son medidas dirigidas a potenciar la calidad y la competitividad de nuestra investigación, teniendo en cuenta dos aspectos clave: que en un entorno económico restrictivo como el que vivimos solo encontraremos nuevas oportunidades de crecimiento y desarrollo en un marco internacional (especialmente en Europa) y que, precisamente por este entorno tan complejo, habrá que saber elegir los mejores proyectos y los más competitivos.

Una prioridad de los próximos años debe ser la atracción y retención de talento, de la mano de programas como el de ICREA, para que Cataluña pueda contar con los mejores investigadores. También debe ser prioritaria la mejora del funcionamiento de los centros de investigación, mediante el fomento de su autonomía y (mediante la colaboración o la concentración, cuando sea necesario) dotándolos de la masa crítica suficiente para competir a nivel internacional. En este sentido será esencial que Cataluña pueda situarse de manera efectiva dentro de las redes (de grandes infraestructuras y equipamientos, de intercambio de información y bancos de datos...) que configurarán el sistema de colaboración científica en Europa en los próximos años. Finalmente, dentro de las mejoras organizativas que estamos aplicando ya al sistema de investigación catalán, se pondrá especial énfasis en promover una colaboración activa entre todos los departamentos del Gobierno implicados en el sistema de I+D+I, colaboración de la que, sin duda, la BioRegió (y Biocat como entidad coordinadora e impulsora de la misma) es un buen ejemplo.

La estrecha colaboración entre los departamentos de Economía y Conocimiento, de Salud (que gestiona la importante investigación hospitalaria catalana) y de Empresa y Empleo nos debe permitir dar respuestas eficaces a los problemas y retos que afrontan, sobre todo, las pequeñas empresas innovadoras, en temas como el acceso a financiación, la fiscalidad o el acceso a la compra pública. Debemos ser especialmente activos impulsando y facilitando la creación de consorcios público/privados, nacionales y transnacionales, que puedan abordar grandes proyectos de I+D + i, multiplicando el impacto mediante la suma de sus capacidades.

Un aspecto que no se puede descuidar es la importancia de contar con un marco legislativo adecuado, que determine un entorno y condiciones idóneas tanto para promover la investigación puntera como para favorecer la innovación y el desarrollo empresarial. En este sentido, la aprobación de la Ley de la Ciencia española y la inclusión de una serie de nuevas regulaciones para los centros del CERCA y para la Fundación ICREA en la Ley de Medidas Fiscales y Financieras para 2011 (ambas comentadas detalladamente en un capítulo de este informe) establecen un nuevo marco normativo que habrá que ir desarrollando, con el fin de desarrollar todas las competencias que en este ámbito establece el Estatuto e incidir sobre aspectos como el modelo de centro de investigación que necesitamos, la organización del sistema (prestando especial atención a agentes como las universidades o las oficinas de transferencia tecnológica), el impulso de la cooperación entre agentes (especialmente la público/privada), nuevas posibilidades fiscales, el mecenazgo, y la proyección internacional de nuestro sistema de I+D.

Resulta extraordinariamente valioso, para orientar adecuadamente el apoyo que desde el Gobierno tenemos que dar a un sector puntero como es el biotecnológico, poder contar con una herramienta como el *Informe Biocat 2011*, que describe de forma detallada las fortalezas sectoriales y apunta los factores críticos que habrá que mejorar en los próximos años. El trabajo que tenemos por delante no es sencillo, pero el objetivo que perseguimos (situar a Cataluña en las primeras posiciones en el campo de la economía del conocimiento y convertir a esta en beneficios para toda la sociedad) merece todo el esfuerzo que tengamos que invertir.

EXCELENCIA BIOMÉDICA EN CATALUÑA Y AMGEN



Jordi Martí

Director general de Amgen, SA

Amgen fue fundada en California en 1980. Estamos en 2011 y la compañía, que actualmente es la primera biotecnológica independiente del mundo, ha pasado en este tiempo de ser una joven start-up a una empresa con una madurez saludable. Tenemos experiencia, tenemos conocimiento, tenemos casos de éxito destacados (y también algún no éxito), somos flexibles y adaptables.

En 1990 decidimos establecer nuestras operaciones españolas en Barcelona. Cataluña es, sin duda, un punto de referencia para la industria biotecnológica en Europa y globalmente, entre otras razones, gracias a su excelencia biomédica y su decidida apuesta por el *bioclúster*. Además, Amgen tiene, hoy en día más de 50 moléculas en el *pipeline* y hemos obtenido la consideración de mejor *pipeline* biotecnológica en la revista *Script*.

En 2010 Amgen, SA desarrolló o prestó apoyo a 85 estudios clínicos, que reclutaron a más de 3.000 pacientes, con una inversión de casi 24,5 millones de euros. Cataluña participó en 77 de estos estudios. Las fases iniciales, I y II, representaron el 45% de la investigación clínica.

Desde Barcelona tenemos la cuarta posición en I + D en Amgen mundial y la primera de Europa occidental, alrededor del 7% de las ventas europeas, 260 trabajadores (aproximadamente el 80% con grado universitario), el 7% del personal europeo, cerca del 50% de los trabajadores dedicados a I + D. Hemos sido elegidos seis veces como uno de los mejores lugares para trabajar desde 2004 hasta ahora y, en 2011, hemos obtenido la consideración de tercera mejor empresa para trabajar en la categoría de medianas empresas.

Amgen supone empleo de alta calidad y nivel. Estamos comprometidos con el sistema de salud, la investigación clínica, los profesionales sanitarios, los centros hospitalarios. Cataluña y Amgen formamos un tándem y somos un centro de referencia en innovación biomédica, de gestión y de sostenibilidad del sistema de salud con alta proposición de valor, existencia de un alto nivel

CATALUÑA OFRECE LA EXCELENCIA DE SUS HOSPITALES Y DE SU I + D, INVESTIGADORES DE PRESTIGIO INTERNACIONAL Y UN SISTEMA SANITARIO QUE ES UN MODELO PRODUCTIVO

de comunicación científica y de red de investigadores en Cataluña y entendimiento en el concepto de partenariado estratégico.

Resumiendo, las razones para estar en Cataluña son: excelencia de los hospitales; excelencia clínica; excelencia en I+D; investigadores excelentes y con prestigio internacional; sector hospitalario racional. Cataluña y Barcelona están comprometidas con el *bioclúster*. El sector sanitario está considerado como un modelo productivo. Las decisiones políticas suelen tener un componente racional que puede reducir la incertidumbre en momentos difíciles.

Además, no debemos menospreciar un factor importante de atracción de talento internacional, que en Amgen se concreta en un 30% del Comité de Dirección local, posiciones europeas ubicadas aquí y en que el 8% del personal de Barcelona procede de otros países.

Amgen es un caso de estudio, un ejemplo de éxito *biotec* que podemos explicar y ayudar a aplicar, ya que conocemos y podemos demostrar los retos del escenario real de la biotecnología. Conocemos todas las fases del proceso, desde *start-up* a *major*, los éxitos y los casos fallidos en I+D, la necesaria articulación de emprendedores, mercado y retos financieros, las barreras y trabas, la maduración de los productos, los hitos en la innovación, el desarrollo y la fabricación de proteínas, anticuerpos monoclonales, cuerpos peptídicos, medicamentos dirigidos a dianas selectivas. Es decir, todo el proceso, desde el auténtico inicio.

Sin embargo, las luces también suelen tener sombras, y más en tiempos difíciles. No debemos olvidar, por descontado, que formar parte de una actividad global obliga a competir globalmente. Sin un buen equilibrio, sin el mantenimiento de la estabilidad y la limitación de incertidumbres, se pierde competitividad y por tanto oportunidades, que van a parar a otros

RETRATO DE UN SECTOR EN MOVIMIENTO



Montserrat Vendrell

directora general de Biocat

En el momento de la publicación del *Informe Biocat 2011* (la segunda edición del estudio exhaustivo sobre el estado de la biotecnología, la biomedicina y las tecnologías médicas en Cataluña que realiza Biocat cada dos años) vale la pena detenerse un momento para dirigir la vista atrás y reseguir los hitos que han marcado este periodo. La revisión aporta datos de valor y signo muy diversos, que dibujan un paisaje a veces abrupto donde, no obstante, se perfilan caminos que si sabemos (y podemos) seguir hasta el final, nos pueden conducir al éxito.

Cuando se elaboró el anterior informe, disponíamos de pocos datos respecto al impacto de la crisis económica global sobre el sector y, de hecho, las estadísticas internacionales nos mostraban que en 2008, en el momento más agudo de la crisis financiera, se había producido un incremento del 12% de los ingresos del sector (crecimiento que llegó al 17% en Europa). En los dos años siguientes, estos incrementos se han detenido o moderado: según Ernst & Young, en 2009 los ingresos conjuntos de las empresas *biotec* cotizadas en Estados Unidos, Europa, Canadá y Australia (79.100 millones de dólares) decrecieron un 9% respecto al año anterior, mientras que en 2010 hubo un incremento de ingresos del 8%, hasta superar los 85.000 millones de dólares. Aunque la caída de 2009 tiene un condicionante coyuntural (la salida de Genentech de las estadísticas de E & Y después de que esta *biotec*, la mayor del mundo hasta entonces, fuese adquirida por Roche), resulta evidente el cambio de tendencia.

Paradójicamente, los recortes en los gastos y las medidas de eficiencia, permitieron que en 2009 las *biotec* cotizadas europeas y norteamericanas vieran crecer espectacularmente sus beneficios netos hasta los 3.600 millones de dólares, en contraste con los 1.800 millones de dólares de pérdidas que se habían contabilizado en 2008. El año pasado, los beneficios fueron aún más espectaculares, 4.700 millones de dólares, lo que ha hecho posible que, por primera vez en la historia del sector, una biotecnológica (en este caso Amgen el pasado mes de abril) pagara dividendos a sus accionistas. En el bienio estudiado también ha crecido espectacularmente la financiación captada por las biotecnológicas: los 23.200 millones de dólares obtenidos en 2009 a través de los diversos *canales* disponibles —ofertas públicas de inversión (IPO), capital riesgo y otros— supusieron un incremento del 48 % respecto a 2008 y la cifra fue todavía mayor en 2010: 25.021 millones de dólares, lo que sitúa la captación de capital del sector en los niveles anteriores a la crisis, según los datos recogidos en el informe *Beyond Borders 2011* de Ernst & Young.

El problema es que un 20% de las empresas *biotec* cotizadas (las de mayor tamaño) acapara el 83% de estas inversiones en el sector. Por otra parte, incluso en Estados Unidos, que posee casi el 50% del mercado biotecnológico internacional, las empresas cotizadas solo son un 30% de las compañías del sector. El resto son, mayoritariamente, pequeñas empresas con menos de 25 trabajadores y un capital inferior a los 50 millones de dólares (*Unleashing the*

Promise of Biotechnology, BIO, 2011), compañías cuyos problemas y características son, en definitiva, muy similares a los nuestros. A causa de sus dimensiones y de que muchas se encuentran en fases iniciales de desarrollo, la fuente lógica de financiación sería el capital riesgo, pero este fluye con escasez hacia las *biotec*, ya sea porque el volumen de capital disponible no ha alcanzado el nivel de otras épocas o porque falta confianza y experiencia en el sector.

En Estados Unidos, la Biotechnology Industry Association (BIO) indica que las inversiones de capital riesgo en biotecnología se situaron en 2010, con 3.700 millones de dólares, un 30% por debajo de los niveles de 2007, el año anterior al estallido de la crisis. En España, el mercado de capital riesgo y *private equity* se recuperó notablemente en 2010, tras las caídas del 32% y el 48% de los dos años anteriores, pero de los casi 3.500 millones de euros invertidos solo 27 millones (el 0,8% de los fondos) fueron para empresas biotecnológicas, repartidos en unas ochenta operaciones por un valor medio de 300.000 euros (véase el apartado 8.5 de este informe).

En definitiva, se dibuja un panorama donde, a pesar de las apariencias, el acceso a la financiación sigue siendo el principal problema de la mayoría de empresas *biotec* (aquí o en Estados Unidos) y donde existe una altísima concentración de recursos que, por otra parte, no se orientan siempre hacia los aspectos más estratégicos. En 2009, mientras crecían espectacularmente los beneficios del sector, la inversión en I + D de las empresas cotizadas americanas y europeas cayó un 21% y, a pesar de haber invertido la tendencia, la recuperación de 2010 solo ha alcanzado un incremento del 2% de la inversión en investigación y desarrollo. La explicación de los analistas internacionales es que buena parte de los incrementos en la captación de capital que, como comentábamos, se han producido en estos dos años, ha ido a parar a operaciones financieras de las grandes compañías biotecnológicas y farmacéuticas, y no a nuevas iniciativas empresariales o a financiar el crecimiento y los proyectos de investigación de las *biotec* pequeñas y medianas, que son la mayoría.

La innovación, cada día más cara

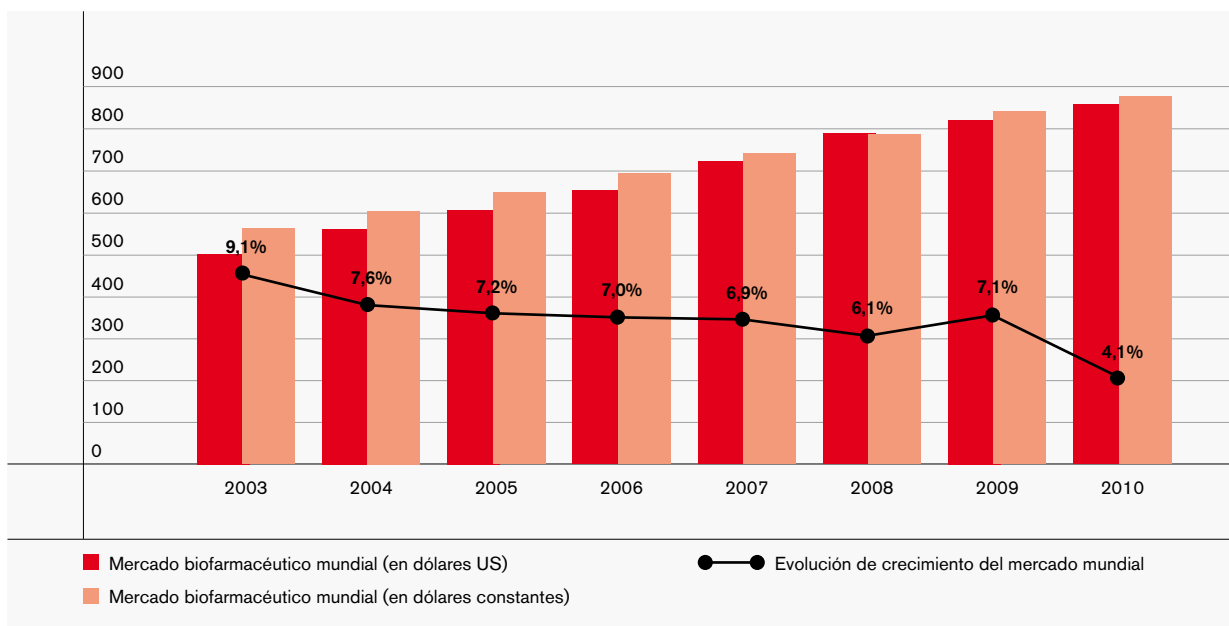
Y si el mercado global sigue siendo inclemente para las pymes biotecnológicas, en el periodo analizado no han dejado de crecer las presiones sobre las grandes compañías farmacéuticas y las grandes biotecnológicas cuya actividad se centra en la llamada biotecnología roja (con incidencia sobre la salud humana y animal). Estas presiones se concentran en cuatro aspectos cruciales:

En primer lugar, *la crisis económica ha intensificado el debate sobre la sostenibilidad de los sistemas sanitarios y está provocando una tendencia a la baja de los precios de los medicamentos en todo el mundo* (ya sea mediante la congelación o reducción de los precios de referencia que paga la Administración —como ha sucedido en el Estado español a través de cuatro decretos ley aprobados en 2010 y 2011) que, según cálculos del sector, se ha traducido en un descenso de entre el 10% y el 12% de la facturación. Según las cifras del Ministerio de Sanidad, la caída del gasto público farmacéutico en el conjunto del Estado en el año 2010 fue de -2,38%, mientras que Cataluña se situó un poco por debajo, con un -2,23%. Esta reducción ha sido todavía mucho más acusada en lo que llevamos de año: durante el primer semestre de 2011, la disminución del gasto de farmacia ha sido del -10,6% en Cataluña (-11% en todo el Estado), con una caída interanual (de julio de 2010 a junio de 2011) del

-8,85% del gasto catalán (-9,42 en todo el Estado). Más allá de la reducción de gasto, el sector señala los retrasos en los pagos (cuyo coste en intereses es de cerca de 600.000 euros mensuales) como una rémora que amenaza la viabilidad tanto de las farmacéuticas como de la red de distribución y las oficinas de farmacia. Y sobre todo advierte que, bajo esta creciente presión, al sector *farma* le será difícil mantener las inversiones en I + D al nivel que habían tenido hasta ahora.

Paralelamente, se da una *creciente competencia de los medicamentos genéricos*, tanto por las presiones políticas hacia el abaratamiento de la salud pública, como por la propia dinámica del mercado. En este sentido, 2012 se considera un punto de inflexión crucial, ya que en esta fecha vencen algunas de las patentes sobre las que ha cabalgado el crecimiento de varias grandes *farmes*. Astra Zeneca, Eli Lilly, Forest, GlaxoSmithKline, Johnson & Johnson y Merck han comercializado productos cuyas patentes expiran el año próximo y que suponen facturaciones del orden de los 1.000 a 3.000 millones de dólares al año. También en el ámbito biotecnológico aumenta la presión del mercado de los genéricos (en este caso, *biosimilares*), con países como la India al frente de esta producción. Según el IMS Institute for Healthcare Informatics, el mercado de *fármacos biológicos* era, en 2010, de 138.000 millones de dólares (una sexta parte del mercado farmacéutico global), de los que 311 millones correspondían a biosimilares (un 0,22%) La previsión de este instituto es que, en los próximos cinco años, el mercado de biológicos llegue a los 200.000 millones de dólares (con una tasa de crecimiento anual de entre el 6% y el 9%) y que la aportación de los biosimilares se sitúe entre los 2.000 y los 2.500 millones de dólares (entre un 1% y un 1,25%).

Figura I-1 Evolución del mercado biofarmacéutico mundial (en miles de millones de dólares)



Fuente: IMS Health Market Prognosis, marzo de 2011

Esta reflexión nos lleva al tercer factor de presión: *el acelerado crecimiento de los mercados de los países con economías emergentes* (los denominados *pharmergentes*) y, especialmente, China. La previsión de crecimiento del mercado farmacéutico en el gigante asiático (del 25% al 27% en 2011) quintuplica las estimaciones de crecimiento del mercado global. De hecho, según se puede ver en la figura I-1, a pesar de la progresión positiva del mercado biofarmacéutico mundial, las tasas de crecimiento han seguido una tendencia a la baja desde 2003, y las previsiones más optimistas la sitúan entre el 3% y el 5% anual.

Mientras tanto, China (cuyo PIB creció un 10,9% en 2010, frente a un incremento del 2,9% en el conjunto de la OCDE y de solo un 1,7% en la Unión Europea), ha pasado en solo cuatro años de la novena a la segunda posición en este mercado, justo detrás de Estados Unidos. Las 58 operaciones de capital riesgo cerradas en China en 2010 supusieron una inversión de 1.013 millones de dólares, con una media de 21 millones de dólares por operación y un incremento del 319% respecto a 2009. La mitad de las empresas que salieron a bolsa en todo el mundo en 2010 eran chinas y, en el ámbito de ciencias de la vida, se cerraron 33 ofertas públicas de adquisición (IPO) por un valor de cerca de 6.000 millones de dólares (*China Life Science 2010: A Giant Leap Forward*, ChinaBio, 2011).

A estas cifras impresionantes se añade el hecho de que todas las grandes farmacéuticas (Astra Zeneca, GSK, Pfizer, Lilly...) han abierto centros de I + D en China. Se trata tanto de aprovechar la creciente capacidad de investigación de las universidades e investigadores chinos y los costes de producción ventajosos del país, como de facilitar la entrada de los nuevos productos que puedan surgir de estos centros en un mercado de más de 1.000 millones de personas.

El cuarto elemento a considerar es el *progresivo encarecimiento de la innovación biofarmacéutica*, que deriva en lo que se conoce como *innovation gap*: mientras la inversión en investigación de nuevos medicamentos se ha multiplicado por cuatro desde la década de los 90 (en 2010 fue de 49.400 millones, según el *Informe Burrill 2011*), el número de aprobaciones de nuevos fármacos por parte de la FDA (Food and Drug Administration) se ha reducido a la mitad (21 en 2010). El encarecimiento de la innovación está propiciando el nacimiento de nuevos modelos de negocio, en los que las grandes farmacéuticas mantienen amplias redes internacionales de colaboración con centros de investigación punteros y con empresas biotecnológicas que trabajan con líneas de investigación vanguardistas. La adecuada conexión con estas redes puede ser un elemento clave en los próximos años para el desarrollo de nuestro bioclúster.

En el ámbito de la biomedicina, que sigue siendo la actividad central de la mayoría de grupos de investigación y empresas de la BioRegió, como se pone en evidencia en los capítulos 7 y 8 de este informe, hay que tener en cuenta también el panorama global de la producción de tecnologías médicas y los cambios que este está experimentando. En concreto, el estudio *Pulse of the industry 2011* de Ernst & Young sobre el sector *tec-med*, publicado coincidiendo con el cierre de este informe, subraya la tendencia a un cambio de modelo de negocio, donde será progresivamente más importante la comunicación con el cliente final, que pasa de ser paciente pasivo a consumidor activo de tecnologías médicas.

La facturación global de las compañías europeas y norteamericanas cotizadas (436) ascendió en 2010 a un total de 315.900 millones de dólares (un 4% más que en 2009), de los cuales destinaron cerca de un 4% a I + D (12.400 millones de dólares). La innovación en este campo ha propiciado una progresiva convergencia con la biotecnología (especialmente en el ámbito del diagnóstico *in vitro* y de la bionanomedicina), que encuentra aquí una salida para aplicaciones de la investigación con un *tiempo de mercado* mucho más corto. Y, efectivamente, algunos ámbitos de desarrollo futuros, como la telemedicina, que acercan el dispositivo al paciente, exigirán este cambio de perspectiva que se empieza a vislumbrar y que es, a la vez, un reto y una oportunidad para las empresas del sector.

Ampliación de horizontes

Hemos perfilado en estas primeras páginas del *mapa de retos y oportunidades* que pretende ser este artículo los principales cambios, dificultades y barreras que están condicionando el entorno biomédico. Pero conviene no olvidar que las oportunidades de desarrollo de la biotecnología rebasan ampliamente este ámbito.

La alimentación, las energías limpias y la conservación y recuperación medioambientales son tres ámbitos en los que la biotecnología debe desempeñar un papel clave. La mejora de especies agrícolas y pecuarias a través de la selección de semillas y embriones, la reducción y control de enfermedades en especies vegetales y animales destinadas al consumo humano, el sostenimiento de la producción agrícola en situaciones de estrés ambiental (sequía, pobreza de los suelos, plagas...) o la identificación de las especies no alimenticias más productivas como biomasa son solo algunos ejemplos de las aportaciones actuales de la biotecnología verde en un entorno de crecientes presiones demográficas y ambientales.

La ONU calcula que en 2025 se habrán superado los 8.300 millones de personas en el planeta y, en la misma fecha, la OCDE prevé un aumento de hasta el 50% en la demanda de energía. Para muchos analistas, la respuesta a esta demanda de energía (que el público exige, además, que sea limpia), se encuentra en buena parte en los biocombustibles. La carrera para dar respuesta a estos requerimientos sociales ya ha comenzado: Brasil se está posicionando como el gran proveedor mundial de biomasa (esencial para la producción de biocombustibles) que, según cálculos de la OCDE, se triplicó entre 2000 y 2007, y volverá a experimentar una progresión similar antes de 2017, con el gigante sudamericano como segundo productor mundial tras los Estados Unidos (*The Bioeconomy to 2030*). El *Informe Burrill 2011*, por su parte, prevé que la cadena de valor de la biomasa (desde los cultivos agrícolas hasta las biorrefinerías) puede llegar a generar un negocio de 224.000 millones de dólares en 2020 (véase la figura 7.15).

La introducción de bioprocesos en industrias de diversos sectores (que puede reducir de forma significativa la carga contaminante de su producción) y la biorremediación (que permite recuperar entornos contaminados mediante el uso de microorganismos) son dos campos crecientes de aplicación de la biotecnología y, como se explica en el capítulo 8 de este informe, ofrecen nuevas oportunidades de mercado que deberíamos saber aprovechar.

El panorama interior

La revisión de las grandes tendencias internacionales no nos puede hacer olvidar, sin embargo, los cambios concretos que se han producido en nuestro país desde 2009 y que, naturalmente, delimitan el terreno de juego de nuestra manera de afrontar los retos crecientes. El impacto directo de la crisis sobre las economías española y catalana se retrasó con respecto al entorno internacional y también lo están haciendo los signos de recuperación. Ya hemos comentado las presiones que los recortes en el gasto sanitario están ejerciendo sobre el sector farmacéutico, pero las restricciones presupuestarias están afectando a todo el conjunto del sistema hospitalario y afectarán, inevitablemente, al conjunto del sector en los próximos meses.

También ha cambiado nuestro marco legislativo, como se comenta detalladamente en el capítulo 4 de este informe, con la aprobación de las leyes estatales de Economía Sostenible y de la Ciencia, que plantean un nuevo marco para la transferencia tecnológica y un papel activo de las entidades de investigación en el esfuerzo de valorización de su investigación, flexibilizando la participación de los investigadores en la creación y la gestión de empresas de iniciativa pública. La nueva Ley de la Ciencia española reconoce la capacidad de las comunidades autónomas que tengan la competencia exclusiva, como es el caso de Cataluña, para regular sus propios centros de investigación. Como señalan los autores del capítulo 4, Ignasi Costas y Alberto Ouro, esta es una oportunidad que no podemos desaprovechar para dar respuesta a las necesidades de nuestros centros e impulsar la investigación de excelencia en nuestro país. Las modificaciones en el sistema de gobernanza de los centros de investigación que se han introducido a través de la Ley de Medidas Fiscales y Financieras 2011 para reforzar su autonomía, y que también comentan detalladamente Costas y Ouro, son solo un primer paso.

Llegados a este punto vale la pena recordar, sin embargo, que como subraya Ricard Munné, vicepresidente de CataloniaBIO en su artículo incluido en el capítulo 3 del informe, el Gobierno español perdió la oportunidad de rectificar, mediante la Ley de Economía Sostenible, algunos de los problemas específicos que lastran el desarrollo del sector *biotec*. Entre las medidas que se solicitaban constaban un mejor tratamiento de las actividades de I + D en el Impuesto de Sociedades, el reconocimiento de las especificidades del sector (como los balances negativos en las primeras fases de desarrollo) para poder disfrutar de beneficios fiscales que, de otro modo, no son asequibles, la reforma de la Ley de Mecenazgo, o la creación de incentivos fiscales para propiciar la entrada de las *biotec* en el Mercado Alternativo Bursátil (MAB), medidas dirigidas todas ellas a mejorar las herramientas de financiación del sector (uno de los aspectos clave, como ya hemos visto) y en las que se debería poder avanzar en un futuro no muy lejano.

Con todo, la Ley de Economía Sostenible aporta un aspecto positivo: el compromiso del Estado con la promoción de la compra pública innovadora (CPI). Según datos de la Comisión Europea, en la UE-15 la compra pública superó en 2008 los 2,1 billones de euros (17,23% del PIB). En el Estado español, ese mismo año, el volumen de contratación de la Administración superó los 48.500 millones de euros, de los que un 20,7% correspondió a la Administración General del Estado, un 46,2% a las administraciones autonómicas y un 15,2% a las administraciones locales. Según ha anunciado el Gobierno del Estado, el

objetivo es que un 3% de las compras de 2013 (unos 650 millones de euros) se oriente a tecnologías innovadoras, previsión que, de cumplirse (y habrá que asegurarse de exigirlo), puede suponer un impulso importantísimo para nuestro sector.

No podemos obviar en absoluto la importancia que tiene, para la investigación pública y para la empresarial, que durante el periodo que cubre *el Informe Biocat 2011* se hayan puesto en funcionamiento en Cataluña grandes infraestructuras científicas como el Sincrotrón Alba o el Centro Nacional de Análisis Genómico, o que Cataluña cuente con seis Campus de Excelencia (sobre los que se proporciona amplia información en el capítulo 6).

Respuestas a los retos

A lo largo de los capítulos 7 y 8, y sucintamente en las consideraciones finales, se recogen las potencialidades de los grupos de investigación y de las empresas de la BioRegió de Cataluña en los ámbitos mencionados. Entre estas hay que subrayar el crecimiento de la capacidad de investigación de grupos y empresas hacia fases avanzadas del desarrollo de productos terapéuticos (fases clínicas) y, en consecuencia, la ampliación significativa del *pipeline* de la BioRegió (285 productos); un *pipeline* de más de 300 productos en tecnologías médicas, de los cuales 169 están en fase de producción; el afianzamiento de la oncología y el sistema nervioso como primeras áreas terapéuticas de investigación y como prioridades también en las solicitudes de nuevas patentes; la multiplicación significativa de las colaboraciones públicoprivadas; el crecimiento de la biotecnología verde (sobre todo en alimentos funcionales, complementos nutricionales y nutrigenómica) y de la biotecnología blanca (con un espectacular salto adelante de los bioprocesos); una facturación de más de 15.000 millones de euros y una capitalización de casi 2.400 millones; la generación de casi 20.000 patentes (por más de 3.000 invenciones) a lo largo de los últimos 10 años.

Mención específica merece el capítulo de los recursos humanos a los que da ocupación el sector. La amplia respuesta obtenida en la encuesta Biocat realizada en diciembre de 2010 (230 grupos de 435 y 208 empresas de 450) nos ha proporcionado una imagen muy exacta de la ocupación del sector biotecnológico, biomédico y de tecnologías médicas innovadoras catalán, que corrige al alza la imagen que proyectan las encuestas de ámbito estatal disponibles. Las entidades de la BioRegió de Cataluña ocupan a más de 29.000 personas (22.000 las empresas y 7.981 los grupos de investigación) de las cuales 18.000 realizan tareas de I + D (investigadores y personal técnico incluidos).

Pero más allá de los activos que el propio sector atesora (ganados a base de mucho compromiso y más de un sacrificio personal), debemos preguntarnos si se están adoptando las medidas adecuadas para impulsar un sector con las potencialidades que este ofrece.

Otros países lo están haciendo de forma activa. A mediados de septiembre de 2011, el presidente de EE. UU., Barak Obama, aprovechó la firma de la nueva legislación de patentes para anunciar que la Administración estadounidense está elaborando un ambicioso plan de impulso a la bioeconomía que se pondrá en marcha en enero de 2012 y que quiere “aprovechar las innovaciones en investigación biotecnológica para dar respuesta a los retos a los que se enfrenta

el país en materia de salud, alimentación, energía y medio ambiente". Según señaló la Casa Blanca, este nuevo plan incluirá cambios legislativos y medidas para impulsar el mercado laboral sectorial y una mayor colaboración público-privada que favorezca la investigación traslacional, es decir, que acerque los progresos científicos al mercado y, en definitiva, a los ciudadanos.

Este nuevo plan se suma a la larga serie de medidas que el gobierno de Estados Unidos ha adoptado en los últimos meses para no perder el tren de la competitividad y que incluyen desde el American Invents Act (la nueva ley de patentes, que simplifica el proceso para registrar nuevas invenciones e instrumenta una serie de medidas dirigidas a facilitar la protección intelectual de los descubrimientos e invenciones de las universidades, las pequeñas empresas y los emprendedores) hasta el Final Company Capital Formation Act, reforma aprobada a principios de 2011 con el objetivo de facilitar el acceso al mercado de capital de las pequeñas y medianas empresas intensivas en investigación y desarrollo. Estas medidas se añaden a las ya puestas en marcha anteriormente, como el *Therapeutic Discovery Project Program* o la obligación de destinar un porcentaje de los fondos federales de investigación para programas de *start-up* (véase el capítulo 8 y *Consideraciones finales*), y que en 2010 supusieron una inyección de 2.500 millones de dólares de fondos públicos en el sector.

En la India, el programa *Biotech Industry Partnership* aporta donaciones y créditos blandos a las empresas especializadas en investigación de alto riesgo, lo que ha propiciado crecimientos sectoriales del orden del 20% anual (BIO/Ernst & Young). En China, la biofarmacéutica ha sido declarada una de las siete industrias clave del duodécimo Plan Quinquenal y están en marcha 160 programas que dedican más de 150.000 millones de dólares a la investigación en fases tempranas y a la comercialización de nuevos medicamentos (ChinaBio).

Que el impulso político y el apoyo público son esenciales para el desarrollo del sector biotecnológico y biomédico lo demuestra la experiencia de Massachusetts. Este Estado norteamericano cuenta con más de 80.000 trabajadores en el ámbito de ciencias de la vida y constituye uno de los clústeres de referencia internacionales en cuanto a la producción de nuevos fármacos: sus 400 empresas *biotec* producen 1.100 fármacos biotecnológicos (un 8% de la cartera mundial). Aún más significativo resulta que en Massachusetts, entre 2001 y 2008, el número de trabajadores en el ámbito de las biociencias aumentara en más de un 42%, mientras en otros sectores productivos se perdían más de 56.000 puestos de trabajo.

Pero este crecimiento no es un resultado fortuito, sino la consecuencia directa de esfuerzos políticos y económicos muy importantes. En Boston, el Massachusetts Life Science Center (entidad similar a Biocat) gestiona un fondo de 1.000 millones de dólares para impulsar el sector *biotec*. Con los 217 millones invertidos entre 2008 y 2011 en entidades de investigación y empresas, ha conseguido atraer 715 millones de dólares de inversión privada y promover la creación de más de 7.000 puestos de trabajo.

Cataluña cuenta con el 20,5% de las empresas biotecnológicas del Estado, pero supera esta proporción cuando se compara su peso económico, ya que con una facturación estimada de 15.600 millones de euros, supone el 29,4% del total estatal. También es la comunidad más dinámica, responsable de la creación del 23% de las nuevas *biotec* puestas en marcha en 2010 y, como

han demostrado los resultados de la primera convocatoria del Programa Severo Ochoa para Centros y Unidades de Excelencia (donde los centros de investigación catalanes han obtenido el 50% de las ayudas otorgadas) y llevan demostrando desde hace tiempo los *grants* del European Research Council, es líder en investigación. Y toda esta riqueza ha surgido de la iniciativa local y está fuertemente arraigada en el tejido productivo catalán, como demuestra el hecho de que solo un 16% de las empresas de la BioRegió sean filiales de multinacionales.

Toda esta base puede crecer y ser punta de lanza del desarrollo económico catalán, si se dan las condiciones adecuadas y se realiza el esfuerzo necesario desde todas las instancias institucionales y políticas. Lo primero que hay que hacer, naturalmente, es enderezar las debilidades del propio tejido productivo y de investigación de la BioRegió y dar respuesta a aspectos determinantes y poco visibles, como la formación en gestión empresarial de los emprendedores científicos, la profesionalización y especialización de las cúpulas directivas, o el impulso a la movilidad internacional de los equipos. Pero todo ello será insuficiente si no se adoptan una serie de medidas que impliquen necesariamente un compromiso político y económico de la Administración.

Cuatro serían los aspectos clave que habría que reforzar intensamente en estos próximos años:

- I Es esencial mantener los niveles de inversión en investigación y que esta sea una prioridad estratégica del país asumida por todas las instituciones y fuerzas políticas. Pero es igual de importante que se incremente la eficacia de los fondos invertidos: necesitamos proyectos grandes y competitivos, los mejores en su campo, y es imprescindible evitar las duplicidades y la dispersión de recursos.
- II Hay que facilitar la creación y el crecimiento empresarial, mediante la eliminación de trabas burocráticas y el impulso de medidas fiscales que tengan en consideración las especificidades del sector y favorezcan la financiación. Es esencial que se amplíen las desgravaciones por inversiones en investigación y que se facilite el acceso a fondos financieros sin demandas de avales que lo hagan imposible. También hay que favorecer fusiones y adquisiciones que permitan a las empresas adquirir la masa crítica necesaria para poder competir en el mercado global.
- III El Gobierno de la Generalitat debe actuar como tractor de innovación empleando de forma activa su poder de compra pública y debe velar para que las empresas innovadoras catalanas tengan una participación ajustada a su liderazgo científico en la compra pública del Estado. Como país, no podemos permitir que nuestras inversiones en investigación generen el conocimiento para elaborar un nuevo fármaco o un nuevo sistema de diagnóstico y que, a continuación, la falta de criterios unificados entre departamentos no nos permita introducir estas innovaciones en nuestro sistema de salud. Hay que conseguir más coherencia entre las políticas de investigación y de promoción económica.
- IV Finalmente, hay que impulsar la internacionalización. El esfuerzo debe ir orientado tanto al establecimiento de colaboraciones de investigación y desarrollo como a la comercialización de productos y servicios avanzados.

Innovación y competitividad

El avance en estas cuatro líneas nos pondrá en disposición de aprovechar las oportunidades que nos ofrece la biotecnología. Pero debemos ser conscientes de que si queremos explotar al máximo nuestras potencialidades, no podemos avanzar solos. Como hemos ido viendo a lo largo de estas páginas introductorias, el terreno de juego es global y los competidores son grandes y poderosos. De manera consciente, no hemos incluido en las comparaciones a otros países europeos porque Europa debe ser, antes que cualquier otra cosa, un ámbito de colaboración más que de competencia.

Así lo entendió la Comisión Europea cuando, en 2008, lanzó la iniciativa del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (IET), proyecto que tiene como objetivo básico el impulso de la competitividad europea mediante el fomento de la alineación y la colaboración entre entidades de enseñanza superior, centros de investigación y empresas en torno a una serie de ejes temáticos que el IET considera clave.

Ante gigantes como EE. UU. o China, Europa aparece como un territorio fragmentado donde resulta difícil articular proyectos potentes en el ámbito tecnológico. El IET intenta dar respuesta a esta realidad promoviendo la creación de grandes consorcios publicoprivados que integren las tres dimensiones del *triángulo del conocimiento* (educación superior, investigación e innovación). Estos consorcios se articulan en forma de redes (las comunidades de conocimiento e innovación —*Knowledge and Innovations Communities*, KIC) que en cada nodo, situado cada uno en un país diferente, reúne entidades de los tres ámbitos. El IET selecciona la KIC de cada tema entre las que presentan su candidatura en la correspondiente convocatoria. Hasta ahora han sido tres los temas convocados (energías sostenibles, cambio climático y sociedad de la información) y las tres candidaturas ganadoras en la convocatoria de 2009 se han constituido formalmente como consorcios durante 2010. Está previsto que en la próxima convocatoria (que podría abrirse en 2012), uno o varios ejes temáticos estratégicos giren en torno a salud/ciencias de la vida.

Europa apuesta por el IET y la BioRegió de Cataluña apuesta por Europa. Por ello, Biocat trabaja intensamente desde el año 2009 para crear las condiciones que hagan posible una candidatura ganadora del KIC salud/ciencias de la vida encabezada por Biocat. Es una apuesta de Biocat, pero es también una apuesta de Cataluña, que triunfará si cuenta con la participación activa de todos los agentes clave (grandes y pequeñas empresas, universidades, escuelas de negocios y entidades de investigación). Y el retorno puede ser importante: proyectos plurianuales, de una media de 100 millones de euros por ejercicio, de los cuales la UE aporta el 25%.

Un apoyo consistente en el sector desde todos los ámbitos de decisión del país, sumado al compromiso que ponen en evidencia cada día entidades de investigación y empresas, nos permitirá proyectar a Cataluña a los primeros puestos de la biotecnología europea, para convertir los pequeños avances de hoy en grandes pasos hacia el futuro.

CIFRAS Y MAGNITUDES

¿Qué ha cambiado en el entorno desde el 2009?

El *Informe Biocat 2009* hizo una recopilación de cifras y magnitudes para proporcionar una visión global del impacto en Cataluña, en el Estado y en el ámbito internacional, del sector de la biotecnología, la biomedicina y las tecnologías médicas, considerando tanto la acción de las administraciones públicas como la del mundo empresarial. En esta edición se retoman estos datos, se actualizan y se destacan los cambios.

Para empezar, cabe recordar el contexto de crisis que rodea este informe, aunque según los expertos, en los primeros meses del 2010 se empezó a entrever la recuperación de algunos parámetros, como la inversión en capital riesgo o las solicitudes de patentes (Cotec 2011).

Contexto económico

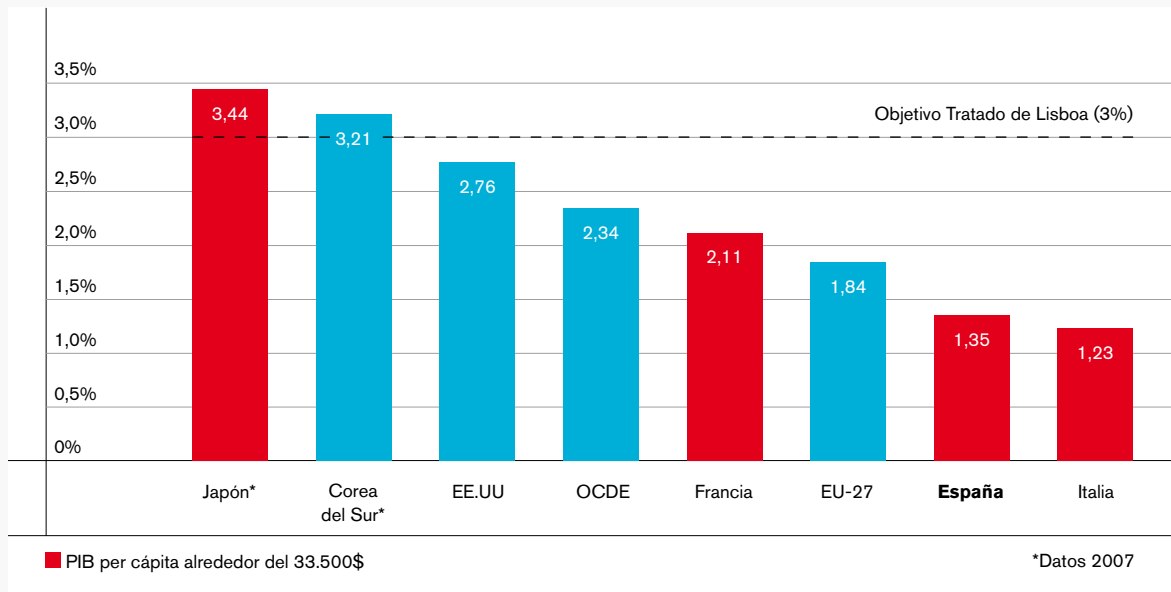
- Según el Fondo Monetario Internacional, la crisis ha hecho que el crecimiento de las grandes economías del mundo sea negativo (-0,6%) por primera vez desde la década de 1930 y que se haya producido la peor bajada (-12%) del comercio mundial de los últimos cincuenta años.
- El impacto de la crisis en los sectores innovadores, medido sobre la evolución del gasto en I+D o las solicitudes de patentes y marcas, no puede evaluarse todavía, ya que a pesar de que se han constatado correlaciones positivas entre el PIB y estos indicadores, éstos normalmente reaccionan con un cierto retraso y no disponemos de cifras lo suficientemente actualizadas.
- El PIB del Estado español ha experimentado una evolución negativa en los últimos años: un -3,6% en 2009 y un -0,1% en 2010 en comparación con los ejercicios anteriores.
- La actividad económica de Cataluña en 2010 generó un PIB a precios de mercado de 209.727 millones de euros (Idescat). Esto representaba un 18,6% del PIB del Estado, más de un punto por debajo de la participación de 2008 (19,92%).
- El PIB per cápita de Cataluña en 2010 fue de 27.053 euros, el cuarto del Estado, detrás del País Vasco, Navarra y Madrid, pero muy por encima de la media estatal, que fue de 23.063 euros.
- La inversión extranjera en Cataluña, medida en términos de inversión bruta efectiva, se redujo en un 41,4% en 2009, y aún así aumentó su peso relativo con respecto al resto del Estado: el 7,9%, en 2009, frente al 7,4% en 2008 (Industria, 2009).

Entorno global de la I+D

Inversión

Ámbito internacional

Figura XM-1 Comparativa de gasto en I+D sobre el PIB (%) en 2008 en los países de la OCDE y Europa



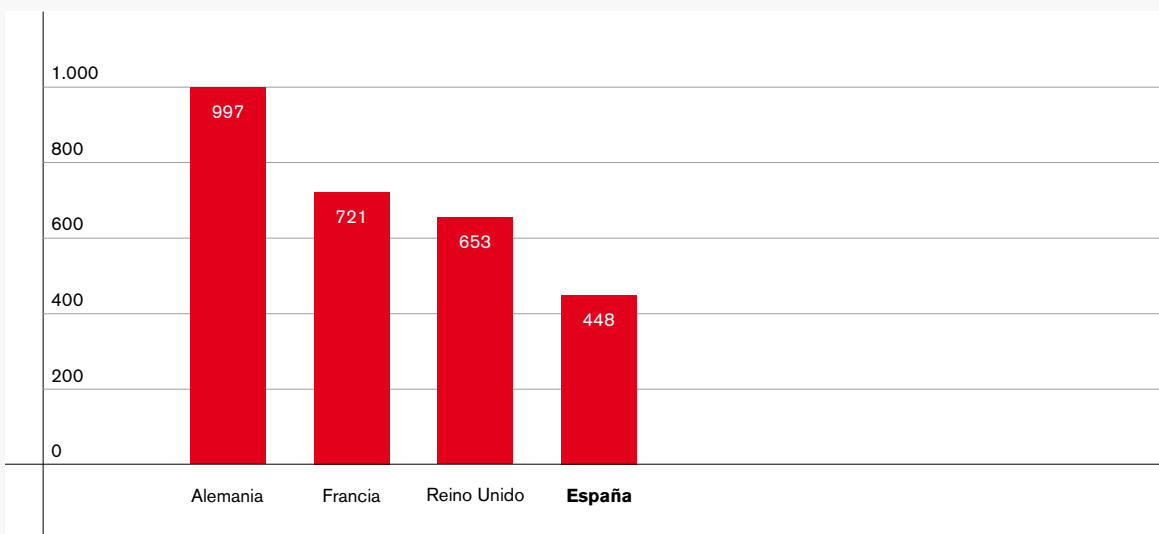
- El gasto en I+D en la UE-27 creció un 3,3% entre 2003 y 2008, y alcanzó los 237.000 millones de euros en 2008. Sin embargo, aunque aumentó hasta un 1,90% del PIB, todavía está muy por debajo del de los Estados Unidos (2,76% del PIB, en 2008), Japón (3,44 %, en 2007) o Corea del Sur (3,21%, en 2007) y del objetivo del 3% fijado por el Tratado de Lisboa (*Eurostat* 2011). En el conjunto de la OCDE, el gasto en I+D en 2008 llegó al 2,34% del PIB como se ve en la **figura XM-1** (Cotec 2011).
- En 2009, se mantuvieron los niveles de créditos presupuestarios públicos de I+D en la UE (*Government budget and appropriations or outlays for R&D, GBAORD*) en el 0,74% del PIB, por debajo de los EE.UU (0,99% en 2008) y Japón (0,75 %) (*Eurostat* 2011).
- El gasto en I+D empresarial fue en 2008 del 1,15% del PIB en la UE-27 y del 1,63% en la OCDE (Cotec 2011).
- El sector empresarial fue responsable del 63,9% del gasto europeo en I+D en 2008 mientras que el 22,4% correspondió a la educación superior y el 12,7% a la Administración pública (*Eurostat* 2011).
- En 2009 el gasto en I+D de las empresas biotecnológicas de los EE.UU. disminuyó un 24%, en comparación con el aumento del 20,5% del año anterior (E&Y 2010).
- En 2009 en la UE-15, las inversiones de capital riesgo en empresas de reciente creación (*early stage*) llegaron a los 1.900 millones de euros, lo que representaba el 0,02% del PIB (*Eurostat* 2011).
- La manifestación más concreta del esfuerzo de investigación de la UE y de su política de innovación es el 7º Programa Marco 2007-2013, que tiene un presupuesto de 50.500 millones de euros y se centra en cuatro áreas prioritarias: cooperación, ideas, personas y capacidades (European Union 2011).

- El 75% del gasto interior bruto europeo en I+D se ejecuta en otras regiones del mundo, el 69% de las solicitudes de patentes se realiza fuera de la UE y prácticamente el 80% de los investigadores europeos trabaja fuera de la UE (Comisión Europea 2010).

Estado español

- En 2008, el gasto en I+D del Estado español representaba el 6,95% del gasto total en I+D de la UE-27, unos 2,5 puntos por debajo de su peso en el PIB (Cotec 2011).
- En 2008, aunque España, Italia, Francia y Japón tenían una capacidad productiva similar (un PIB por habitante alrededor de los 33.500 dólares), el gasto estatal utilizado para I+D (1,35% del PIB) se situaba ligeramente por encima del de Italia (1,23%), pero muy por debajo de la media europea (1,84%) o de la de Francia (2,11%), y casi tres veces por debajo de Japón, que con un gasto en I+D del 3,44% del PIB tiene el nivel de esfuerzo más importante de la OCDE, como se ve en la **figura XM-1** (Cotec 2011).
- En 2009, por primera vez desde 1994, disminuyó el gasto total en I+D del Estado, que fue de 14.582 millones de euros, con un decremento del 0,8% con respecto al 2008. La bajada global del PIB español a causa de la crisis permitió mantener el porcentaje con respecto al PIB en un 1,38% del PIB, pero fue sensiblemente inferior al 1,90% de la UE-27 (INE I+D 2011).
- La Administración pública financió el 47,1% del gasto estatal en I+D de 2009 (6.868 millones de euros) y el sector empresarial el 43,4% (6.323 millones) (INE I+D 2011).
- En 2010, y por segunda vez consecutiva, cayó la inversión empresarial en I+D (un -2,4% respecto a 2009, cuando ya había experimentado un descenso de -6,3% respecto a 2008). La inversión pública también bajó 0,9 puntos en 2010, a pesar de que, en este caso, en 2009 había habido un incremento del 9,5% (INE I+D 2011 - Avanç 2010).
- En 2009, el sector empresarial español ejecutó el 51,9% del gasto en I+D (54,9%, en 2008), muy por debajo de la media europea (62,5%) y de los países de la OCDE (69,6%). La educación superior ejecutó el 27,8% del gasto estatal en I+D y la Administración Pública, el 20,1% (Cotec 2011, INE I+D 2011).
- El presupuesto del Ministerio de Ciencia e Innovación es en 2011 de 5.402 millones de euros, con un ligero crecimiento acumulado en 2009-2011 del 2,26%. Se mantienen las proporciones de años anteriores con el 53,9% para investigación y el 44,9% para innovación (MICINN 2010 i 2011).
- En 2010 creció la inversión del CDTI (Centro de Desarrollo Tecnológico e Industrial) y llegó a los 1.365 millones de euros en proyectos de investigación (Cénit, Interempresas, Neotec, etc.). Se realizaron 2.128 operaciones y se financiaron directamente 1.244 proyectos. El 65,5% de las 1.675 empresas beneficiadas fueron pymes (CDTI-CEEI Valencia).
- En 2010 se cerró el Programa Cénit, creado para estimular la cooperación pública y privada en la investigación industrial. Entre 2006 y 2010 participaron, con 91 proyectos, más de 1.250 empresas y 1.580 grupos de investigación, con 0.071 millones de euros comprometidos en forma de subvención y una inversión total movilizada de 2.298 millones de euros (Programa Cénit).
- El año 2010 (con 904 operaciones cerradas por un valor total de 3.456 millones de euros) marcó la recuperación de las inversiones de capital riesgo y capital inversión (*private equity*) en el Estado español (que habían caído un 32% en 2008 y un 48% en 2009). Aunque el 80,6% de las operaciones fueron de menos de 1 millón de euros, se realizaron siete operaciones de más de 100 millones de euros. Cataluña fue la comunidad con más fondos invertidos, con el 48% (ASCRI 2011).

Figura XM-2 Gasto en I+D por habitante en 2008 (en dólares EE.UU)



- En 2009, en España el gasto en I+D por habitante fue de 310 euros (unos 434 dólares). En 2008 había sido de 448 dólares per cápita, la mitad que en Alemania (997 dólares) y muy por debajo de Francia (721 dólares) y el Reino Unido, con 653 dólares, como indica la **figura XM-2** (Cotec 2011).
- Los investigadores españoles, con 156.000 dólares per cápita, disponen de muchos menos recursos para investigación que los alemanes (271.000 US\$), los italianos (254.000 US\$), los franceses (202.000 US\$) y los del Reino Unido, que cuentan con 159.000 dólares per cápita, como muestra la **figura XM-3** (Cotec 2011).

Figura XM-3 Recursos de que disponen los investigadores (en miles de dólares EUA)

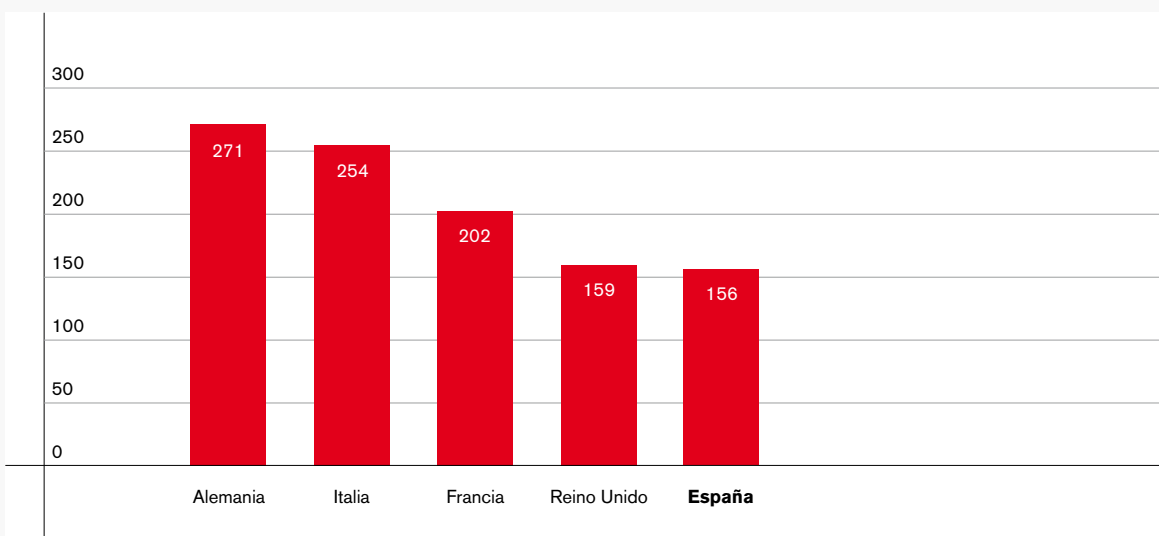
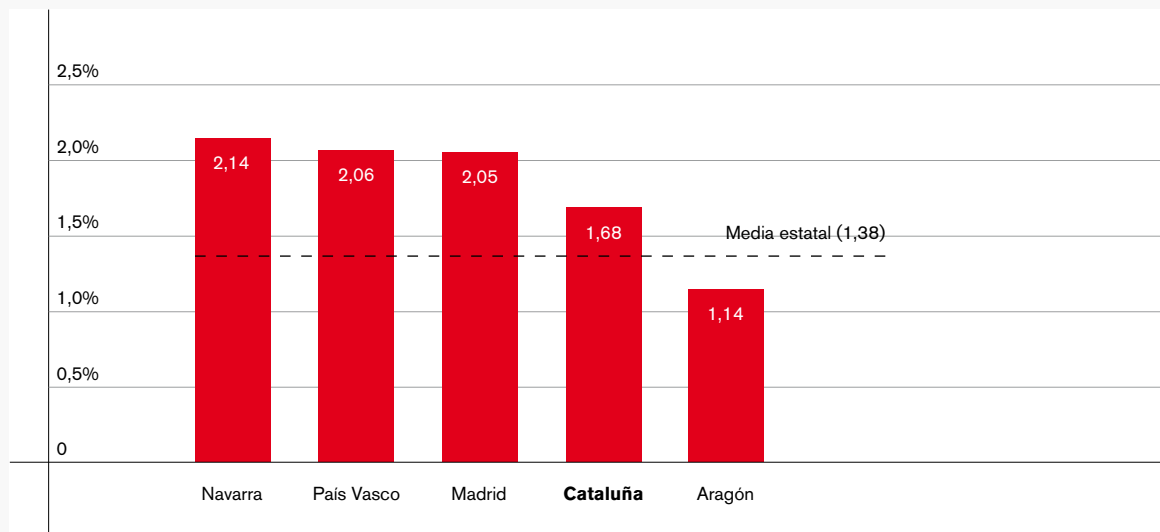


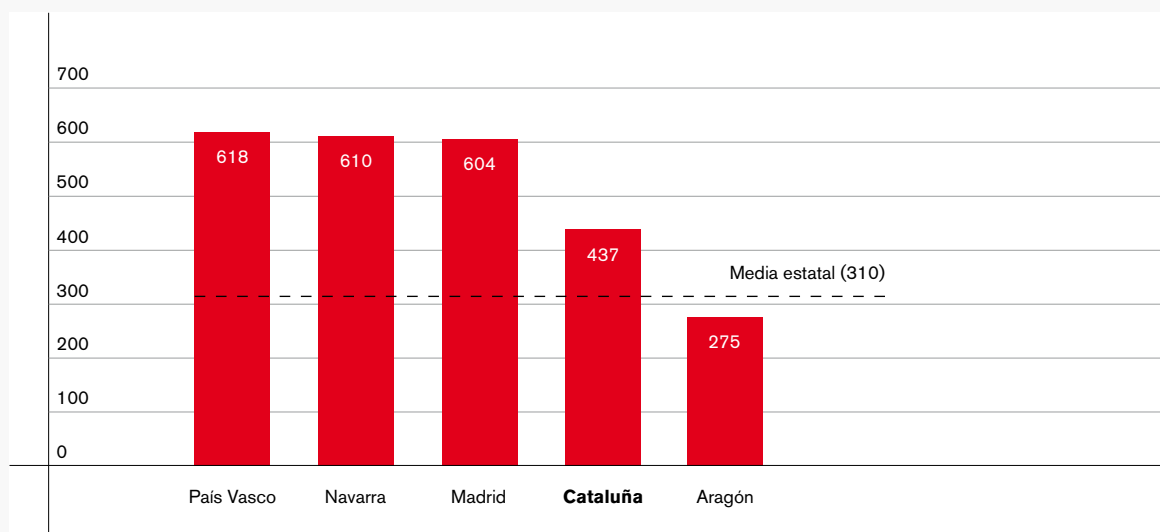
Figura XM-4 Inversión en I+D de las comunidades autónomas (en % PIB)



Fuente: Cotec 2011

- La inversión catalana en I+D en 2009 representó el 1,68% del PIB, ligeramente por encima de la media estatal (1,38%) y bastante por debajo de la de Navarra (2,14%). Con 3.320 millones de euros, Cataluña es la cuarta comunidad por lo que a gasto en I+D se refiere, como indica la **figura XM-4** (Cotec 2011).
- En 2009, el gasto en investigación por habitante de Cataluña se situaba en 437 euros, muy por debajo de los 618 euros del País Vasco, y muy por encima de los 310 euros estatales, como se ve en la **figura XM-5** (Cotec 2011).

Figura XM-5 Inversión en investigación por habitante en el 2009 (€)



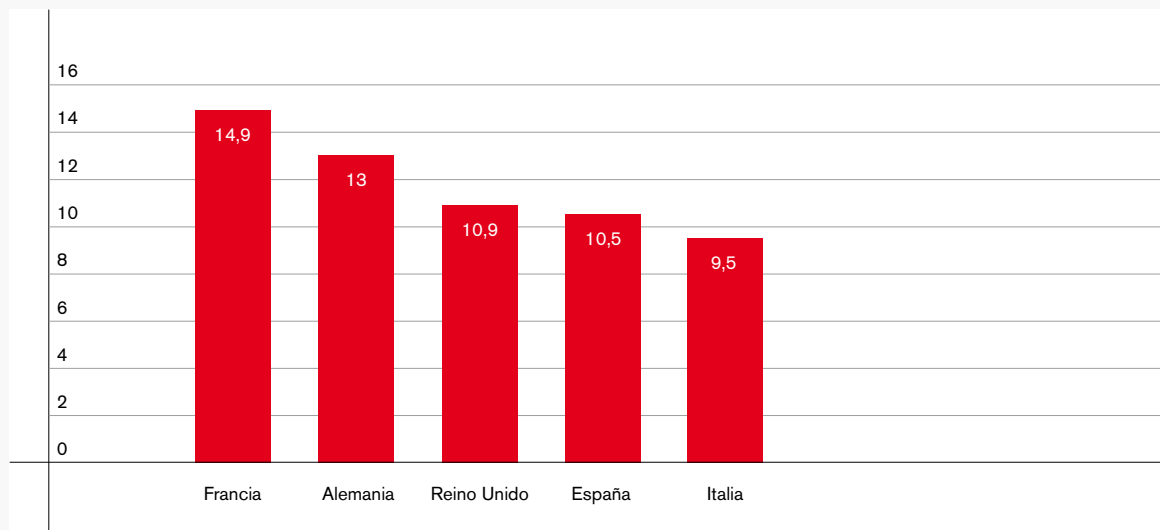
Fuente: Cotec 2011

- La contribución de Cataluña al gasto en I+D estatal se mantuvo prácticamente constante (22%) del año 2000 hasta el 2008, mientras que hubo un crecimiento de otras comunidades en este ámbito (Cotec 2011).
- Como consecuencia de la diversificación regional de la actividad del CDTI y de su vinculación con los fondos FEDER, Cataluña vio disminuir el volumen de ayudas CDTI recibidas, de las que era destinataria por sexto año consecutivo. A pesar de ello, en 2009 Cataluña fue líder en número de proyectos aprobados (339, con un presupuesto global consolidado de 347 millones de euros), que recubrieron fondos del CDTI por valor de 222 millones de euros (CDTI 2009).
- En el año 2008, Cataluña recibió 103 millones de euros de 7º Programa Marco, el 32,4% de todo el Estado español y el 2% del total europeo (Informe ACC1Ó 2009).
- El año 2010 se crearon en Cataluña 14.298 sociedades mercantiles, lo que supone un decremento del 5,7% respecto al año anterior. El capital de estas empresas disminuyó un 42% (635 millones de euros). Estas sociedades representaban el 17,8% del total de empresas del Estado y contaban con el 7,8 % del total del capital (IDESCAT).
- Cataluña es el territorio en que el número de empresas de servicios de alto contenido tecnológico experimentó más crecimiento en el período 1998-2007 (Informe ACC1Ó 2009).
- El potencial innovador de la industria catalana se ve reflejado en el hecho de que más del 60% de las exportaciones industriales catalanas son de contenido tecnológico alto y medio-alto (Informe ACC1Ó 2009).
- El presupuesto de la Generalitat de Cataluña para 2011 prevé 459,3 millones de euros de inversión pública para consolidar el actual sistema de I+D+i (554 millones de euros en 2008). Por otro lado, se destinan 926,2 millones de euros para consolidar el modelo universitario y mejorar su calidad, la visibilidad y la preparación de los 16.170 profesores universitarios, y se destinan 197,5 millones de euros a fomentar el desarrollo empresarial, facilitar el espíritu emprendedor y favorecer el acceso al crédito.

Capital humano

Ámbito internacional

Figura XM-6 Trabajadores en I+D en 2008 sobre el total de la población ocupada (‰)



Fuente: Cotec 2011

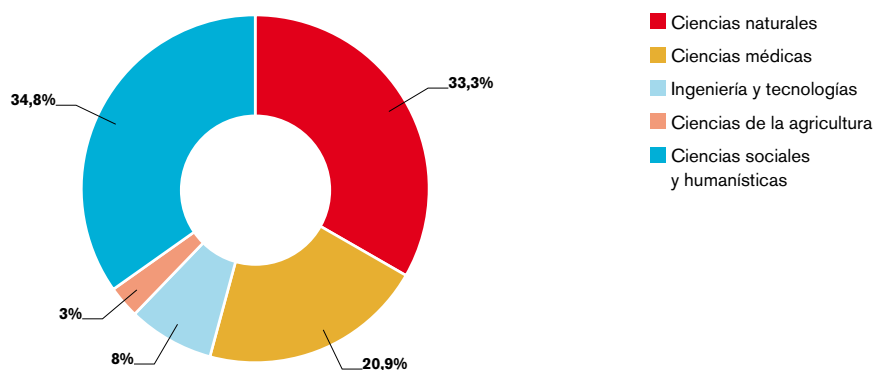
- En 2008, en la UE-27 trabajaban en I+D 2,5 millones de personas en equivalencia de jornada completa (EJC), lo que representa el 15,7‰ de todos los trabajadores (en Italia, un 9,5‰; en el Reino Unido, el 10,9‰; en Alemania, 13‰; y en Francia, el 14,9‰. Los trabajadores en I+D aumentaron una media anual del 3,3% entre 2003 y 2008, como indica la **figura XM-6** (Eurostat 2011, Cotec 2011).
- El porcentaje de investigadores sobre el total de trabajadores en I+D en los seis países europeos con más población (Alemania, Francia, Reino Unido, Italia, España y Polonia) varía entre el 40,4% de Italia y el 82,9% de Polonia. La media en la UE-27 es del 61,3% (Cotec 2011).
- En el conjunto europeo, el sector empresarial concentra el 45,9% de los investigadores, mientras que el 40,4% trabaja en la educación superior y el 12,5%, en la Administración pública (Eurostat 2011).

Estado español

- En el Estado español, el número de trabajadores en I+D creció ininterrumpidamente desde el 2000 (crecimiento acumulado del 44%) hasta llegar en 2009 al 11,69‰ de todos los trabajadores, con un total de 220.777 personas. El 60,6% son investigadores (133.791) y representan el 7,08‰ de la población ocupada (Cotec 2011, INE I+D 2009).
- En el sector privado, la tendencia de crecimiento se interrumpió en 2009, con una reducción del 1,5% del personal investigador respecto a 2008, tendencia negativa que siguió el 2010 (-2,2%). Estas caídas se compensaron por el crecimiento del personal de I+D de la Administración pública (con un incremento del 10,2%, el 2009, y el 4,1%, en 2010) y en la educación superior, del 3% en 2009 (INE I+D 2011-Avanç 2010, Cotec 2011).

- La empresa privada se mantiene, a pesar de las reducciones experimentadas, como primera proveedora de empleo, con el 42,4% de los puestos de trabajo, seguida de la educación superior, con el 36,8%, y de la Administración pública, con el 20,5% (INE I+D 2009).
- Las mujeres ocupan un 40% de los cargos de I+D, con una proporción superior en la Administración pública (51%) que en la empresa (30%). En la educación superior el porcentaje de empleo femenino está cercano a la media (44%).
- El porcentaje de mujeres investigadoras (38,5% del total) baja un par de puntos respecto al de mujeres que trabajan en I+D. Por sectores, el diferencial es mayor en la Administración pública (48% de investigadoras) que en las empresas, donde las mujeres son el 29,8% del personal investigador (INE I+D 2009).

Figura XM-7 Distribución de los doctorados obtenidos en las universidades españolas 1990-2006

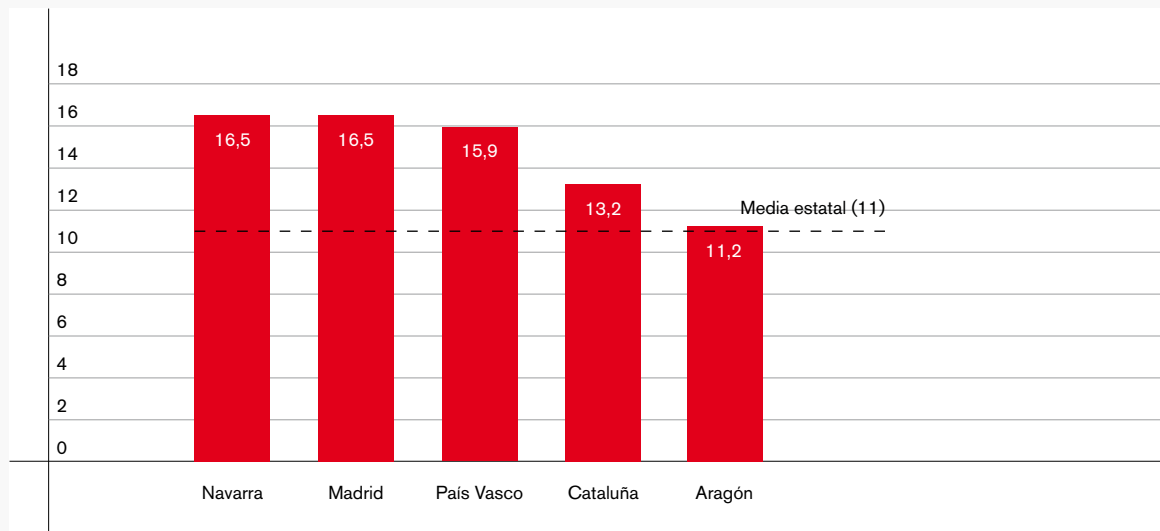


- Entre los doctores que obtuvieron el título en alguna universidad española entre 1990 y 2006, el 33,3% lo hizo en ciencias naturales, el 20,9% en ciencias médicas, el 8% en ingeniería y tecnologías, y el 3% en ciencias de la agricultura. El resto, en ciencias sociales y humanidades (INE I+D 2009).
- Sólo el 3,1% de los doctores ha constituido una empresa y el 90,2% trabaja por cuenta ajena (el 42,7% en la educación superior, el 38,4% en la Administración pública y el 18,9% en la empresa). El 59% realiza actividades vinculadas a la investigación.

Cataluña

- El 21% del personal de I+D (46.363 trabajadores en equivalencia de jornada completa, EJC) y el 20% de los investigadores del Estado están en Cataluña (26.760 personas en EJC) (Cotec 2011).

Figura XM-8 Trabajadores en I+D sobre la población ocupada en 2009 por comunidades autónomas (‰)



Font: Cotec 2011

- Con 13,2 trabajadores en I+D por cada 1.000 personas ocupadas, Cataluña es la cuarta comunidad por lo que al peso relativo del personal investigador se refiere. Navarra y Madrid lideran este aspecto con un ratio del 16,5%, seguidas por el País Vasco, con el 15,9‰, como indica la **figura XM-8** (Cotec 2011).
- De las empresas que disponen de un departamento de I+D, un 70% tiene una plantilla de menos de 10 trabajadores (ACC1Ó Innovació 2009).
- En Cataluña, las mujeres son el 42% de los trabajadores en I+D y el 38% de todos los investigadores.

Datos sectoriales

Inversión pública

- Los países asiáticos están reforzando su industria biotecnológica, con inversiones millonarias: Corea del Sur ha destinado 14.300 millones de dólares al programa BioVision 2016; China ha invertido 9.200 millones de dólares en 18 meses; Singapur, cerca de 8.000 millones; y la India está trabajando para convertirse en uno de los cinco productores mundiales de biosimilares (Biotech Reinvented, PWC 2010).
- El gasto interior español en actividades de I+D relacionadas con la biotecnología creció un 9,7% en 2009 y alcanzó los 1.414 millones de euros, lo que representa el 9,7% del gasto interno total en I+D (INE Biotec 2009).
- En 2009, en el Estado español, la Administración pública financió el 58% de las actividades de I+D interno relacionadas con la biotecnología; el sector privado, el 29,0%; los fondos extranjeros, el 7,3%; la educación superior, el 4,5%, y las entidades privadas sin ánimo de lucro, el 1,2% (INE Biotec 2009).
- La Administración pública es el sector que realiza la mayor parte del gasto interno de I+D relacionado con biotecnología en España (43%, el 2009), seguida de las empresas (34,3%) y de la educación superior (22,5%). Los tres sectores aumentaron en 2009 su gasto interno en I+D biotecnológico: un 15% de incremento la Administración pública, un 5,4% las empresas y un 6,9% la educación superior (INE Biotec 2009).
- En el conjunto del Estado, las áreas mayoritarias de aplicación final de los productos obtenidos con la biotecnología son la salud humana (44%) y la alimentación (41%). Siguen, con aproximadamente un 20%, medio ambiente, agricultura y producción forestal, y salud animal y acuicultura. La industria es el área en que se aplican menos productos biotecnológicos, sólo un 14% (INE Biotec 2009).
- Con un 20,5% de las empresas *biotec* del Estado, Cataluña concentró en 2009 el 27% del gasto interno en actividades de I+D en biotecnología, y fue la segunda comunidad del Estado, con 384,9 millones de euros (1,68% PIB), de los que las empresas del sector ejecutaron el 36,9% (INE Biotec 2009).

Esfuerzo empresarial e impacto

Ámbito internacional

- En 2010, el volumen del mercado biofarmacéutico global superará los 856.000 millones de dólares (837.000, en 2009) y se estima que llegará a 1,1 billones de dólares en 2015, con un crecimiento anual de entre el 3% y el 6% en los próximos cinco años. Los Estados Unidos representan el 40% de este mercado (334.000 millones de dólares, en 2010). Las áreas terapéuticas que continuaran liderando el mercado son la oncología, la diabetes, el asma y los reguladores lipídicos (IMS Health Prognosis 2011).
- Sector biotecnológico
 - La industria biotecnológica en Europa realiza un gasto anual en I+D de 7.320 millones de dólares y genera un volumen de negocio de 23.200 millones de dólares. Las regiones europeas con más presencia de empresas *biotec* son Francia, Dinamarca, Suecia, Alemania, Países Bajos y Reino Unido (Invest in EU 2011).
 - En 2009, las empresas biotecnológicas de Europa, EE.UU. y Canadá obtuvieron fondos (ventas de acciones, capital riesgo, etc.) por valor de 23.211 millones de dólares, una cifra que mejoraba en un 22,5% la conseguida en 2008 (16.300 millones) pero que está lejos de los niveles de inversión de 2007 (30.000 millones de dólares). Las *biotec* europeas obtuvieron sólo 800 millones de euros del capital riesgo, la peor cifra desde 2003 (Biotech Reinvented, PWC 2010).

- Sector farmacéutico
 - En el período 1999-2007, el mercado farmacéutico mundial creció un 9,8% anual, lo que se explica, en gran medida, por las fuertes inversiones en I+D y por el poder de monopolio temporal que otorga el sistema de patentes a las empresas que descubren nuevas fórmulas o productos (Industria 2009).
 - El mercado de las vacunas biotecnológicas en la EU-25 pasó de 65 millones de euros, en 1996, a 259 millones, en 2005, con un crecimiento anual medio del 18,74% (Bio4EU).
 - El gasto en I+D de las empresas norteamericanas en 2009 fue de 49.600 millones de dólares (Burrill 2011).
- Sector de las tecnologías médicas
 - La facturación conjunta de las empresas de tecnologías médicas cotizadas norteamericanas y europeas fue, en 2009, de 294.068 millones de dólares, de los que un 33% (97.375 millones) correspondía a las compañías de Europa. En el Estado español, se calcula que el sector factura globalmente más de 8.000 millones de euros al año (Ernst & Young MedTech 2010, Fenin 2010).
 - El conjunto de las empresas *tecmed* cotizadas y controladas por capital riesgo en los EE.UU. y Europa obtuvo en 2009 unos beneficios netos de 13.200 millones de dólares (el 22% las compañías europeas) y en conjunto destinaron cerca de un 10% de esta cifra a I+D (E&Y Medtec 2010).
- Sector agroalimentario
 - En el sector agroalimentario, cerca del 20% del volumen de negocio actual está relacionado con la biotecnología, (Bio4EU, Euromonitor 2009).
 - El mercado global de los alimentos funcionales alcanza los 152.000 millones de dólares (Euromonitor 2009).
 - 37.200 millones de dólares en los EE.UU. (Nutrition Business Journal 2010).
 - 16.400 millones de dólares en Japón en 2007 (Market NZ).
 - 2.700 millones de dólares en Australia en 2007 (Euromonitor 2009).
 - La inversión global en I+D agrícola (incluidos los fondos gubernamentales, las inversiones sin ánimo de lucro y las aportaciones de la educación superior) superaron los 23.000 millones de dólares en 2000, el último año del que hay datos comparables globales (FAO-ONU 2009).
- Sector de la biotecnología Industrial
 - La UE produce alrededor del 75% de las enzimas de todo el mundo (Bio4EU).
 - El World Economic Forum estima que las biorrefinerías generarán un volumen de negocio de 300.000 millones de dólares en 2030, de los que 80.000 millones en biocombustibles y el resto en producción de derivados bioquímicos, bioplásticos y energía (Burrill 2011).

Estado español

- Los servicios de I+D (77,88%) y el sector farmacéutico (75,05%) son las ramas de actividad que cuentan con un porcentaje de empresas innovadoras más importante, sean o no innovaciones de éxito (INE 2009).
- El 40% de las empresas que realizan gastos en I+D en España pertenecen al sector de farmacia y biotecnología (Industria 2009).
- La industria farmacéutica dedica el 5,6% de su volumen de ventas a RI+D, mientras que el conjunto de la industria destina, de media el 1,9%. Globalmente, el sector *farma* es responsable del 18,1% del gasto en I+D de la industria española. Concretamente, las farmacéuticas destinaron 1.029 millones de euros a investigación en 2009, el 40% extramuros (Industria 2009, Best 2011).

- La industria farmacéutica dedicó una quinta parte de las cantidades invertidas en I+D en 2009 a la financiación de proyectos biotecnológicos (industria 2009).
- 1.095 empresas españolas realizaron en 2009 actividades relacionadas con la biotecnología. De estas, 399 tienen la biotecnología como actividad principal o exclusiva, 535 la tienen como herramienta necesaria en una o varias etapas de su proceso productivo y 160 la consideran una actividad secundaria (INE Biotec 2009).
- El volumen de negocio generado por la biotecnología alcanza los 53.152 millones de euros, con el 10,4% realizado por las pequeñas y medianas empresas *biotec* (Asebio 2010).
- Por cada empresa biotecnológica aparecen dos o tres empresas industriales integradoras de resultados de investigación biotecnológica (Genoma 2009).
- La inversión en investigación de las empresas biotecnológicas en el Estado español se estimaba en 793 millones de euros en 2009, con un incremento del 11,5% con respecto al 2008 (INE Biotec 2009).
- El gasto interno empresarial en actividades de I+D relacionadas con la biotecnología llegó en 2009 a los 485,4 millones de euros, y registró un incremento interanual del 5,4% (INE Biotec 2009).
- La compra de I+D en biotecnología alcanzó los 146 millones de euros, de los que un 83,3% se invirtieron para las empresas y el 16,7% para compras realizadas fuera de España (INE Biotec 2009).
- De los 3.456 millones de euros invertidos en 2010 en operaciones de capital riesgo y private equity, un 0,8% (27,4 millones) se destinó a biotecnología, la mayor parte (78%) a operaciones de capital riesgo en fases iniciales. A pesar de su volumen económico reducido (una media de 300.000 euros), la biotecnología concentró el 9,3% de las 904 operaciones concluidas (ASCRI 2011).
- El sector de la tecnología y el material hospitalario está formado por más de 1.200 empresas (Fenin 2009).
- El volumen de facturación imputable exclusivamente a las empresas de tecnología y material hospitalario fue de 7.400 millones de euros (52% del total) en 2005, con una media de 10,3 millones de euros (Fenin 2009).
- El volumen de inversión total en I+D de las empresas españolas de tecnologías médicas se estima en 225 millones de euros, lo que representa un 3% del total de las ventas del sector. Un 41% de las empresas declara invertir y participar en programas de I+D+i (Fenin 2009).
- El 50% de las empresas *tecmed* están activas en electromedicina, diagnóstico in vitro, odontología, ortopedia y oftalmología (Fenin 2009).

Cataluña

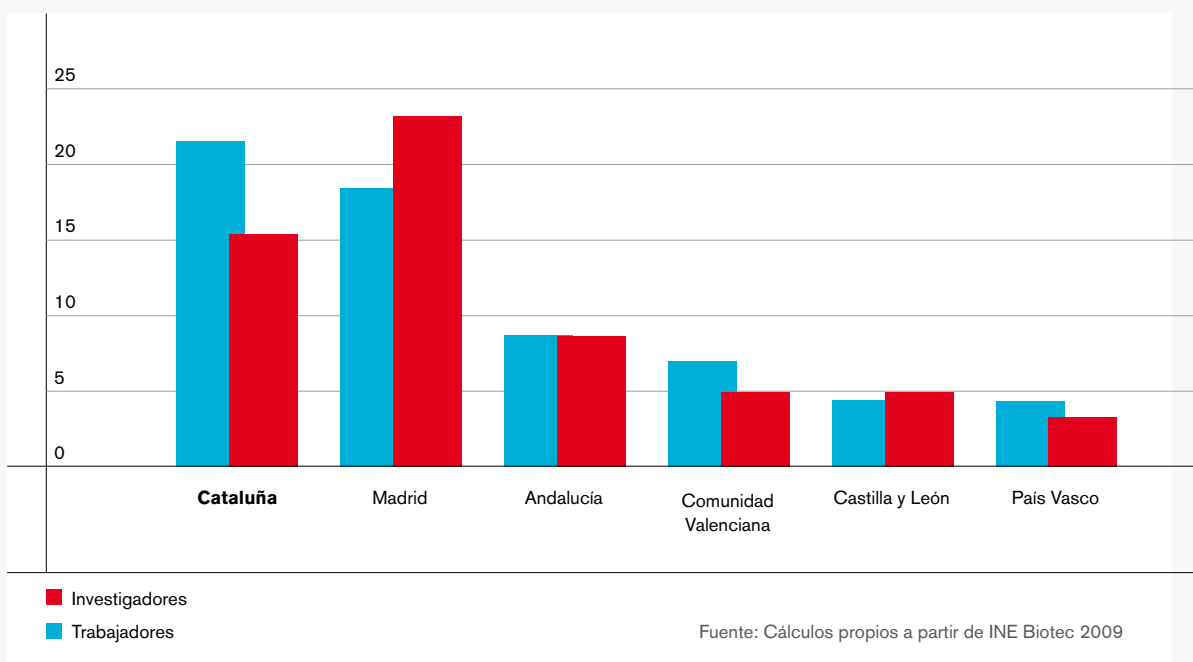
- **La BioRegión de Cataluña cuenta con 481 empresas, de las que 91 son biotecnológicas, 71 farmacéuticas, 106 de tecnologías médicas, 29 de química fina, 45 de alimentación y 9 de bioinformática (capítulo 6, Informe Biocat 2011).**
- Cataluña tenía el 22% de las empresas innovadoras del Estado durante el período 2007-2009; y con 3,5 millones de euros concentraba el 19,82% del gasto en innovación en 2009 (el 21,19% del total y el 20,55% de las *biotec*) (INE 2009).

- La aportación de materias primas y productos específicos de las empresas catalanas al conjunto de la producción farmacéutica estatal es de cerca del 50%, y su participación en términos de empleo es ligeramente inferior al 48% (industria 2009).
- **En el ámbito de la investigación en ciencias de la vida, la BioRegió cuenta con 449 grupos y 80 centros de investigación, 19 parques científicos y tecnológicos, 15 hospitales, 12 universidades, 9 grandes infraestructuras, 57 infraestructuras tecnológicas y servicios científicos, 6 centros tecnológicos y 28 entidades de apoyo (capítulo 6, Informe Biocat 2011).**
- El 25% de la investigación extramuros realizada por la industria farmacéutica española se hizo en Cataluña, con un valor de 101 millones de euros (Best 2011).
- Las empresas farmacéuticas catalanas invirtieron 381 millones de euros en I+D en 2008, un 9,6% más que en 2007 (Industria 2009).
- El mercado farmacéutico catalán creció en 2009 alrededor del 3% respecto al 2008, la mitad que el español (Industria 2009).
- Con cerca de 270 empresas de tecnologías médicas instaladas en el territorio, Cataluña concentra el 50% del volumen de facturación del sector. El 92% son pymes (Fenin 2009).
- El 32% del volumen invertido en capital riesgo se hizo en Cataluña con 151 operaciones (Ascri 2011)

Capital humano

- En el conjunto del Estado español, el número total de personas que se dedican a actividades de I+D interna en biotecnología, en equivalencia de jornada completa (EJC), aumentó el 10,2% en 2009 hasta alcanzar los 21.673 (9,8% del personal total que trabaja en las actividades de I+D). El 40,7% trabaja en empresas.
- Las mujeres representan el 58,0% del personal dedicado a I+D en biotecnología. Los porcentajes más altos de participación femenina se dan en la Administración pública (62,3%) y en las empresas (50,8%) (INE Biotec 2009).
- El colectivo de investigadores en España dedicados a la biotecnología suma 13.708 personas (2009), de las que un 53,6% son mujeres. Un 22,9% de los investigadores trabaja para el sector privado (INE Biotec 2009).
- En las empresas españolas activas en biotecnología trabajan 148.848 personas, el 20,3% son pequeñas y medianas *biotec* (menos de 250 trabajadores). Del conjunto, 6.848 trabajan en I+D (31,6% del total de personas que se dedican a actividades de I+D interno en biotecnología). Las pymes *biotec* concentran el 77% de las personas dedicadas a I+D en biotecnología (Asebio 2010).
- En el subsector de las tecnologías médicas, las empresas españolas tienen una media de 45 trabajadores. El empleo directo supera los 30.000 puestos de trabajo y el indirecto se estima que puede oscilar entre 80.000 y 160.000 trabajadores. Las empresas fabricantes (77%) absorben el 75% de los puestos de trabajo directos del sector. Además, las pymes concentran el 50% de todo el empleo directo (Fenin 2009).
- **En las empresas de la BioRegió trabajan 22.000 personas, de las que 11.000 se dedican I+D (investigadores y personal técnico). En los grupos de investigación consolidados que investigan sobre ciencias de la vida en Cataluña trabaja un total de 7.981 personas, de las que un 92% realiza investigación (capítulos 7 i 8, Informe Biocat 2011).**

Figura XM-9 Trabajadores e investigadores dedicados a I+D en biotecnología en 2008 (%)



- Con 4.464 trabajadores, Cataluña es la primera comunidad del Estado en número de personas (en EJC) dedicadas a la I+D en biotecnología (21,5%), por lo que ocupa el segundo lugar en número de Investigadores (2.113, un 15,4% del total). El peso de Cataluña aumenta si el análisis se centra en el sector privado: las empresas catalanas cuentan con el 29,2% de todo el personal de I+D en biotecnología y con el 26,6% de los investigadores del sector en todo el Estado, como muestra la **figura XM-9** (INE Biotec 2009).
- El porcentaje de mujeres dedicadas a la I+D en biotecnología en Cataluña (59%) es similar a la media estatal, pero el porcentaje de mujeres entre los investigadores (66%) es bastante superior a la media estatal (INE Biotec 2009).

Transferencia de tecnología

- En el periodo 2005-2009, las universidades españolas fueron las primeras productoras de publicaciones científicas (53%), seguidas del sector sanitario (22%) y los centros del CSIC (11%) (Cotec 2011).
- Cataluña se beneficia del mejor nivel de impacto normalizado (calidad relativa) del Estado con un valor del 1,39, y alcanzó el 25,14% de la producción científica estatal entre el 2004 y el 2008 (Cotec 2011).
- Cataluña representa casi el 1% de la producción científica mundial, y el 2,5% de la UE-15, producción que procede principalmente del sector universitario (64,2%) y del sanitario (28%), mientras que los organismos o centros públicos de investigación firman el 14,4% de la producción (Informe ACC1Ó 2009).
- Globalmente, los países con un número más alto de solicitudes de patentes son los Estados Unidos (31.908), Japón (20.657) y Corea del Sur (5.607) (Eurostat 2011).
- En el ámbito europeo, el número de solicitudes de patentes en la EPO (European Patents Office) creció una media anual del 2,7% entre 2002 y 2007 (Cotec 2011).

- En Europa, sólo el 4,3% de las solicitudes de patentes corresponden a invenciones dentro del ámbito de la biotecnología (Eurostat 2011).
- Entre 2000 y 2009 aumentó en un 182% el número de solicitudes de patentes de origen español. Sin embargo, en 2008, sólo el 1,54% de las patentes triádicas (concedidas con efectos conjuntos para la UE, los EE.UU y Japón) de la UE-27 y el 0,48% de la OCDE correspondían a empresas o centros de investigación españoles (muy por debajo del peso relativo del PIB) (Cotec 2011)
- La participación de Cataluña en el total de solicitudes de patentes (18,5%) está por debajo de su aportación al PIB del Estado, pero por encima en lo referente a concesiones obtenidas (23,4%) (Cotec 2011).
- En 2010, las empresas asociadas a Asebio publicaron 686 invenciones sectoriales y 324 patentes biotecnológicas (Asebio 2010).
- El CSIC, con 156 invenciones, es la entidad más activa en solicitudes de patentes del ámbito *biotec*, seguida de muy lejos por el Proyecto de Biomedicina CIMA (20), Laboratorios Esteve (13) y Pharmamar (9) (Asebio 2010).
- En Cataluña, en diez años de incentivación de la creación de empresas biotecnológicas, se creó una base empresarial que creció más de un 20% al año y generó cerca de 2.000 puestos de trabajo en el sector privado (Industria 2009).
- En Cataluña se crearon 14 empresas *biotec* en 2009, y 11 en 2010 (datos Biocat).



An abstract painting with a textured surface. The background is a mix of light grey, white, and brown tones. A prominent feature is a large, irregular white shape on the left side, which appears to be a stylized figure or a splash of paint. A solid red rectangular block is positioned on the right side, containing the title text. The overall composition is modern and minimalist.

MERCADO, AGENTES Y MARCO LEGISLATIVO

1. LA SITUACIÓN DE LOS MERCADOS FARMACÉUTICOS Y BIOTECNOLÓGICOS A PRINCIPIOS DE 2011



Martin Austin

*Consultor internacional
(TransformRx)*

Martin Austin es director general de TransformRx GmbH, socio de Marram Advisors y miembro de la junta de RSA AG. Anteriormente fue socio en Paul Capital Partners Royalty Funds y jefe de desarrollo de negocio en la división Pharmaceuticals de Hoffmann-La Roche. Licenciado en Biología por la Open University del Reino Unido en 1985, Austin ha dirigido proyectos internacionales del ámbito farmacéutico y biotecnológico para clientes de Suiza, Reino Unido, Francia, Alemania, Bélgica, España, Suecia, EEUU y Dinamarca. Es experto en asesoramiento de desarrollo de negocio. En 2008 publicó el libro *Business Development for the Biotechnology and Pharmaceutical Industry* (Gower).

Evaluación preventiva sobre la financiación futura de la innovación en dos partes

- *Qué es lo que no ha ido bien*
- *Cómo tener éxito*

Quizá por sus peculiaridades, la situación actual del mercado farmacéutico y sanitario va más allá de la evolución habitual de este tipo de sectores y probablemente ha llegado a lo que se conoce como un punto de inflexión, a partir del cual ya nada volverá a ser como antes. La confluencia de la evolución general y de eventos inusuales nos está llevando a un orden completamente nuevo en el sector sanitario. Este artículo desarrolla los temas de una presentación realizada para Biocat en 2010 en Barcelona dirigida a emprendedores y directores de empresas incipientes. La mayoría de las opiniones expresadas en este artículo proceden directamente de mi propia dilatada experiencia como profesional en el sector farmacéutico y otras partes del sector sanitario, e incluyen los resultados de las interacciones que he mantenido durante los últimos años con actores gubernamentales, académicos, financieros, periodísticos y propios del sector en diferentes conferencias y proyectos. Todo ello me permitirá presentar una síntesis de algunas de sus opiniones y la mía propia. Claramente, todas estas fuentes están de acuerdo en que los cambios actuales en el sector son abrumadores e irreversibles. La consolidación, que tanto había costado conseguir, ha alcanzado ahora un estado casi de permanencia en un momento en el que un mercado ya distorsionado se adapta a las diferentes presiones que imponen los vencimientos de patentes importantes y la incertidumbre financiera global. Los cambios estructurales que la mayoría de las compañías más importantes están viéndose obligadas a adoptar para conseguir una protección adicional son respuestas a la combinación de las presiones generadas por estos acontecimientos. Muchas de las mayores compañías se enfrentan a la perspectiva de reducciones significativas en sus márgenes operativos debido al vencimiento de las patentes de algunos de sus productos más importantes. Aunque aquí hablamos sobre todo de los problemas específicos del sector farmacéutico como víctima principal de estos efectos, la presión a la baja sobre las ganancias ejercida en todo el sector sanitario (debido a la demanda implacable combinada con la reducción de los ingresos fiscales de los gobiernos) refleja el alcance de la crisis económica.

Con todo y con eso, si tomamos los productos farmacéuticos como primer ejemplo, el mantenimiento y la continuación del incremento de las ganancias es un motivo de preocupación para muchas entidades financieras, incluidos los fondos de pensiones y las compañías aseguradoras, que durante mucho tiempo han confiado en estos valores y sus dividendos como fuente constante de ingresos. En este momento estos valores, llamados *blue chips*, están luchando por mantener las ganancias y la cotización. El nivel de estas cotizaciones y la relación entre el crecimiento de las ganancias por acción y la capacidad consiguiente de estas compañías para pedir préstamos basados

LAS GRANDES COMPAÑÍAS FARMACÉUTICAS SE ENFRENTAN A REDUCCIONES SIGNIFICATIVAS DE SUS MÁRGENES OPERATIVOS A CAUSA DEL VENCIMIENTO DE LAS PATENTES

en su capitalización bursátil forman la base de la determinación de precios en los acuerdos de todo el sector sanitario. Esto da como resultado la evaluación comparativa (*benchmarking*) de las valoraciones de las operaciones respecto de este barómetro y, a su vez, permite fijar la expectativa para los valores de realización entre las compañías incipientes. Utilizando la analogía de la *tormenta perfecta*, cuando los impulsores de crecimiento más importantes de las grandes compañías, los llamados medicamentos superventas, avancen en grupo hacia el “precipicio” del vencimiento de las patentes, todo el sector se encontrará en situación de riesgo. Si esto se combina con una aversión general al riesgo en el mercado por parte de los prestadores financieros, es lógico suponer que esto podría hacer disminuir peligrosamente el interés de estas compañías en invertir en el futuro a través de adquisiciones y licencias, lo que podría reducir gravemente la inversión que necesita la innovación en las fases iniciales. A pesar de estas presiones, la mayoría de los líderes del sector han reconocido que las estrategias defensivas deben tener dos caras. Mientras llevan a cabo recortes rigurosos en el gasto interno en I + D y otras medidas de contención de costes, los presidentes de los consejos de administración de las corporaciones más importantes han recurrido a la adquisición de licencias y de tratamientos innovadores para contrarrestar las inminentes debilidades de las carteras a medio y largo plazo.

En las compañías que comercian con aparatos médicos, las presiones económicas no están tan relacionadas con los vencimientos de las patentes como con el clima económico general, que fomenta las restricciones en el gasto general en atención sanitaria. Al igual que en el sector farmacéutico, pero también por sus propios motivos, el resultado ha sido un aumento de las fusiones y una concentración de intereses de cartera en áreas de indicaciones a mayor escala, como el sistema cardiovascular, el sistema nervioso central y combinaciones entre medicamentos y aparatos para ampliar las plataformas de mercado. La necesidad de las compañías más importantes de aparatos médicos consiste en encontrar productos que puedan conseguir una cuota de mercado importante, con la intención de obtener la rentabilidad que ofrecen los productos a gran escala. Al igual que con los productos farmacéuticos, sin embargo, existe la necesidad de proporcionar a los usuarios pruebas significativas de la relación coste-beneficio de cada producto para conseguir el reembolso por parte de las aseguradoras y los servicios sanitarios. Actualmente, todos los productos que se utilizan en el sector sanitario deben demostrar su valor al pagador a fin de cumplir los requisitos para recibir apoyo financiero para el paciente. Una alternativa sería vender el producto directamente al consumidor, pero de esta manera competiría con otros artículos esenciales para los gastos discrecionales.

Cambios en el modelo de sistema sanitario

Los contrapuntos de estos temas tan delicados son los cambios en política sanitaria en la mayoría de los países desarrollados. Se está produciendo un acusado desplazamiento hacia la prevención de las enfermedades con el fin de evitar el inmenso coste que implica el tratamiento de las enfermedades crónicas a largo plazo. Se han hecho grandes progresos, por ejemplo, en la reducción del número de ataques al corazón mediante el tratamiento de la hipertensión y los niveles de colesterol elevados. La incidencia del infarto agudo de miocardio ha comenzado a disminuir y, por consiguiente, también deberían hacerlo los costes futuros de tratamiento de los pacientes con problemas de corazón y el uso epidémico de las unidades coronarias. Debemos esperar que el énfasis actual en la investigación dedicada a la diabetes de tipo II, la obesidad y las enfermedades neurodegenerativas tenga efectos similares sobre el coste anticipado de la prestación de servicios sanitarios.

SE ESTÁ PRODUCIENDO UN DESPLAZAMIENTO DE LAS POLÍTICAS SANITARIAS HACIA LA PREVENCIÓN CON EL FIN DE EVITAR EL INMENSO COSTE QUE IMPLICA EL TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS A LARGO PLAZO

Si observamos las últimas fases de desarrollo de las carteras de la mayoría de las compañías farmacéuticas actuales, la concentración de esfuerzos en estas áreas terapéuticas específicas permite mantener la esperanza de que estos procesos patológicos se podrán modificar durante su desarrollo y de esta manera se podrá evitar o retrasar la aparición de los síntomas.

Para ello, las técnicas y métodos objetivos de diagnóstico se han convertido en el centro de atención de una buena parte de la nueva investigación que se está llevando a cabo. La integración de nuevos materiales, tecnologías de la información y tecnologías de detección ha aportado una nueva sensibilidad a muchos métodos antiguos, y la disminución del umbral de detección ha permitido utilizar nuevas clases de proteínas y otros compuestos como biomarcadores de enfermedades inminentes. La llegada de estas tecnologías promete cambiar los planteamientos que se pueden seguir en el tratamiento de las enfermedades. Aunque las ambiciones del nuevo paradigma en la *gestión de enfermedades* se establecieron hace unos 20 años, solo ahora (cuando se empieza a disponer de estas nuevas tecnologías) se podrán hacer realidad estas promesas, si bien es verdad que este planteamiento no se ha adoptado todavía de forma generalizada. Uno de los indicadores de las inversiones que se están llevando a cabo en esta área es la gran cantidad de artículos, anuncios y debates que aparecen en las publicaciones científicas en relación con estas tecnologías y que se concentran en esta nueva área de los biomarcadores. Además, las agencias reguladoras solicitan cada vez con mayor frecuencia la utilización de estos biomarcadores, aunque en muchos casos todavía no se han demostrado adecuadamente las validaciones de marcadores específicos. Sin embargo, las promesas de esta área de investigación y su capacidad de suministrar productos que puedan cambiar el planteamiento de la práctica médica respecto de la enfermedad son suficientes para atraer financiación e inversión en desarrollo. Al menos en principio, la idea de poder controlar los cambios en las funciones genéticas de suprarregulación y subregulación de los tejidos de una persona a quien se ha detectado una anomalía genética mediante una simple medición de los niveles de proteína periférica en sangre, es una propuesta atractiva para los proveedores de servicios médicos.

Estrategias de la industria

Así pues, el futuro de la atención sanitaria se encuentra, una vez más, en un difícil equilibrio. Por un lado, parece que el futuro de la tradición de los últimos 20 años, en que las grandes ventas de productos individuales han impulsado el crecimiento de las grandes corporaciones, será ahora más limitado. Las áreas de enfermedades con mayor incidencia y prevalencia se han tratado o se están tratando en la investigación actual. A medida que las enfermedades de cada área principal se pueden empezar a tratar con productos eficaces disponibles en formato genérico, el sector sanitario deberá inevitablemente centrar sus investigaciones en el tratamiento de enfermedades más minoritarias con medicamentos innovadores (cada uno de ellos con un elevado impacto a nivel personal y, por tanto, con un precio elevado) o deberá tratar las enfermedades más generalizadas en grandes volúmenes pero con un coste unitario por tratamiento más bajo. La penalización que supone la exclusividad de las patentes es que, cuando un producto con una actividad superior pierde su protección, esta superioridad técnica, que se ofrece a un precio bajo, se convierte en una barrera para continuar innovando, porque el obstáculo que establece puede ser demasiado elevado para justificar los costes de inversión en mejoras que serían marginales en comparación con la búsqueda de nuevos objetivos más innovadores. Así pues, hay varias

áreas terapéuticas, como la dermatología y el tratamiento del dolor, que han sido comparativamente ignoradas durante los últimos 20 años, mientras que se han desarrollado especialidades más prometedoras, como la oncología. Esperemos que esto también cambie en los próximos años.

Por tanto, desde un punto de vista estratégico, el sector se está consolidando en campos diferentes. El número de multinacionales se ha reducido, desde las cerca de 50 que dominaban el mercado hasta alrededor de una docena de compañías especializadas en productos farmacéuticos y tres o cuatro compañías de dispositivos médicos. Fuera de esta élite, las compañías especializadas como Actelion, que han crecido alrededor de medicamentos y plataformas individuales para estas compañías, ahora están llegando a un punto de masa crítica por méritos propios (pero al hacerlo también se están convirtiendo en objetivos de adquisición). Estas compañías se ven complementadas por las compañías de especialidades farmacéuticas, cuya capacidad se centra en replantear y volver a perfilar las especialidades químicas conocidas para producir nuevas modalidades de uso, modificando la utilidad y aplicabilidad de estos compuestos. Shire es un ejemplo de una compañía de este tipo que también ha alcanzado una "masa crítica" competitiva a través de esta estrategia de las especialidades. Al llegar a este nuevo nivel de madurez, cada uno de estos grupos se enfrenta ahora a su propio reto de cómo seguir creciendo, especialmente en las nuevas circunstancias económicas.

EL NÚMERO DE MULTINACIONALES QUE DOMINAN EL MERCADO SE HA REDUCIDO DRÁSTICAMENTE DE 50 A UNA DOCENA DE GRANDES FARMACÉUTICAS Y TRES O CUATRO GRANDES COMPAÑÍAS ESPECIALIZADAS EN DISPOSITIVOS MÉDICOS

No podemos ignorar que los acontecimientos y las consecuencias de la agitación de los mercados financieros, que durante tanto tiempo han sostenido al sector sanitario, han sido la causa de cambios estructurales drásticos. Dos de las características más significativas de este cambio han sido la eliminación virtual de un mercado de OPI (oferta pública inicial de acciones, IPO en inglés) para la biotecnología, y la reducción en la disponibilidad de capital de inversión, ya sea de instituciones o de capital riesgo. Es bien sabido que existe una marcada diferencia geográfica en el impacto de estos efectos, porque en Estados Unidos el nivel de tolerancia al riesgo es más elevado entre los inversores minoristas e institucionales y se siguen produciendo OPI, aunque con una frecuencia y un valor mucho más reducidos que en la última punta. En Europa, en cambio, tanto los inversores minoristas como las instituciones hace tiempo que le han dado la espalda a la biotecnología. El sector europeo de capital riesgo experimenta cada vez mayores dificultades para conseguir dinero. Hay menos fondos que hace cinco años y, en general, los fondos son más pequeños. Para el emprendedor de una compañía incipiente en Europa, esto se traduce en una reestructuración de sus planes de negocio hacia una base de clientes diferente. De hecho, no es muy habitual ver actualmente la totalidad de los planes de desarrollo de una compañía financiados con capital de inversión y una posterior flotación.

Últimamente, la mayoría de los planteamientos empresariales de los mercados sanitarios han confiado en alguna forma de asociación, ya sea a través de licencias o mediante la adquisición directa por parte de una compañía

mayor, es decir, la venta directa a otra empresa, y esto ahora se ve en una fase más inicial de desarrollo de las compañías. Ahora estas tendencias se están afianzando porque la falta de liquidez de los mercados de capital, que es una consecuencia de la reducción de los fondos discrecionales en manos de inversores privados, limita el flujo de caja hacia la comunidad inversora de capital riesgo y, por tanto, su capacidad de dar soporte a una amplia cartera de compañías. Dado que hay menos oportunidades de salida debido a la consolidación de las compañías grandes, el mercado de la propiedad intelectual está experimentando una reducción de los precios que las compañías están dispuestas a pagar anticipadamente. En general prefieren fiarse de unos *royalties* más elevados para compensar a sus socios, y cada vez hay más proyectos que se quedan en el tintero. De hecho, la prensa del del sector biotecnológico rebosa ahora de historias sobre reducciones de personal, abandono de programas e insolvencia de las compañías. Es justo decir que el sector seguirá racionalizando aún más los gastos por la combinación del clima económico y los propios ciclos intrínsecos de evolución de la popularidad del sector. Sin embargo, y para resaltar un aspecto positivo se observa, como ya se mencionó anteriormente, una tendencia emergente hacia el cribado y la monitorización de biomarcadores, tanto entre los pacientes tratados, a los que se puede hacer pruebas para identificar las mejores respuestas a los diferentes tratamientos con el fin de optimizarlos, como entre la población general, que con la modificación del estilo de vida, de la dieta y de la exposición a factores de riesgo puede evitar o retrasar la aparición de la enfermedad. Naturalmente, los factores económicos de esta nueva área serán muy diferentes de los del mercado actual, pero ofrecerán oportunidades significativas a los innovadores para crear valor a su propia escala a medida que los encargados de desarrollar las políticas del sector sanitario reconozcan los beneficios económicos.

Inversión pública y bioclústeres

No obstante, paralelamente a este debate sobre las tribulaciones del sector, se observa otra dinámica: la inversión pública en sanidad. En todo el mundo, gobiernos nacionales, regionales y locales están invirtiendo en infraestructuras y apoyo a la investigación sanitaria. Ejemplos de éxito en la generación de una comunidad de compañías de alto valor los podemos ver en ciudades como Boston, Singapur y Cambridge (Reino Unido), entre otras.

Boston ha impulsado uno de los clústeres biotecnológicos más importantes del mundo.



LA INVERSIÓN PÚBLICA EN LAS FASES INICIALES PARA LLEVAR AL MERCADO LAS INVENCIONES UNIVERSITARIAS HA SIDO CLAVE PARA EL ÉXITO DE CLÚSTERES COMO BOSTON, SINGAPUR O CAMBRIDGE

La provisión de financiación para compañías incipientes (*start-ups*) que se establecen en un clúster donde cohabitan otras compañías sanitarias grandes, universidades e industrias relacionadas aviva el beneficio económico de toda la región. La financiación gubernamental no está sometida a las mismas limitaciones que la financiación industrial o institucional, porque sus prioridades son la creación de puestos de trabajo y de actividad económica alrededor de un sector en beneficio de la población (su electorado) y no tanto el beneficio per se. Los clústeres del sector sanitario han creado algunas de las inversiones más productivas en este campo, porque las necesidades de infraestructura de la biotecnología son muy inferiores a las de la industria pesada y eso hace que se esté intentando establecer estos clústeres biotecnológicos en muchos países diferentes siguiendo este modelo.

Los clústeres que han tenido éxito lo han conseguido gracias al apoyo financiero que han recibido las innovaciones procedentes de invenciones universitarias por parte de las agencias gubernamentales en las fases iniciales. Cabe destacar, sin embargo, que este modelo se estableció en una época económica muy diferente, cuando las OPI ofrecían una salida a los inversores mucho antes de la comercialización de los productos. Gracias a este modelo de salida, el capital privado y el capital riesgo estaban disponibles para llevar a las compañías hasta la fase de desarrollo clínico y conseguir una prueba clínica de concepto. Los cambios que se han producido durante los últimos años plantean desafíos considerables en la evolución de este modelo. A falta de financiación privada significativa y continuada después de la financiación inicial de una *start-up*, ahora existe el riesgo considerable de que haya demasiado poco dinero disponible. Los gobiernos, ya sea a nivel nacional, regional o local, por lo general no están bien equipados para gestionar y dirigir el desarrollo de compañías en fase clínica o comercial. Como corolario, debido a la ausencia de capital privado en Europa, la financiación se consigue mediante proyectos como la Iniciativa de Medicamentos Innovadores (IMI) y el 7.º Programa Marco mediado por el Fondo de Inversión Europeo y otras agencias, que se ponen en manos de fondos de capital riesgo para realizar esta función. Esto puede provocar algunos conflictos entre los objetivos de las partes, porque entre los objetivos de la financiación pública, por su propia naturaleza, normalmente no figura el de conseguir beneficios y bonificaciones, mientras que el sector del capital privado se ha desarrollado utilizando precisamente estas herramientas como incentivos. Durante este peculiar periodo, probablemente se producirán algunos conflictos de intereses que habrá que superar, pero sin esta intervención probablemente se perdería una buena parte de la inversión pública en investigación inicial.

Este nuevo entorno financiero y sus consecuencias para la traslación de la investigación médica en productos será sin duda todo un reto para muchas compañías. La adaptación de un modelo de negocio creado según los términos de referencia de una era económica anterior para afrontar estas nuevas realidades exigirá un cambio de planteamiento que deberá aplicarse a toda una serie de aspectos. De hecho, probablemente habrá que examinar el motivo para financiar la investigación desde el nivel más fundamental. Excepto en la investigación básica, cuya intención no es la de crear solicitudes de patentes, las propuestas de proyectos que tengan la intención de crear propiedad intelectual deberán examinarse a la luz de su potencial para conseguir un desarrollo rentable, utilizando un patrón diferente. Aún está por ver si los organismos que financian las becas académicas han adaptado su filosofía a estos nuevos retos. Deben revisarse los planteamientos tradicionales y establecerse nuevos valores de referencia para la evaluación de las tecnologías o los medicamentos nuevos.

Reembolso

Hay otro aspecto que está evolucionando y cuyo ritmo se va acelerando día a día, que cambiará de forma irreversible el mercado de los productos sanitarios. Se trata de la introducción del control de precios en los mercados más importantes de Europa y, finalmente, de los Estados Unidos. Los indicios de que había que establecer un control de los precios eran claros, porque durante mucho tiempo y de forma tácita el precio de los productos farmacéuticos ha incluido un componente importante de recompensa del riesgo. El nivel de riesgo no se puede infravalorar, porque la probabilidad de fracasar a la hora de desarrollar y comercializar medicamentos es extremadamente elevada. Normalmente estos riesgos disuadirían a los inversores y, por tanto, para atraer la financiación necesaria para llevar a cabo estas actividades en investigación se han tenido que ofrecer recompensas adecuadas. Sin embargo, así como las poblaciones de la mayoría de los países han aumentado mucho desde mediados del siglo pasado, también lo ha hecho la demanda de una atención médica avanzada, incluidos los procedimientos quirúrgicos, los dispositivos médicos y, sobre todo, los tratamientos farmacéuticos, todo ello para una gran variedad de enfermedades.

A medida que la investigación farmacéutica ha ido produciendo nuevos tratamientos, estos han sido adoptados por los pacientes para aliviar todo tipo de síntomas. Sin embargo, dos de las funciones originales de los proveedores sanitarios eran la de proporcionar servicios médicos básicos mejorados y la de ampliar esta prestación a países enteros. La atención básica disponible en los años 50 tenía a su disposición un número limitado de medicamentos, dirigidos a una reducida gama de enfermedades. Los sistemas médicos de hoy en día, en cambio, están financiados con dinero público y con seguros que no son capaces de afrontar esta insaciable demanda de tratamientos. Desde los años 70 y 80, por tanto, se han introducido en los países desarrollados programas para intentar limitar la gama de medicamentos que pueden utilizarse en muchos sistemas nacionales diferentes. En Europa se elaboraron varias listas blancas y negras para hacer una selección en contra de medicamentos poco efectivos o anticuados que ya no justificaban el uso de fondos públicos. También se establecieron sistemas para limitar la capacidad de las compañías de subir los precios de los medicamentos sin el permiso de los pagadores. Se introdujeron planes de reglamentación sobre los precios a nivel nacional y a menudo se equipararon a la contribución que hacían las compañías a la economía del país. Con el tiempo, las fronteras nacionales dejaron de tener tanta importancia debido a la liberalización del comercio internacional con el desarrollo de la Unión Europea y otros acuerdos comerciales. Esta diferencia en los precios entre los diferentes países empezó a causar problemas a las compañías y los pagadores a medida que los sistemas de precios bajos, como los de Bélgica, hacían que la importación paralela pasara a ser una actividad atractiva y lucrativa para muchos grupos mayoristas. Inevitablemente, se produjo una ecualización de los precios en toda Europa y, con ello, se hizo patente en todo el mundo que había un desequilibrio importante en los precios de los productos farmacéuticos. La importación de medicamentos de Canadá a Estados Unidos ha seguido un patrón similar.

Sin embargo, el gasto en medicamentos ha aumentado, impulsado por la introducción de productos nuevos y mejorados, incluidos los tratamientos para enfermedades que antes no se podían tratar, especialmente cánceres, FIV (fecundación in vitro), trasplantes y enfermedades autoinmunes, que se dan en un número relativamente reducido de pacientes. Las intervenciones terapéuticas en estas condiciones pueden ser muy caras, porque los costes

de desarrollo de un medicamento para un tratamiento eficaz también han aumentado drásticamente debido a los requisitos reglamentarios impuestos para mejorar los estándares. La presión sobre los presupuestos nacionales, sin embargo, es constante, especialmente en periodos de recesión, lo que ha supuesto un planteamiento más sistemático a la hora de controlar el gasto de todos los servicios públicos, incluidos los farmacéuticos y, sobre todo, la fijación de los precios de los dispositivos médicos. Como consecuencia, en el Reino Unido se ha constituido la organización NICE (por sus siglas en inglés del Instituto Nacional de Excelencia Clínica), que ha establecido el análisis sistemático de la rentabilidad comparativa de los medicamentos utilizados en el Servicio de Salud Nacional del Reino Unido, e incluye la autorización para conceder o retirar el permiso para que los médicos puedan utilizar medicamentos específicos, permitiendo el reembolso de los que aprueba y reteniendo el reembolso de los que no aprueba. Esta práctica es progresiva y tal vez su intención sea estimular al sector para que explore nuevos terrenos. Esta autorización, sin embargo, va más allá de los requisitos de la autorización reglamentaria para la comercialización, porque en cualquier caso esta última debe conseguirse a través de la EMA (Agencia Europea de Medicamentos) y sus agencias asociadas. Por lo tanto, plantea un conjunto diferente de criterios de rentabilidad y calidad sanitaria en el camino de las compañías que intentan comercializar sus productos y conseguir un retorno de la inversión en investigación.

Este tipo de evaluación va más allá de la calidad de la ciencia que contiene el producto e intenta establecer una correlación entre una serie de variables, logrando de esta manera una comparación del valor global que ofrece el producto en relación con el precio del medicamento. Naturalmente, las atribuciones del NICE son objeto de intenso debate entre las partes implicadas, que incluyen las compañías, los pagadores y los pacientes. Cada uno de ellos tiene una perspectiva diferente sobre lo que constituye valor y cómo se puede conseguir un equilibrio entre utilidad y economía. Como se ha indicado, se supone que el periodo de vigencia de una patente debe otorgar al inventor y al desarrollador un periodo de exclusividad durante el cual estos deben recuperar un beneficio por su inversión. Este periodo de privilegio se concede a cambio de hacer pública la invención y el método de fabricación, que se podrán explotar libremente una vez vencida la patente. Esta protección es la que atrae a los inversores al área altamente arriesgada del descubrimiento de nuevos medicamentos. Dada la dificultad de obtener resultados que puedan confirmar la exigencia de un rendimiento superior, la existencia de un nuevo obstáculo para la recuperación de la inversión termina amortiguando el entusiasmo de estos inversores. Además, en el momento en que las necesidades funcionales de los pacientes se puedan satisfacer con medicamentos genéricos efectivos y de alta calidad, los avances en investigación en el área terapéutica serán mucho menos atractivos, salvo que se puedan descubrir productos nuevos e innovadores que puedan ofrecer beneficios valiosos. Esto obliga a la industria a buscar cambios significativos en la base científica de los productos y no tanto mejoras incrementales para justificar unos precios que sostengan el nivel de inversión necesario. También conlleva claras implicaciones para la investigación y el desarrollo de las compañías incipientes. Si los productos resultado de las invenciones solo son mejores que los medicamentos existentes de forma incremental, no valdrá la pena dedicarse a ello, porque es poco probable que den pruebas de poder proporcionar un reembolso.

¿Cuáles son, pues, los criterios que deben cumplirse para superar este obstáculo? ¿Y qué deben hacer las compañías incipientes para tener más po-

LAS PRÁCTICAS DE DETERMINACIÓN DE PRECIO DE LOS MEDICAMENTOS TENDRÁN A ARMONIZARSE EN TODO EL MUNDO, FORZÁNDOLOS A LA BAJA

sibilidades de producir un producto final con la calidad requerida? Los departamentos de desarrollo empresarial de todas las compañías grandes que quieran licenciar productos cada vez tendrán más en cuenta estos factores.

Calidad de vida, efectividad, longevidad: cada una de estas características es subjetiva hasta cierto punto y tiene un carácter cualitativo. Incluso el concepto de efectividad está formado por componentes difíciles de cuantificar y medir. ¿La definición de medicamento efectivo es que elimina los síntomas de la enfermedad? Si es así, ¿un medicamento que lo hace más rápidamente es más efectivo aunque tenga más efectos secundarios? Se han dedicado muchos esfuerzos a intentar conseguir un cierto grado de comparabilidad entre los medicamentos utilizados en entornos clínicos específicos y los objetivos terapéuticos que se plantean. Para ilustrar un caso simple, el uso de un antibiótico potente y caro en una infección simple sin duda sería efectivo, pero su uso solo sería justificable en términos económicos en casos graves y con peligro de muerte si otro producto más barato puede curar la misma infección. Sin embargo, cuando consideramos el tratamiento a largo plazo de estados crónicos, el bienestar de los pacientes se basa en algo más que el simple control de un conjunto de síntomas y se requiere un análisis más complejo para evaluar la rentabilidad, especialmente cuando se practica la polifarmacia. Más allá de estas consideraciones, en la atención de pacientes terminales estas cuestiones se magnifican aún más, porque a pesar de utilizar la medicación, el resultado final será el mismo. Por tanto, la utilidad de intentar un tratamiento curativo sigue siendo una cuestión subjetiva, independientemente de las indicaciones sobre los costes. En estos contextos tan diferentes, la sociedad debe elegir entre los costes y la calidad de la atención (independientemente de cómo se defina) en cuanto a la calidad de vida diaria del paciente.

Nuevas formas de financiación

En la brecha que plantean estas cuestiones se ha añadido la disciplina creciente de la farmacoeconomía, que intenta asignar un valor monetario a los beneficios de un tratamiento individual cuando se compara con un *tratamiento estándar*. Esto se puede expresar como un coste directo más bajo o demostrando reducciones de costes en la atención global de los pacientes, por ejemplo a través de la reducción de la duración de las estancias hospitalarias u otra medida del valor, como puede ser conseguir que el paciente pueda volver antes a trabajar, reduciendo así los subsidios por enfermedad. Habrá que considerar todos estos argumentos para determinar si el producto puede conseguir el estatus de reembolso.

Basándose en el ejemplo del NICE, estos programas están ganando terreno en toda Europa. La nueva legislación alemana ha adoptado estas prácticas cambiando el sistema anterior, en el que los fabricantes podían establecer el precio de los nuevos productos. En este antiguo sistema, el precio de lanzamiento podía modificarse a la baja más adelante si era necesario, pero hasta ese momento dependía exclusivamente de la compañía. Ahora, la nueva legislación establecerá que cualquier compañía que esté preparando el lanzamiento de un producto deberá negociar con las autoridades el precio de entrada en el mercado. Esto tendrá implicaciones para la relación entre las compañías incipientes y las compañías en fases más avanzadas. Los modelos financieros en los que se basará la economía de una licencia o de una adquisición deberán tener en cuenta un componente de precio variable. Hasta que no haya ejemplos suficientes para establecer valores de referencia de los precios probables que se podrán conseguir será difícil establecer

el valor de las transacciones. Si unos años más tarde el reembolso de las negociaciones llevadas a cabo por quien ha adquirido una licencia se traduce en un precio bajo, ¿tendrá que compensarlo quien la otorgó? ¿O las dos partes deberán conformarse con este resultado? Además, si el resultado económico es menos rentable de lo deseado, ¿podrán retirarse las partes del acuerdo? Estas y otras cuestiones hacen que los mecanismos de limitación de los precios sean extremadamente relevantes, incluso en las fases más iniciales de desarrollo. La adopción de estas prácticas también se está convirtiendo en un punto de referencia para otros países, como Estados Unidos, donde las organizaciones de gestión sanitaria están utilizando el sistema métrico diseñado por NICE para controlar los precios en sus propios programas. Con el tiempo, esto llevará a una armonización de las prácticas de determinación de precios en todo el mundo y, muy probablemente, la tendencia será forzar los precios a la baja.

No será sólo la farmacoeconomía lo que determinará cuáles serán los productos de éxito durante los próximos 10 a 20 años. La elección de los objetivos biológicos se verá afectada por la necesidad de innovar mediante cambios graduales en la práctica anterior y, con la ambición de abrir nuevos caminos, habrá más riesgos y se cometerán más errores. Además, el coste de los productos y sus métodos de fabricación deberán examinarse en una fase inicial para asegurar que los productos puedan ser competitivos en el mercado. Incluso desde la fase inicial y de planificación, los medicamentos deberán demostrar un nuevo nivel de comparabilidad de costes según los estándares actuales de su clase. A partir de ahí, los planes de desarrollo

Figura 1.1 Las cinco claves para la creación de una nueva empresa biotecnológica



clínico deberán aprovechar el diseño adaptativo más actual y adoptar estrategias de medicina traslacional para minimizar el coste de la autorización reglamentaria. Pero estos programas también deberán asegurar la máxima calidad para llegar al estándar que exigirán las compañías asociadas.

A corto y largo plazo, los controles en la determinación de los precios reconfigurarán los mercados sanitarios. La forma en que se deciden y se conceden las asignaciones de fondos para la investigación se verá orientada no solo por los avances científicos que un producto pueda ofrecer, sino también por las probabilidades de que pueda ser comercialmente viable. En un mercado competitivo puede ser que el “mejor” producto no sea el más avanzado ni el preferido por médicos y pacientes. Todos los planes de negocio nuevos que se evalúen como posible inversión se estudiarán muy detenidamente en relación con esta dimensión.

Implicaciones para las *start-up*

En esta revisión y discusión sobre las dinámicas del mercado farmacéutico y sanitario se cuestiona todo el proceso de constitución de empresas desde las universidades. Hoy en día, una idea innovadora que puede producir una invención patentable no siempre puede justificar la inversión necesaria para poder llevarla al mercado. Aunque a muchas universidades se les plantea la responsabilidad de poner su investigación a disposición del dominio público, ahora deberán considerarlo con mucho más detenimiento antes de comprometer recursos en esta vía. Como se ha indicado, sin embargo, los gobiernos se hallan bajo mucha presión para estimular la actividad económica. La discriminación que debería aplicarse a las inversiones en patentes y desarrollo se debe equilibrar con respecto a este deseo institucional de generar nuevos proyectos y compañías. Varias agrupaciones de Europa todavía están creando programas nuevos para animar a los científicos de los centros académicos a convertirse en emprendedores y destinar sus tecnologías a la creación de compañías. Muchos de estos programas se iniciaron en un momento en que era posible encontrar apoyo financiero privado durante todo el proceso de desarrollo. Ahora y en el futuro más próximo, los obstáculos y las barreras que se plantean a estos intentos serán mucho más difíciles de salvar y, en consecuencia, la discriminación aplicada a la selección de proyectos o a su financiación deberá llevarse a un nuevo nivel. Ahora bien, hasta el momento no se han definido bien o no se han aplicado procesos ni sistemas métricos de un mecanismo de este tipo. En general, persisten los procedimientos antiguos para la selección de los candidatos a convertirse en *spin-offs*, y los criterios que se siguen a menudo no se basan en información facilitada por fuentes del sector. Esto puede tener consecuencias significativas para la institución y el emprendedor, porque se siguen fomentando proyectos que tienen pocas probabilidades de éxito tanto en la fase de desarrollo clínico como, más específicamente, en el mercado. Los nuevos emprendedores son especialmente vulnerables a esta falta de información porque no tienen experiencia para poder emitir juicios sobre el potencial comercial de su tecnología. Además, si su juicio se ve influenciado por los incentivos para la creación de empresas, a falta de asesoramiento por parte de expertos comercialmente experimentados pueden enfrentarse al riesgo de que los recursos se derrochen en un proyecto que acabe siendo inviable. En la situación actual del mercado hay pocas excusas para no tener una visión exacta de un proyecto potencial y, cuando sea apropiado, rechazarlo. Aquí es donde el conflicto con los que desean más *spin-offs* debe acomodarse a la realidad de las limitaciones financieras que se producirán en una fase posterior del desarrollo.

LA FALTA DE CONOCIMIENTOS Y DE INFORMACIÓN SUFICIENTE DEL MERCADO PUEDE CONDUCIR A LAS UNIVERSIDADES Y LAS 'START-UPS' A SOBREALORAR LOS ACTIVOS QUE QUIEREN LICENCIAR

Hay dos cuestiones primordiales que a menudo afectan a los inversores y los directores de licencias y adquisiciones del sector: se trata de los estándares de calidad y las evaluaciones cuantitativas del valor de las tecnologías implicadas en un proyecto. En el primer caso, el estándar de calidad, hay una gran diferencia entre los compromisos académicos y los comerciales. Hace poco me topé con un ejemplo de esta cuestión durante un debate entre una empresa *spin-off* universitaria y una compañía farmacéutica importante. Teníamos sobre la mesa una propuesta para demostrar la utilidad de un dispositivo médico en un modelo animal que un laboratorio universitario estaba estudiando para esta *spin-off*. La joven compañía describía de forma entusiasta el potencial de la prueba piloto para el uso de su producto en un contexto terapéutico específico. Después de un debate muy interesante, los científicos de la empresa farmacéutica se esforzaron por destacar que, si el estudio tenía realmente el potencial de demostrar este resultado, debía realizarse con el estándar BPL (buenas prácticas de laboratorio), ya que si más tarde se necesitaba la prueba para la aprobación oficial del producto y no se había obtenido de acuerdo a esta normativa, debería repetirse todo el estudio. Los costes y el retraso que conllevaría la repetición del estudio tendrían repercusiones importantes en el valor potencial de mercado y esto se reflejaría en las condiciones de cualquier licencia. En este caso, y hasta ese momento, la *start-up* solo había considerado el estudio como un medio para conseguir una publicación. La diferencia en la forma de pensar de los dos grupos no podía haber sido mayor y solo al insistir en que se cambiara el protocolo siguieron considerando las dos partes la posibilidad de llegar a un acuerdo de licencia.

La normativa BPL es solo la primera de las regulaciones de este tipo que hay que considerar. Entre ellas está también la norma BPF (buenas prácticas de fabricación), que se establecerá antes de la creación de ensayos clínicos, y la BPC (buenas prácticas clínicas), que protege los intereses de los pacientes y asegura la integridad de los diseños, la implementación, el análisis y la gestión de informes del estudio. Estos dos últimos estándares son obligatorios por ley y son absolutamente necesarios para obtener la autorización durante el proceso de desarrollo y la autorización y comercialización posteriores. Todos los estándares se configuran en forma de directrices que contienen normas estrictas sobre la documentación de todos los procesos que desembocan en la autorización de un medicamento. El coste de la implementación de los estándares es inevitable y no es barato. Por eso, como se vio en otro ejemplo, los inversores que participaban en una reunión de captación de fondos celebrada en el año 2010 quedaron horrorizados cuando el CEO de una compañía *spin-off* universitaria que estaba buscando inversores dijo que solo necesitarían 2 millones de euros para llevar su programa de antibióticos hasta el final de los estudios de la fase II. Y lo que es peor, después siguió argumentando con vehemencia que los inversores se equivocaban cuando decían que les costaría más dinero, aunque la compañía no había realizado ningún estudio clínico anteriormente. Resulta evidente que este profesor no era consciente de las limitaciones del proceso de gobernanza clínica, aunque él mismo explicaba que ya había gastado € 750.000 de los fondos de su universidad de acuerdo con su plan. Estos dos ejemplos seleccionados ilustran los retos que se plantean en un sistema que

sigue confiando en el precedente histórico como modelo para la inversión futura. Lamentablemente, estas son experiencias que viven muy a menudo los inversores europeos.

Valoración de la investigación y de las empresas

Otro aspecto que asedia continuamente a las *start-ups* es la cuestión de la valoración, ya sea el valor del capital expresado como precio de las acciones de la compañía o el valor de una licencia concedida a otra compañía. De hecho, esto no se limita a las compañías incipientes, sino que también es aplicable a las universidades, que a menudo parecen no saber cómo valorar el activo que están intentando licenciar. Recientemente se mencionó un ejemplo de ello en una conferencia sobre transferencia de tecnología. El director de licencias de una importante compañía farmacéutica europea subrayó que durante 2010 se había encontrado con dos casos distintos en los que las expectativas de los directores de licencias universitarias habían sido, respectivamente, 30 y 50 veces superiores al nivel habitual de valor de estas licencias. Dado que las posiciones de partida de las partes eran tan distantes, las negociaciones no llegaron a ninguna parte. Los titulares de la licencia universitaria probablemente se dejaron llevar por una serie de valores publicados de transacciones en las que los titulares económicos se referían a pagos importantes. Aunque estos casos individuales pueden haberse reflejado en artículos de valor periodístico, pocas veces se desglosa la estructura de estas transacciones y la mayor parte del dinero no se paga hasta que el medicamento llega al mercado. Además, teniendo solo en cuenta estas transacciones publicadas, las universidades se basaban en una muestra muy sesgada. La mayoría de las transacciones entre las universidades y las compañías son demasiado pequeñas para justificar una nota de prensa y estos comunicados de prensa están muy controlados por las compañías farmacéuticas, por los efectos potenciales que pueden tener en el precio de las acciones. Por lo tanto, es muy poco prudente utilizar los comunicados de prensa de este tipo como base para la valoración de los activos, porque es muy difícil encontrar un caso realmente comparable.

Otra de las causas de error en la valoración de los activos incipientes por parte de las universidades y las compañías de nueva creación es la falta de datos de dominio público sobre estudios de mercado que proporcionen un marco para la cuantificación del mercado. Los costes de los estudios de mercado normalmente superan los presupuestos de las agencias de transferencia de tecnología, especialmente de las compañías pequeñas. Esto las deja en una situación de desventaja considerable a la hora de tratar con compañías más grandes, que tienen acceso a estudios de mercado sindicados y la capacidad de realizar estudios cualitativos propios. Esta desigualdad en el acceso a los datos significa que comunicarse de forma efectiva puede ser bastante difícil. Para una compañía pequeña que debe confiar en fuentes de datos parciales y sesgados, a veces es difícil creer que el comprador potencial de la licencia está negociando de buena fe si su estimación del valor es considerablemente inferior a la del inventor.

A falta de un estudio de mercado conjunto, el único recurso realmente disponible para las compañías incipientes es Internet. Se trata de un medio muy potente, pero también muy indiscriminado. Los datos de Internet normalmente no se actualizan y mientras se añade información nueva los datos antiguos siguen contaminando la información. Por lo tanto, hay que tener mucho cuidado a la hora de utilizar este recurso como base para la valoración de los activos. Aquí también se producen sesgos considerables causados por

la *información silenciosa*, que es como la parte sumergida de un iceberg. Representa la mayoría de los ejemplos y, en cambio, son muy pocos los que se publican. Lamentablemente, pocas veces se analizan los errores porque no se obtiene ningún beneficio y, por tanto, la práctica de establecer un planTEAMIENTO empresarial, valorar un activo o evaluar un mercado se resiente del fenómeno de usar solo casos de éxito como comparación. Cuando los emprendedores con poca experiencia en asuntos comerciales se enfrentan a esta tarea, es comprensible que busquen pruebas que apoyen su teoría y, como se ha mostrado anteriormente, la falta de pruebas negativas en sus fuentes de datos siempre los llevará a presentar un resultado optimista que confía solo en la evidencia de productos de éxito. La experiencia de la mayoría de los inversores y titulares de licencias, en cambio, arranca de un extenso conocimiento de estos errores, y siempre intentarán detectar las debilidades de estas propuestas optimistas basándose en la experiencia objetiva de sus propios ejemplos, casi ninguno de los cuales se habrá hecho público.

Patentes y protección de la propiedad intelectual

Las universidades y las compañías incipientes deben enfrentarse a más retos aún en el terreno de las patentes. Esta es un área muy compleja y especializada que, una vez más, supone unos costes elevados si se quiere conseguir una buena calidad. Las áreas que causan mayor preocupación incluyen la capacidad de buscar (en las bases de datos de patentes) tecnologías patentadas competidoras, estados anteriores de la técnica una vez la invención se ha descrito ya públicamente y el margen de libertad para operar cuando alguna parte de la tecnología puede llegar a violar otra patente aunque no reivindique directamente la misma invención. Cada una de estas áreas se ve muy influenciada por el lenguaje, por la elección de los términos utilizados para describir las reivindicaciones en la solicitud de patente. Para que una solicitud de patente sea eficaz, tanto las reivindicaciones como la evidencia deben estar redactadas de forma clara, concisa y que no permita una interpretación demasiado amplia. El examinador de la patente deberá leer las reivindicaciones y entender lo que es distintivo en cada frase. A partir de ahí se formará una opinión sobre si la reivindicación es permisible en sí misma y si el alcance está suficientemente bien definido en términos de legislación sobre patentes. Si una reivindicación tiene un ámbito de aplicación demasiado amplio, la patente no se concederá porque ello supondría una limitación para muchas otras personas, cuyas invenciones se podrían incluir dentro de la misma reivindicación. Así pues, las reivindicaciones se van restringiendo durante el proceso de solicitud para ser tan específicas como sea posible en relación con la invención. A medida que el proceso avanza, la solicitud de patente se publica y se abre un periodo de oposición durante el cual otros titulares de patentes y partes interesadas pueden presentar objeciones al examinador si creen que la solicitud afecta a la su patente negativamente o puede implicar una distorsión del mercado.

Esta breve descripción demuestra que hay una diferencia considerable en el valor potencial de una obra de propiedad intelectual, dependiendo de si la patente está "solicitada", "autorizada", "pendiente", "emitida" o "concedida". Muchas compañías se crean al inicio de este proceso, quizás por una necesidad real de desarrollar el potencial comercial tan rápidamente como sea posible. Esto, naturalmente, comporta dos problemas. En primer lugar, puede que las patentes no se autoricen en la forma prevista y que no proporcionen una protección suficiente para los productos de la compañía una vez se ha efectuado la inversión inicial. En segundo lugar, las patentes por sí mismas no confieren ningún valor, especialmente si no han sido conce-

SE NECESITA UNA INVERSIÓN DE ENTRE 10 Y 20 MILLONES DE EUROS PARA OBTENER UNA PRUEBA DE CONCEPTO VÁLIDA DE UN MEDICAMENTO

didadas y publicadas. Sin embargo, es habitual hablar con inventores que no acaban de entender las implicaciones de estas diferencias. Una patente que ha sido solicitada establece prioridad, pero debe recorrer un largo camino antes de alcanzar un nivel lo suficientemente bueno como para proteger el activo. Incluso cuando ya se ha concedido, la patente debe proteger el producto durante su desarrollo farmacéutico, que puede durar siete años o más. Deberá superar muchas dificultades antes de que la patente realmente tenga un valor.

Una vez más, el equilibrio de poderes en un debate sobre el valor de una patente recae sobre la parte mejor informada. Las grandes compañías farmacéuticas se pueden permitir departamentos bien formados en aspectos de patentes y un costoso asesoramiento legal externo. Por tanto, no sorprende que la opinión que tienen de muchas compañías incipientes sea dudosa. No se cuestiona solo la fuerza de la patente, sino también su alcance geográfico. Puede que sea mundial, pero debido a los costes es mucho más probable que se limite a Europa, Estados Unidos y Japón. Para una compañía global, la falta de protección en mercados importantes clave es un inconveniente importante.

La intensidad de la protección que ofrece una patente también puede ser muy variable en función del elemento del producto protegido. En el caso de un producto farmacéutico, se puede proteger el principio activo, es decir, la estructura química del compuesto, y esto se considera como el *estándar de oro* del sector. Aunque también se pueden conceder patentes para métodos de fabricación, fórmulas, formas y otros atributos físicos, claramente se pueden evitar si se inventan métodos, fórmulas y formas nuevas y diferentes. En algunas jurisdicciones también se conceden patentes relacionadas con el método de uso. Estas patentes están reconocidas en Estados Unidos, pero no en Europa. Por tanto, una compañía basada en una patente de un método de uso encontrará muchos menos clientes que el titular de una patente de un principio activo.

Financiación: magnitud y uso de los fondos

Las *start-ups* deben afrontar una serie de cuestiones relativas a la financiación de sus actividades, la más obvia de las cuales es la falta de un conocimiento claro sobre el uso de los fondos. El primer reto consiste en que no es fácil disponer de valores de referencia para determinar el coste de los estudios preclínicos. Sin experiencia previa es difícil saber qué estudios serán necesarios para conseguir resultados significativos. De hecho, los experimentos mismos deberán diseñarse con puntos finales claros y bien medidos, y compararse con modelos conocidos para poder demostrar un efecto deseable. Así pues, se dedicarán grandes esfuerzos a la planificación de los programas iniciales para justificar la inversión inicial. Al considerar un producto farmacéutico, el desarrollo para llegar a la solicitud de IND (*Investigational New Drug*, medicamento nuevo en fase de investigación) e iniciar los ensayos clínicos de fase I, normalmente requiere una inversión de más de un millón de dólares en costes directos, más los costes de patente, personal, costes legales y administrativos y el coste de obtención de los fondos. Está claro que la decisión de llevar a cabo un plan de estas características no es trivial. Los costes de desarrollo en dispositivos y diagnósticos médicos pueden ser bajos al principio, pero se dispararán a medida que se lleven a cabo registros y validaciones. Un volumen menor de inversión en este estadio significa una menor calidad y, por tanto, una inferior valoración.

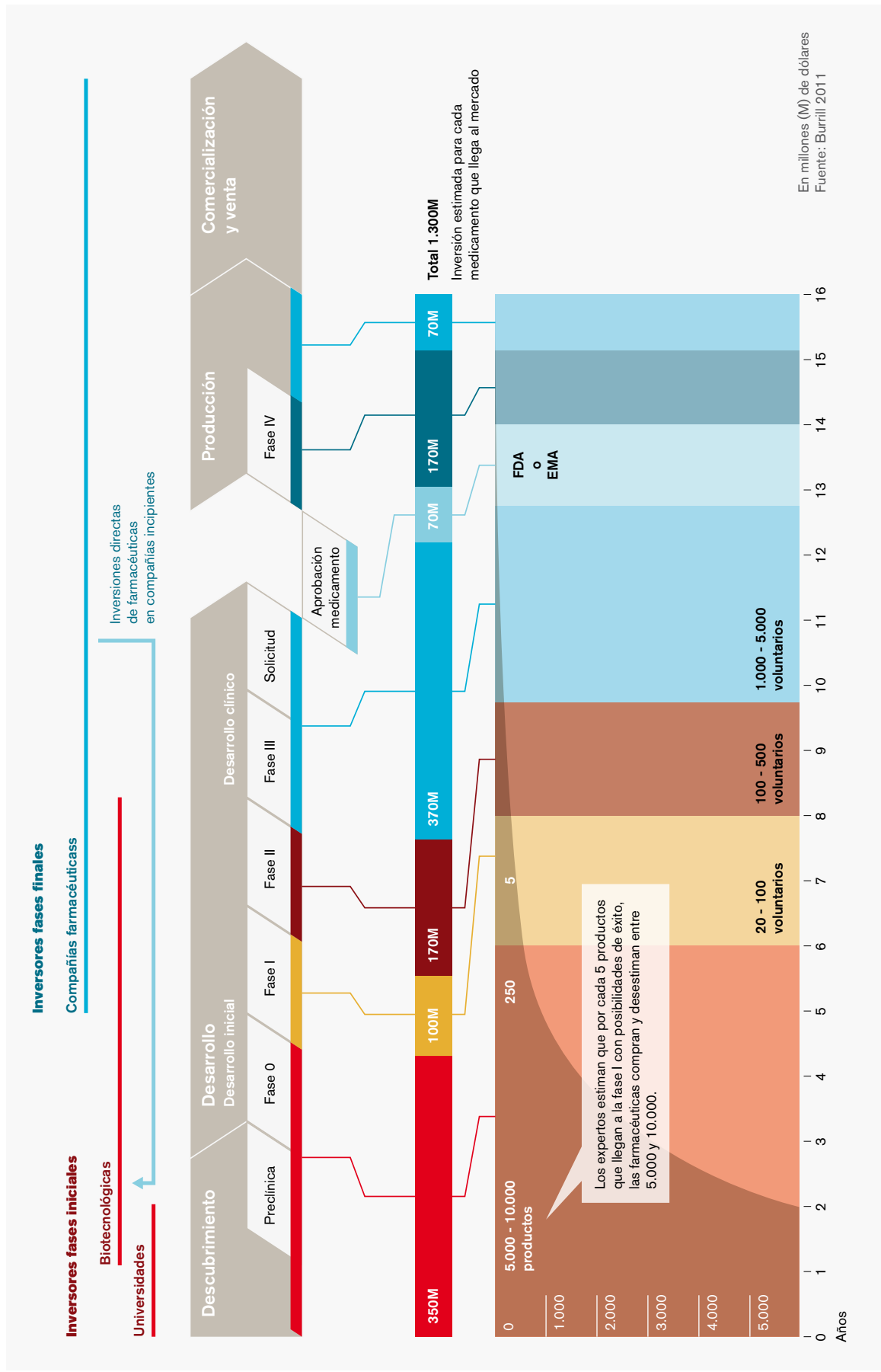
Si consideramos el coste de hacer pasar un producto farmacéutico por ensayos clínicos, es bastante frecuente que la financiación necesaria sea de 10 a 20 millones de euros para completar unos estudios que puedan proporcionar una prueba de concepto real de un medicamento. Esta prueba debe demostrar que el producto se puede utilizar con seguridad en pacientes a una dosis que no se acerque a los límites tóxicos y que produzca el efecto deseado.

Ahora bien, el dinero no se compromete todo a la vez con una compañía para que complete el programa entero. Es habitual la práctica de proporcionar financiación suficiente para conseguir un objetivo más limitado. Esto, sin embargo, conlleva algunos problemas, porque el importe de la financiación suministrado debe calcularse muy bien. Además, el objetivo que se fije para el programa en este punto debe ser capaz de dar una señal inequívoca de éxito o de fracaso a un coste razonable y no siempre es fácil encontrar este equilibrio. Muchas *start-ups* no logran sus objetivos porque la financiación es inadecuada y, por otra parte, se derrochan cantidades importantes de dinero en estudios cuyo diseño no puede proporcionar respuestas claras a los inversores. Ambas situaciones dejan a los proyectos en un terreno de indecisión entre la cancelación y pérdida total, o la refinanciación para un nuevo y más ambicioso objetivo, con el riesgo de sufrir una pérdida aún mayor si este objetivo tampoco se consigue.

La realidad es que, estadísticamente, menos de uno de cada diez proyectos o compañías que reciben financiación tienen éxito. Hay muchos más que no llegan a recibir financiación, pero al igual que la otra *evidencia silenciosa* mencionada anteriormente, estos casos no se registran en las estadísticas. De los proyectos que llegan a tener algún tipo de éxito, menos de la mitad registran el producto y solo una tercera parte de los que se registran se llegará a comercializar. Además, la mayoría de estos productos no tendrán un éxito comercial suficiente como para conseguir un retorno adecuado de la inversión. Este desgaste de proyectos, personas y fondos solo lo tiene en cuenta realmente la comunidad inversora, que hace grandes esfuerzos para limitar los riesgos asumidos y evitar los fracasos siempre que sea posible.

Los inversores financieros lo consiguen principalmente descomponiendo en factores (probabilidades) las expectativas de las compañías incipientes y asignando un valor al proyecto de una compañía que tenga en cuenta la probabilidad de fracasar. Por lo tanto, si el coste de llegar al estatus de IND puede ser, por ejemplo, de un millón de euros, el inversor intentará encontrar un camino hasta el objetivo que se pueda recorrer a pequeños pasos, cada uno de los cuales le permita tomar la decisión de detenerse antes de comprometerlo todo, habiendo proporcionado el mínimo necesario para llegar a cada punto de forma que el valor de ese millón de euros en acciones de la compañía pueda ser superior al 50%. El riesgo que se les plantea, sin embargo, es que una inversión demasiado pequeña puede condenar el proyecto al fracaso desde el principio. Los inversores financieros reconocen estas limitaciones e intentan compensar los riesgos manteniendo una amplia cartera de inversiones de diferentes tipos para mitigar los fracasos. Ahora bien, esto explica por qué el retorno exigido es tan elevado, ya que para conseguir ganancias para sus inversores, los gestores de fondos deben tener el potencial de conseguir un retorno extraordinario en cada posición, para compensar los fracasos del resto de la cartera. El planteamiento de las compañías farmacéuticas es un poco diferente, porque comercializarán el producto y así obtendrán la recompensa. Para ellas tiene más sentido financiar completamente el desarrollo del producto, lo que puede minimizar los ries-

Figura 1.2 Actores y volúmenes de inversión en el desarrollo de nuevos medicamentos



gos, pero no pueden entregar grandes importes a los creadores hasta que se haya demostrado el valor real del producto. Esto ha hecho evolucionar el sistema de pequeños pagos anticipados para metas determinadas, seguido por una participación en el éxito comercial del producto a través de *royalties*, para equilibrar la exposición al riesgo de las partes.

Este equilibrio precario de intereses también se verá muy afectado por la economía, como se ha destacado anteriormente. Cuando los mercados comerciales sufren falta de liquidez, el consumo se reduce y los precios se ven sometidos a mucha presión. En estos casos es más difícil justificar inversiones importantes. El efecto que esto provoca es que el valor de cada acuerdo firmado por una compañía farmacéutica se convierte en un valor de referencia para las valoraciones de salida del capital riesgo y, a partir de ahí, también queda limitada la capacidad del capital riesgo de atraer fondos privados hacia el sector. Este es otro factor que actualmente está limitando la disponibilidad de financiación en sanidad. La respuesta que esto evoca en los que trabajan activamente en el desarrollo inicial es la deconstrucción del modelo de compañía *start-up* y la *virtualización* del proceso para minimizar los costes generales que comporta el establecimiento de una compañía. Muchos proyectos los llevan ahora a cabo pequeños grupos y equipos, cada uno de los cuales se responsabiliza de una parte de un plan de trabajo para conseguir el próximo objetivo. De esta manera se puede posponer la constitución de una compañía hasta que el proyecto o los productos sean capaces de atraer a los inversores y los socios virtuales puedan compartir participaciones en esta compañía. Una versión antigua de este planteamiento consistía en constituir una compañía que pudiera ofrecer servicios a cambio de una cuota y generar ingresos para invertirlos en su propia investigación. Este modelo mixto ha sido bien recibido por algunos inversores, pero hay otros a los que no les gusta tanto porque puede ser difícil dilucidar las prioridades y motivaciones de la compañía. En una época de limitaciones financieras, sin embargo, la capacidad de generar ingresos tiene un valor de supervivencia significativo.

Cuando las compañías buscan financiación, especialmente en un momento de escasez como el actual, es importante ser conscientes del mandato de cada inversor. La mayoría de los fondos se proporcionan con una orientación específica hacia las actividades, que se fijarán en los acuerdos de asociación con sus inversores. Esto puede provocar el establecimiento de un fondo para invertir en oportunidades en fase inicial y que se identifique claramente como tal. Los inversores de fases posteriores pocas veces estudiarán las inversiones en serio hasta que se traspase el umbral de su mandato, pero a menudo revisan proyectos iniciales que podrían convertirse en competidores de las inversiones de su cartera. Esto a veces confunde a los responsables de las compañías que buscan fondos, porque puede parecer que alguien está interesado cuando, en realidad, se está examinando su potencial competitivo. Lamentablemente, cuando hay demasiada presión para conseguir fondos de cualquier fuente disponible es fácil que se pierda tiempo negociando con grupos que no tienen ningún interés real en realizar la inversión. Otro aspecto de la comunidad inversora que no siempre es aparente es la capacidad de que un fondo pueda liderar o no una inversión. Algunos análisis recientes de los inversores demuestran que solo entre 30 y 40 fondos que invierten en el ámbito sanitario tienen la capacidad de liderar una ronda de inversiones. Liderar una ronda de inversiones significa responsabilizarse de llevar a cabo una auditoría preventiva (*due diligence*) y negociar y crear la documentación para la transacción. Esto se hará en nombre de un grupo de inversores en el que los socios no líderes proporcionan capital pero no se implican tanto en la transacción y en la posterior gestión de la posición. Para los que buscan fondos,

EN EUROPA, MUCHAS COMPAÑÍAS HAN FRACASADO PORQUE SE CREARON GRACIAS A LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS PÚBLICOS, PERO SIN UN PLAN DE NEGOCIO ADECUADO

siempre resulta frustrante comprometerse con inversores no líderes, porque se entusiasman mucho con la oportunidad pero en realidad no pueden asignar fondos por sí mismos, porque normalmente no cuentan con el equipo ni los conocimientos necesarios para llevar a cabo esta actividad. Por tanto, las actividades de captación de fondos siempre deberían buscar fuentes adecuadas de financiación, identificando sus necesidades como parte del proceso de planificación empresarial.

Dificultades

Después de haber considerado las dificultades impuestas por las condiciones actuales del mercado y los riesgos y limitaciones intrínsecas de la naturaleza propia del negocio sanitario, puede parecer que las barreras para entrar son bastante altas. Sin embargo, existen otras dificultades adicionales que también deben evitarse. Las más importantes son las deficiencias en dirección, que pueden ser causadas por falta de conocimientos o por falta de conciencia de los conocimientos necesarios. Aunque soy fan de los MBA, a veces veo que los poseedores de esta titulación abrigan un falso sentimiento de seguridad, porque han completado los estudios pero no los han puesto en práctica. Es como creer que si te compras un martillo, clavos y una sierra ya estás calificado para ser carpintero. Creo que estudiar un MBA es muy útil para identificar problemas que se te plantean por primera vez y aprender a partir de ahí para evitarlos en el futuro. Ciertamente, ayuda a refinar el proceso de aprendizaje a partir de la experiencia, pero en realidad no la puede sustituir y puede conducir a un *punto ciego* en el que los conocimientos asumidos ocupen el lugar de la evaluación crítica de la situación y de la adaptación a las circunstancias. El valor del asesoramiento externo es primordial, especialmente para el científico emprendedor que inicia una empresa comercial. Todo el proceso de establecimiento de una plataforma de investigación y desarrollo a partir de la cual se puedan generar productos está sujeto a un grupo de estándares que son completamente diferentes a los que se debe seguir para la investigación académica y que, a su manera, también son muy exigentes. Los estándares y las prácticas del negocio están regulados externamente por leyes y directrices, pero quien determina el éxito en última instancia es el mercado. Como muchos de mis colegas, creo que con los años se han constituido demasiadas compañías a partir de instituciones académicas con conocimientos muy limitados sobre los desafíos a los que se enfrentan. Los científicos académicos de éxito han demostrado que son personas inteligentes, naturalmente, pero la confianza que les aporta esta inteligencia reconocida no necesariamente se traduce como tal en el entorno empresarial. Todavía hay muchos planes empresariales que pasan por alto los impedimentos que complicarán o harán descarrilar el proyecto, pero que se siguen presentando a los inversores.

He podido observar que el proceso de planificación necesario para la creación de una nueva compañía parece llevarse a cabo una vez tomada ya la decisión de constituir la empresa. Esto puede significar que se ha recibido poco asesoramiento antes de comprometerse personalmente y de presentarse los primeros gastos, y eso también puede querer decir que es la secuencia de acontecimientos la que empieza a dictar el objetivo. Esto se ve en el uso de argumentos silogísticos en el plan de negocio, que toman la forma de: como sabemos que A conduce a B, se puede inferir que la consecuencia D es un resultado probable (sin establecer el punto C). Un argumento que se encuentra a menudo en estos planes de negocio lo resume la frase latina *post hoc ergo propter hoc* (que se puede traducir como “después de esto y, por lo tanto, a consecuencia de esto”), según la cual los resultados finales

son suficientes para justificar la adecuación de los medios. Pero esto no tiene ninguna lógica si se analiza el plan de negocio desde una perspectiva más comercial. Aunque a menudo se utilizan comités y asesores universitarios para determinar el potencial de los derechos de propiedad intelectual que se pueden comercializar, existe una tendencia continuada y persistente de apoyo a proyectos que no reúnen la evidencia suficiente para garantizar la inversión. En parte, esto parece ser una consecuencia de los imperativos impuestos a las instituciones académicas y clústeres por parte de las iniciativas de gobiernos regionales para que utilicen los fondos destinados a compañías de nueva creación. Así pues, siguiendo con el argumento anterior *post hoc*, parecen decir: “Tenemos el dinero, por lo tanto deberíamos constituir empresas”. Cuando esta idea se empareja con el silogismo que dice que “puesto que una molécula puede afectar una ruta biológica asociada a una enfermedad, debería tener el potencial de convertirse en un medicamento valioso”, se puede desencadenar una serie de acontecimientos que acaben derivando en la creación de una compañía dedicada a encontrar la evidencia experimental que justifique su propia creación. Aunque esta opinión puede parecer cínica, existe amplia evidencia en toda Europa de compañías que parecían seguir este modelo y que, lamentablemente, han terminado fracasando. Claramente, debe ponerse remedio a esta tendencia, y eso solo se puede conseguir mediante un proceso más riguroso de auditoría y revisión en el momento de la propuesta y una responsabilidad continuada por parte de los directores no ejecutivos a la hora de recomendar el cierre de compañías que no tienen o no consiguen seguir un plan de negocio adecuado.

Cómo tener éxito

Dadas todas las limitaciones, problemas y riesgos detallados anteriormente, se podría pensar que no tiene ningún sentido continuar el proceso de establecimiento de compañías biotecnológicas y de otros ámbitos del sector sanitario. Aunque el proceso es tortuoso y difícil, y es muy probable que fracase, los beneficios que aporta a la sociedad la introducción de un producto eficaz pueden justificar la creación de la empresa. El cuidado o el alivio importante de los síntomas de una enfermedad que afecta a pacientes de todo el mundo es motivo suficiente. El éxito comercial puede proporcionar rendimientos financieros que compensen a los pocos que tengan suerte. Para el resto, la empresa global generará una actividad económica que recompensará a muchas personas por el camino. Por consiguiente, el desafío más importante es conseguir estos fines con un mayor grado de eficacia en el uso de los recursos para conseguir el éxito. Como se ha indicado anteriormente, no hay ningún misterio sobre las causas más frecuentes de fracaso. Se derivan de una mala comprensión de los criterios que justifican la constitución de una compañía y el establecimiento de los procesos necesarios para obtener las máximas posibilidades de éxito. Esto comienza con la planificación y la planificación parte de una base de conocimientos que ya existe o que se ha de encontrar.

Los conocimientos necesarios sobre el sector sanitario incluyen aspectos científicos, legales, de *marketing*, comerciales y administrativos. La estructura de un plan, para tener éxito, debe seguir una disciplina consistente en el establecimiento de una secuencia de objetivos, que pueda conducir a una meta deseable. Para alcanzar estos objetivos se deberá saber elegir la estrategia, que puede ir variando en función de cada objetivo específico. Dentro de cada estrategia, se puede desarrollar una táctica que se puede configurar en forma de proyecto con diferentes componentes. Cada uno de los componentes se puede desglosar, caracterizar, presupuestar y programar. El total de cada nivel de actividad se puede secuenciar y presupuestar para hacer

A DIFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN BÁSICA, DONDE HAY QUE IMPULSAR LA LIBERTAD DEL INVESTIGADOR, EN LA INVESTIGACIÓN APLICADA HAY QUE RESPONDER A LAS NECESIDADES REALES DEL MERCADO PARA JUSTIFICAR EL PATROCINIO

una estimación de la financiación final necesaria para la consecución de cada objetivo. Algunas actividades dependerán de otras para tener éxito y no pueden considerarse de forma aislada. El diseño de un plan de este tipo debería ser una condición previa para tomar la decisión de invertir o constituir una compañía, pero el tiempo y los esfuerzos necesarios para llegar a este nivel de detalle implican que pocas veces se le dedica la atención necesaria. Además, en los procesos de revisión los planes se consideran a menudo de manera demasiado subjetiva. Esto se podría mejorar estableciendo unos criterios mínimos para que un plan progrese a la siguiente fase. Se pueden elaborar listas de comprobación de estos criterios, específicamente en relación con la solidez y la calidad de los datos que se pueden utilizar como base para una patente, la estrategia de la patente y la solidez probable de la protección que ofrecerá y, a partir de ahí, los estándares de calidad que habrá que seguir.

También está el requisito de aumentar la vigilancia de la calidad de la propiedad intelectual producida. Debates recientes con fondos de capital riesgo, capital riesgo corporativo y otros inversores han puesto en evidencia que existe la preocupación de que la financiación pública se esté extendiendo demasiado ampliamente. A diferencia de la investigación básica, donde se debe fomentar la exploración, la generación de investigación aplicada para la creación de productos debe dirigirse a las necesidades reales del mercado. Las nuevas tecnologías, ya sean farmacéuticas, mecánicas o electrónicas, deben tener ventajas diferenciales para justificar su patrocinio. Como dice la definición de invención patentable, la propiedad intelectual debe tener una utilidad o aplicabilidad comercial. A este requisito se le debería añadir y definir un nuevo nivel de ventaja competitiva en términos de necesidad del mercado, y no tanto de progreso tecnológico. La comprobación de la hipótesis de que un producto posee esta utilidad comercial forma parte del reino de los estudios de mercado que, como ya se ha indicado, están deplorablemente infrutilizados en el mundo académico. Los presupuestos dedicados a los estudios de mercado son un recurso demasiado necesario para ponerlos en manos de las oficinas de transferencia de tecnologías y los comités para los que trabajan. Estos estudios se pueden orientar a objetivos cualitativos para calibrar la aceptación probable de un producto por parte de un público objetivo con un coste relativamente bajo, utilizando técnicas como los grupos muestra (*focus groups*) y las entrevistas personales. Los estudios a mayor escala que pretendan cuantificar la proporción de usuarios como muestra de la población seguirán siendo competencia de las compañías de *marketing*, que pueden permitirse los costes que conllevan. El paquete global con la descripción de la oportunidad probablemente tendrá entre 30 y 50 páginas, incluidas una hoja de cálculo sobre los costes que deberán soportar durante los primeros tres años de actividad y los marcos temporales de los subcomponentes individuales del proyecto, así como una descripción detallada del equipo directivo y los procesos de toma de decisiones, y una evaluación de los riesgos en cada parte del plan. En todos los puntos del plan deberían identificarse las oportunidades para evaluar la viabilidad continuada del proyecto y deberían establecerse criterios para permitir al organismo de verificación tomar una decisión sobre el futuro del proyecto. Si después de la presentación de este paquete y el proceso de verificación interna y externa se considera adecuado constituir la compañía, se puede llevar adelante siendo conscientes de que se ha aplicado el máximo rigor posible en el proceso de decisión.

Sin embargo, es utópico creer que se ha seguido un proceso así en todas las compañías ya constituidas. No obstante, estos procesos deberán completarse en algún momento. Cuando esto se haya hecho, habría que contar con

un plan coherente que pudiera formar la base de un ejercicio de captación de fondos. Independientemente de si los fondos se consiguen mediante la solicitud de subvenciones, préstamos o la venta de acciones, se debería preparar un resumen de este documento para presentarlo a los inversores potenciales. Sea cual sea el tipo de financiación elegido, se tendrán en cuenta las posibles obligaciones o pactos vinculados a una fuente potencial de financiación. En particular, muchos organismos de subsidios y préstamos están obligados a imponer determinadas obligaciones a los receptores. Naturalmente, esto es perfectamente comprensible porque estos organismos normalmente administran dinero público o dinero procedente de fondos de inversión institucionales o con fines benéficos. Por lo tanto, están obligados a asegurar que los fondos se utilizan para las finalidades especificadas en el mandato de su institución. En las fases iniciales de captación de fondos estas obligaciones pueden no parecer restrictivas, pero a medida que pasa el tiempo y la compañía evoluciona puede llegar un momento en el que estas obligaciones afecten a sus operaciones o impidan seguir recaudando fondos. Por lo tanto, no solo deberían entenderse bien estas obligaciones y sus consecuencias, sino que también se debería tener en cuenta la disponibilidad de mecanismos para retirar la obligación. Normalmente esto se consigue devolviendo el subsidio o préstamo bajo determinadas condiciones.

Com preparar reunions eficaces

El objetivo de cada reunión variará en función del público, el tiempo disponible, el lugar, las partes y el grado de conocimiento recíproco. El tipo de reunión que consideramos aquí se puede dividir, a grandes rasgos, en dos categorías: reunión con inversores financieros o con posibles socios. En este último caso, la reunión puede ser para hablar sobre una posible adquisición o una licencia.

Un primer principio que debería establecerse para todas las reuniones es que tenemos que saber quién está al otro lado de la mesa. Los inversores, como se ha indicado anteriormente, se ven bombardeados con planteamientos de compañías nuevas y antiguas que buscan capital. Por lo tanto, deben tomar muchas decisiones negativas basadas en una cantidad de información muy pequeña con el fin de poder dedicar una cantidad de tiempo adecuado a las pocas inversiones que pueden ofrecerles un rendimiento. El resto de reuniones representan un despilfarro de este tiempo. Por lo tanto, es extremadamente importante acercarse a los inversores para saber quiénes son o en qué basan sus inversiones. Muy a menudo, aquellos que intentan captar dinero llaman a todas las puertas indiscriminadamente en un intento de conseguir fondos. Intentar concertar una reunión con un inversor que no puede o no quiere invertir en tu negocio resulta molesto y poco profesional, pero es una práctica que todavía se lleva a cabo. En Europa, la Asociación Europea de Capital Riesgo (European Venture Capital Association, EVCA) tiene una página web con un listado de todos sus miembros y asociados, y sus intereses. Por tanto, es bastante sencillo hacer una búsqueda de la mayoría de las fuentes de capital y eliminar las que no puedan entrar en la lista de posibles inversores. De esta manera, todo el mundo puede utilizar su tiempo de forma más eficaz. El problema es que cuando una compañía ha repasado la totalidad de su lista inicial y no ha obtenido ningún resultado, los consulta a todos con la esperanza de que se produzca alguna actividad atípica en un fondo centrado en otra parte del mercado. Si esto no sucede y no se ha conseguido ninguna inversión a partir de la lista inicial, lo más probable es que la calidad del negocio planteado fuera insuficiente para tomarlo en consideración. Esto es lo que debería revisarse antes de hacer otra ronda de llamadas o enviar otro mensaje de correo electrónico.

Conseguir una calidad adecuada en el planteamiento del negocio exige que se enfoque desde un punto de vista especialmente crítico. A menudo los inversores y fundadores son demasiado crédulos y pasan por alto deficiencias de sus propios planes o productos porque se creen su propia historia. Mi propia experiencia como inversor me ha revelado algunos ejemplos bastante impresionantes de desilusión cuando, por ejemplo, por falta de dinero un consejero delegado no presentó la solicitud de una patente europea clave, con el fin de ahorrarse dinero para poder pagar su propio salario, pero siguió presentando el programa de desarrollo para la posible asociación con las compañías farmacéuticas más importantes como si el hecho de no tener la patente europea no importara. En otro caso, una compañía intentaba obtener fondos para llevar a cabo los ensayos clínicos de una nueva vacuna a pesar de que los materiales que pretendían utilizar para hacer las pruebas se habían desarrollado en el laboratorio de la universidad sin seguir el estándar BPL, ni mucho menos el estándar BPF, que es obligatorio para producir materiales para ensayos clínicos. Además, utilizaban en el laboratorio un método de preparación que incluía reactivos tóxicos prohibidos en la preparación de medicamentos para el consumo humano, hechos que desconocían y que después consideraron que no eran importantes. Son solo dos ejemplos de una larga lista que muestra aspectos que fueron ignorados intencionadamente o cuya importancia no se reconoció.

UN EMPRENDEDOR CON EXPERIENCIA PUEDE SER UN BUEN ASESOR PARA ELABORAR UN PLANTEAMIENTO EMPRESARIAL ADECUADO EN LAS FASES INICIALES Y PRESENTAR A LOS INVERSORES UNA PROPUESTA CON POSIBILIDADES DE ÉXITO

Los inversores, como ya se ha indicado, no tienen tiempo de revisar detalladamente el gran número de propuestas empresariales que reciben cada día. Por lo tanto, cuando se detectan aspectos de este tipo el plan se rechaza sin más, normalmente sin ninguna explicación. El motivo de no hacer ningún comentario es que si se inicia algún tipo de diálogo con el inventor, el inventor rápidamente dirá que puede solucionar el problema. Pero detectar y solucionar problemas forma parte del proceso de asesoramiento, no de la inversión (y normalmente, si se ha encontrado un problema de este tipo, habrá más). Por tanto, se debería tener en cuenta el punto de vista crítico antes de contactar con los inversores. Ahora bien, pocas veces encontramos casos de una autoevaluación tan imparcial. Obtener ayuda experimentada durante este proceso es un problema porque también tiene su coste y es una actividad que debería completarse antes de intentar recaudar fondos. Así pues, casi por definición, no hay demasiado dinero disponible para obtener asesoramiento, especialmente porque podría significar que el negocio tiene problemas y necesita más inversiones antes de recaudar fondos.

La solución a este rompecabezas no es sencilla. Para elaborar un buen planteamiento empresarial se necesitan conocimientos y experiencia que no siempre están disponibles en las fases iniciales de desarrollo de un producto, salvo que no se trate del primer intento. Por tanto, los emprendedores con experiencia continuada pueden asumir esta función muy bien y normalmente cubren los costes de su propia implicación, a veces compartiendo la propiedad de la compañía. Además, si pueden aportar su dinero o el dinero de otras personas, pueden asumir la mayoría de la compañía. Pero sin la disponibilidad de alguna

forma de asesoramiento profesional externo, las compañías seguirán presentando planes de negocio débiles y viciados a los inversores, que seguirán rechazando los mismos sumariamente.

En busca de la evidencia

Así pues, ¿cuáles son los componentes fundamentales que se deben presentar a los inversores para conseguir al menos una primera revisión positiva? Empezando por la ciencia, deben basarse en una lógica abierta a la prueba experimental. También deberían presentar alguna evidencia de que se puede conseguir. En medicina, los experimentos *ex vivo* pueden mostrar interacciones químicas interesantes y pueden tener efectos sobre cultivos celulares, pero a menos que se demuestre su efecto en un modelo animal reconocido sería extraño que esto se aceptara como prueba. Se necesitan experimentos bien diseñados para demostrar un efecto inequívoco. Una vez demostrado este efecto, la siguiente prueba que se requiere, y también la más crítica, es la de la seguridad. Debemos recordar que casi el 90% de los compuestos investigados fallan por problemas de toxicidad.

La toxicidad incluye diferentes aspectos. En la toxicidad aguda es fácil observar la muerte de las células en un cultivo o la de los ratones (o bien síntomas físicos o de alteraciones del comportamiento) a los que se ha administrado el producto. Sin embargo, la toxicidad a largo plazo, particularmente a dosis reducidas, puede producir una amplia gama de cambios, a veces sutiles, que pueden ser difíciles de identificar si el efecto no es previsible hasta cierto punto. Esto puede suceder cuando los compuestos no se metabolizan o no se excretan correctamente. Las acumulaciones en tejidos particularmente sensibles o la falta de distribución en los objetivos marcados son aspectos que ponen fin a un medicamento. ADMET es el acrónimo de una batería de pruebas de absorción, distribución, metabolismo, excreción y toxicidad, estudios que son requisito imprescindible para los compuestos en investigación. Una vez más, se trata de pruebas que cuestan dinero.

Si se asumen estos requisitos básicos de lógica científica y se obtiene una prueba piloto aceptable y una hoja de resultados correctos de ADMET, la cuestión pasa a ser la posibilidad de patentar. Como se ha destacado en el debate anterior de la cuestión, esto significa conseguir la libertad de operar, con una amplitud y profundidad de las reivindicaciones que no solo proporcione protección sino también exclusividad en el área de interés para producir un valor real. La mayoría de estos puntos deben cubrirse también en el caso de los dispositivos médicos, con la salvedad de que, dado que no se ingieren, las características de absorción y metabolismo no deberían ser un problema. Pero si el dispositivo debe insertarse en el cuerpo, como en el caso de los marcapasos o los catéteres, deben tratarse los temas de toxicidad y alergia, porque los materiales utilizados deben ser biológicamente inertes si tienen que estar en contacto con el organismo durante un periodo de tiempo largo.

En la base de todos estos requisitos técnicos encontramos el plan de negocio con sus componentes clave: un mercado claramente definido y estudiado y una ventaja competitiva obvia, un plan claro sobre cómo se puede desarrollar y comercializar el producto, un modelo financiero bien elaborado con escenarios alternativos, una estrategia clara que proporcione información para los inversores financieros y, sobre todo, una descripción del equipo directivo que apoya la propuesta. El equipo directivo debería poder demostrar experiencia en las habilidades técnicas requeridas, y capacidad de gestionar

las finanzas y de proporcionar el liderazgo y la tenacidad necesarios para llevar a cabo el plan durante todo el período de inversión.

Las compañías incipientes, quizás iniciadas a partir de la propiedad intelectual desarrollada en una universidad, pueden tener acceso a todas las capacidades adecuadas a través de las incubadoras de empresas, que pueden proporcionar confianza a los inversores porque los equipos de estas incubadoras cuentan con la experiencia obtenida a partir de las compañías que han pasado por sus manos.

Así pues, si se ha hecho un planteamiento empresarial de este tipo y ha sido evaluado externamente, puede estar a punto para ser presentado a los inversores. Pero, ¿a cuáles? Como se ha indicado anteriormente, los inversores en compañías incipientes son especialistas, al igual que los inversores de fases más avanzadas. Por tanto, no tiene ningún sentido reunirse con inversores de fases avanzadas hasta que se hayan hecho progresos significativos en el desarrollo del producto. La fase avanzada comienza cuando se han completado los ensayos clínicos de la fase 1 en este contexto. Los fondos especializados en empresas en fase inicial normalmente son de menor tamaño y tienen menos socios y carteras más reducidas. Pueden hacer dos o tres inversiones al año y gestionar las otras posiciones durante el resto del tiempo. Por tanto, es fácil encontrar un flujo de acuerdos y la calidad es siempre la cuestión primordial. Las oportunidades, por tanto, no son frecuentes y se deben aprovechar cuando se presentan. Así pues, perfilarlas es crítico para llevar a cabo una presentación efectiva.

Entender las necesidades del inversor

Presentar el mejor caso para la inversión dependerá en gran medida de comprender las necesidades de los inversores. El tipo de preguntas que deben hacerse son: ¿Qué tipo de fondo es? ¿Es un fondo cerrado con plazo fijo? En caso afirmativo, probablemente tendrá un plazo de 10 años durante el cual invertirá los primeros 3 o 4 años y luego gestionará la salida de la cartera, empezando a recaudar dinero para el siguiente fondo. Es muy útil conocer la fase de despliegue que cada fondo ha logrado, porque hay una gran diferencia entre llegar a un fondo que tiene dinero nuevo y ninguna cartera de inversiones o entrar más tarde, cuando hay poco dinero en el fondo, de forma que cualquier inversión nueva se debe gestionar junto a las posiciones establecidas. Después debe estudiarse la cuestión de la orientación del fondo y el requisito del administrador de mantener un equilibrio de riesgos entre las inversiones por dimensiones y por área terapéutica. Por otro lado, puede ocurrir que el plan de negocio sea intrínsecamente interesante, pero que en el momento de presentarlo no haya disponibles en el fondo ni el tiempo ni el dinero que el proyecto necesita. Ser consciente de estos aspectos ayudará a desarrollar la estructura y la presentación de las resoluciones a incluir en el plan de negocio. La cuestión planteada anteriormente de la capacidad de liderar una inversión es también un factor primordial aquí, porque si el dinero necesario para ejecutar el plan necesita que varios inversores sindiquen fondos para conseguir dinero suficiente, entonces uno de ellos debe tener la capacidad y la voluntad de liderar la inversión. Esto significa contar con el personal y las habilidades suficientes para llevar a cabo la auditoría preventiva necesaria y negociar la programación temporal entre la compañía, sus accionistas y los demás miembros del grupo.

Entender al inversor quiere decir que debería acentuarse la historia básica que el plan describe para destacar los puntos relevantes, quizá mostran-

LAS PIEZAS CLAVE DE UN BUEN PLAN DE NEGOCIO SON: UN MERCADO BIEN DEFINIDO Y UNA VENTAJA COMPETITIVA CLARA, UN PLAN ADECUADO DE COMERCIALIZACIÓN, UN BUEN MODELO FINANCIERO, INFORMACIÓN CLARA PARA LOS INVERSORES Y, SOBRE TODO, UN EQUIPO DIRECTIVO EXPERTO Y PREPARADO

do que los rendimientos potenciales multiplicarán por mucho la inversión o que hay una posibilidad de salir de forma relativamente rápida, o quizás que permitirá conseguir para la cartera activos más previsibles que los de otras posibles posiciones de inversión con un riesgo más elevado, o alguna otra combinación de características atractivas.

En primer lugar, aproximarse a un fondo significará identificar a una persona de su equipo y hacer una breve presentación por teléfono o en persona. Este proceso se puede optimizar asistiendo a conferencias de formación sobre presentaciones y encuentros con inversores, que juzgan y se forman una opinión sobre toda una gama de inversiones posibles al mismo tiempo. Además de estas reuniones, se celebran muchas conferencias de *partnering* y de inversión que ofrecen, a cambio de una cuota, franjas de presentación de 10 a 15 minutos y reuniones cara a cara. Son muy útiles para las compañías que quieren mostrar lo que han logrado y que quieren presentar una historia fundamentada. Las incubadoras y los clústeres han empezado también a celebrar sesiones con una estructura similar en sus regiones, invitando a inversores que puedan ser adecuados para compañías incipientes, porque asistir a un acto local acarrea costes menores y, normalmente, estos actos son gratuitos.

Otro grupo interesante de inversores potenciales son los fondos de capital riesgo corporativo, que se ocupan de buscar oportunidades nuevas e interesantes, y de reforzar los intereses estratégicos de su propia empresa adquiriendo acciones de compañías en fase inicial.

A medida que las compañías maduran, sus necesidades de capital aumentan drásticamente. Por lo tanto, los inversores con los que contacten en este momento deberán contar con fondos y equipos más amplios. Esto quiere decir que el fondo es capaz de realizar mayores inversiones y de quedarse un porcentaje significativo de las acciones de la compañía. Esto también significa que proteger sus intereses puede requerir una o varias juntas que quieran ejercer control sobre la administración y reforzar las capacidades necesarias para hacer avanzar a la compañía hacia la comercialización o hacia una salida mediante la venta de la compañía. La oportunidad de salir a bolsa a través de una oferta pública inicial (OPI) es cada vez más difícil. Por lo tanto, ahora solo es adecuado hacerlo en casos excepcionales, y se necesitarán inversores que tengan experiencia en OPI y en la gestión de su posición en el mercado. Atraer a este tipo de inversor significa que la dirección debe ser capaz de demostrar que tiene buen un historial de cumplimiento de sus planes, de mantenimiento del presupuesto y de producción de desarrollos valiosos. Es importante recordar que es normal que estos fondos mayores hagan funcionar el dinero con la expectativa de llegar a una salida antes de que los operadores de fases iniciales. Esto plantea la cuestión del envejecimiento de la cartera y, si el fondo tiene una estructura cerrada, el momento de realizar la inversión durante el periodo del fondo, porque tiene que coincidir con el plan de negocio previsto por la compañía.

Junto con los inversores financieros se encuentran las mayores compañías establecidas que conforman el mercado. Como se ha comentado, estas compañías pueden realizar inversiones directas en compañías incipientes, lo cual puede formar parte de un plan global de adquisiciones a medida que los productos de estas compañías ganan valor. Sin embargo, incluso sin ninguna implicación estratégica, estas compañías siguen una ruta principal hacia el mercado mediante algún tipo de asociación comercial o a través de una licencia. La presentación a este grupo de inversores tiene algunos ras-

LAS 'START-UPS' Y 'SPIN-OFFS' DEBERÁN MEJORAR LA CALIDAD DE SUS PROYECTOS Y PRODUCTOS PARA CONSEGUIR MÁS INVERSIONES EN LAS FASES INICIALES Y GARANTIZAR ASÍ LOS MEJORES PLANTEAMIENTOS CIENTÍFICOS Y EMPRESARIALES

gos distintivos en comparación con los inversores financieros. El motivo es, obviamente, que estas compañías no compran acciones para la reventa sino que invierten para conseguir rendimientos de los productos a largo plazo. Como inversores, también están mucho mejor capitalizados que los fondos de inversión, lo que significa que pueden resistir un nivel de riesgo más elevado. El establecimiento del precio de un acuerdo de este tipo es diferente y, aunque las expectativas de rendimiento son mucho más elevadas, a largo plazo dependerán del mercado y no de quien otorga la licencia. Esto puede representar inmensos beneficios para una compañía pequeña, que puede hacer crecer el dinero de los inversores a corto plazo. Según esta agenda, debemos concentrarnos en estas cuestiones y, por tanto, la presentación para un acuerdo de asociación debe ser muy diferente. El momento preferido para celebrar un acuerdo de este tipo es durante la prueba del concepto, cuando se ha conseguido evidencia de la eficacia clínica del producto en el ser humano. Esto se consideraría, normalmente, la fase IIb, cuando ya se ha tratado a los pacientes con la dosis *target* del producto. Sin embargo, dado que el mercado de productos de calidad es muy limitado, continuamente se celebran acuerdos en fases más iniciales. De hecho, se pueden adquirir plataformas de desarrollo enteras y los productos que producen para capturar toda la propiedad intelectual necesaria.

En este caso, la presentación de la compañía y sus productos debe centrarse en los atributos del mercado, los productos y los beneficios para el sistema sanitario. La ciencia subyacente debe estar bien establecida y bien explicada y su propiedad intelectual, bien protegida. La ventaja competitiva de los productos deberá identificarse claramente y deberá elucidarse por completo el plan de desarrollo clínico. En función de la estructura del acuerdo, dado que podría ser que la dirección de las compañías pequeñas no tuviera continuidad en el desarrollo, a veces puede no ser necesario resaltar tanto este punto como en el caso de la licencia, en que el equipo científico puede permanecer implicado por completo.

Lo que estas compañías están intentando obtener son productos nuevos e innovadores para comercializarlos, y lo que están intentando evitar son errores de desarrollo clínico y falta de protección de la patente, de forma que habrá que resaltar estos elementos desde los primeros contactos. Al igual que sucede con los fondos de inversión, existen métodos bien establecidos que se pueden utilizar para contactar con estas compañías. La mayoría de estas tienen personal especializado en licencias y desarrollo empresarial que supervisa todas las oportunidades potenciales del mercado y contacta con las universidades y las compañías. Durante todo este proceso es especialmente útil establecer y mantener el contacto con estos departamentos y con los especialistas en este campo antes de considerar una transacción concreta. Encontrarse *en el radar* de estas grandes compañías es una buena forma de saber cómo perciben intrínsecamente la calidad de tus activos y, si la relación es buena, puede proporcionar una fuente excelente de inteligencia competitiva, porque estas compañías buscan productos similares en todo el mundo. Así pues, dialogando con ellas puede ser posible adaptar tu plan para mejorar la atractividad de los productos para los clientes en un entorno competitivo.

A modo de resumen

Las oportunidades que se les presentan a las compañías jóvenes para establecerse en el mercado sanitario siguen siendo múltiples y variadas. La demanda de medicamentos mejorados nunca desaparecerá y los avances en la ciencia de los materiales, las tecnologías de la información y la comprensión de la biología de la salud y de la enfermedad proporcionarán nuevos retos y nuevas respuestas a muchos problemas. Los medios para hacer llegar estos nuevos medicamentos a los pacientes cambiarán y progresarán tal como lo han hecho en el pasado. Sin embargo, a los proveedores sanitarios les resultará cada vez más difícil sufragar estas innovaciones técnicas, porque las necesidades de los pacientes son insaciables pero los recursos son finitos.

Los obstáculos reglamentarios establecidos y la sofisticación creciente del proceso regulador probablemente no permitirán reducir costes en la obtención de autorizaciones para nuevos productos, de forma que estas dos fuerzas deberán reconciliarse si se quiere recompensar a la innovación. El hecho de que el coste de llevar un producto nuevo al mercado solo puede ser asumido por unas pocas compañías grandes, es otro factor potencialmente limitante. En los mercados de capital, la disponibilidad de fondos para la innovación sanitaria está controlada, en última instancia, por el retorno relativo de la inversión que los inversores pueden obtener del sector sanitario en comparación con otros sectores. Si los mercados de capital siguen cerrándose a las compañías incipientes, la innovación se verá limitada a los presupuestos de las compañías grandes que, por motivos puramente económicos, tenderán a mantener los precios elevados mientras los productos tengan la protección de patente para recuperar sus inversiones en desarrollo y *marketing*, porque es la única manera de seguir siendo atractivas para los accionistas y mantener el equilibrio en el ciclo de inversión y retorno.

Las interferencias y distorsiones que ha provocado esta última serie de crisis financieras han afectado a los medios actuales de apoyo a la innovación desde un *statu quo* sostenible y, por tanto, se debe llegar a un nuevo equilibrio. Es probable que se produzca una corrección de precios en un futuro no demasiado lejano y que las compañías principales tengan que modificar sus modelos de negocio para poder seguir asumiendo los riesgos inherentes en los mercados sanitarios y pagar los costes reglamentarios necesarios para presentar nuevos productos para su autorización. Las inversiones continuadas en innovación por parte de gobiernos nacionales y regionales asegura la existencia de una gran presión por parte de la oferta, pero el modelo industrial del sector farmacéutico muestra cada vez más signos de limitaciones de capacidad y, entre esta presión de la oferta y las demandas ilimitadas de los pacientes, nos encontramos ante una amenaza importante, si no la más importante, para la innovación en sanidad durante los próximos 10 años. Ahora mismo, esto implica que las *start-ups* y los *spin-offs* deberán mejorar la calidad de los productos y proyectos que deben ser seleccionados para el desarrollo por parte de compañías importantes. Esto requerirá más inversiones en las fases iniciales y, por tanto, la concentración de los fondos en los mejores planteamientos científicos y empresariales.

Está ampliamente aceptado que las mejores ideas siempre dispondrán de fondos, pero en el nuevo clima empresarial esto solo sucederá a costa de las ideas más débiles, lo que justifica un proceso de selección mucho más riguroso para la inversión en nuevas compañías. Por lo tanto, la financiación nacional y regional deberá desarrollar nuevas estrategias para mejorar los criterios de inversión y centrarse en planteamientos empresariales con las mejores posibilidades de éxito.

2. PARQUES CIENTÍFICOS Y BIOTECNOLOGÍA



Pere Condom Vilà

*Director del
Parque Científico y Tecnológico
de la Universidad de Girona*

Secretario de la XPCAT

Pere Condom (Siurana 1962) es director del Parque Científico y Tecnológico de la Universidad de Girona desde 2007. Anteriormente fue gerente del Parque de Investigación e Innovación de la UPC. Condom es ingeniero industrial por la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y doctor por la UdG, y ha cursado un máster en gestión empresarial y formación en gestión financiera. Desde 1994 trabaja en el ámbito de la gestión de la transferencia tecnológica. Su tesis doctoral (2003), relacionada con la transferencia de tecnología, recibió el premio extraordinario de doctorado en la UdG. Ha trabajado en organismos públicos y privados, desde donde ha participado en diversos proyectos sobre políticas de innovación, transferencia de tecnología, parques científicos y tecnológicos y creación de empresas.

Este artículo analiza los parques científicos y tecnológicos y los relaciona con la biotecnología y la biomedicina. Los objetivos que se pretende alcanzar son los siguientes: 1) a partir de un rápido repaso de lo que se hace en otros lugares, evidenciar la importancia creciente de los parques en el proceso de clusterización de la biotecnología; 2) en segundo lugar, destacar las fortalezas catalanas en el terreno de los parques científicos y tecnológicos; 3) finalmente, sugerir algunos caminos de futuro, basándose en las grandes tendencias que se dibujan.

2.1 El papel de los parques en los sistemas de innovación

1.1. Los conceptos

Los parques: ¿qué son?

La idea de parque científico y tecnológico tiene un origen muy concreto y desde él se ha extendido como una mancha de aceite. Se ha reproducido en multitud de países, adaptándose a las necesidades de cada entorno. El concepto de parque no es, por lo tanto, únicamente local. Desde la experiencia mundial que se ha conseguido con su uso, se ha consensuado una visión global sobre qué son y qué deben llevar a cabo estos proyectos. Esta visión se plasma en las definiciones aportadas por las diversas asociaciones de parques, la más relevante de las cuales es la International Association of Science Parks (IASP), con 375 miembros de 70 países. En estas diversas definiciones de parque hay varios elementos comunes: 1) un parque se asocia y se relaciona con una universidad, de la que promueve la transferencia del conocimiento que produce; 2) un parque favorece la creación y el desarrollo de empresas basadas en el conocimiento y la tecnología; y finalmente 3) un parque aporta, directa o indirectamente, servicios avanzados de apoyo a los usuarios ubicados en el mismo. Los parques asumen todas estas funciones y tratan de fomentar el desarrollo económico, dirigiendo la actividad del territorio hacia la innovación y la tecnología. Detrás de los parques científicos y tecnológicos se encuentra, por tanto, la voluntad de las regiones de cambiar sus modelos competitivos.

Todas las definiciones señalan que los parques son entornos de calidad, con infraestructuras y servicios avanzados, que aportan valor y ventajas competitivas a sus usuarios, y cuyo elemento esencial para explotar los llamados *spillovers* (desbordamientos) del conocimiento es la proximidad entre ellos; un parque es un lugar donde se promueve la creación y el crecimiento de empresas intensivas en I + D, un entorno de relación entre grandes compañías y pequeñas empresas tecnológicas, que promueve los contactos y las relaciones tanto formales como informales. Los parques se sustentan en los actores relacionados con la I + D y la innovación que están presentes (universidades, centros de investigación y empresas), en unos espacios y unas infraestructu-

LOS PARQUES VIVEN UN FENÓMENO DE DESMATERIALIZACIÓN: CADA VEZ DAN MENOS IMPORTANCIA AL ESPACIO FÍSICO Y MÁS A LAS SINERGIAS ENTRE LOS DIFERENTES CENTROS Y LOS SERVICIOS DE VALOR AÑADIDO

ras de calidad y en unos servicios avanzados que mejoran la capacidad competitiva de todos estos usuarios. En definitiva, los parques son ecosistemas de innovación y aportan un medio que facilita, por proximidad, la innovación y la difusión de conocimiento. Pero el espacio, los edificios, aunque son necesarios, no son el elemento diferencial de un parque científico y tecnológico. Es el fenómeno que algunos autores han denominado *desmaterialización*: los parques otorgan cada vez menos importancia relativa a este espacio físico y más a las sinergias, a la diversidad de centros y a los servicios de valor añadido.

Por otra parte, los parques no pueden ser una iniciativa única, sino que deben ser una actuación más entre las muchas otras que desarrolla un determinado entorno geográfico para competir en la economía del conocimiento. Todos los agentes de esta área geográfica deben actuar coordinadamente y con una amplia variedad de actuaciones simultáneas. El objetivo es consolidar zonas que compiten sobre parámetros relacionados con la nueva economía.

Una breve historia de estas herramientas de política de innovación

El primer parque científico y tecnológico del mundo fue el de la Universidad de Stanford, en California, creado en 1951. Hoy cuenta con 162 edificios y 150 empresas, y da empleo a unos 23.000 trabajadores. En el momento en que se creó ese primer parque, el Silicon Valley no existía y, precisamente, el proyecto de Stanford fue una de las iniciativas que contribuyó a su formación. En 1955 había siete empresas instaladas en el parque, entre ellas, HP. En 1970 eran ya setenta, y noventa en 1980.

Otra iniciativa que marca un hito importante en la historia de los parques es el Triángulo de Investigación de Carolina del Norte. La actividad de esta zona de los Estados Unidos se había basado en sectores tradicionales, los cuales se debilitaron tras la Segunda Guerra Mundial. Se producía una pérdida persistente del talento formado en las universidades, que no podía situarse laboralmente en ese entorno. Pronto surgió la idea de crear un parque científico sustentado en tres universidades geográficamente cercanas: la Universidad de Carolina del Norte, la Universidad Estatal de Carolina del Norte y la Universidad Duke. En 1956 se dio forma legal al denominado Triángulo de Investigación y durante los quince años siguientes el parque creció lentamente. En aquellos momentos, los hechos más destacados del parque fueron la atracción de tres institutos federales de investigación y de alguna gran empresa como IBM. Por lo tanto, la estrategia inicial fue la de atracción de grandes proyectos y grandes compañías. Más adelante, pequeñas empresas tecnológicas surgidas de otras mayores y también de las universidades han dotado al parque de un perfil diferente. Hoy se ubican en el mismo unas 140 empresas.

Casi veinte años después de la iniciativa de Stanford, el concepto saltó a Europa a través del Reino Unido. En 1970 la Universidad de Cambridge adquirió unos terrenos y el Cambridge Science Park empezó a funcionar en 1972. Su modelo fue el de la Universidad de Stanford. Más tarde, en 1987, la Universidad promovió una segunda iniciativa, el St. John 's Innovation Centre. Ambos proyectos contribuyeron al denominado *Cambridge phenomenon*, término que hace referencia a la transformación experimentada por la zona de Cambridge: en el año 1978 había únicamente veinticinco empresas basadas en el conocimiento y la tecnología, con unos 2.000 trabajadores. La ciudad tenía entonces 100.000 habitantes. Hacia mediados de la década de 2000, la cifra de habitantes era prácticamente la misma, pero el número de empresas de alta tecnología era de unas 3.500 y estas empleaban a unos 45.000 trabajadores.

A PESAR DE SER UNA HERRAMIENTA ORIENTADA AL SECTOR PRIVADO, PARA LOS PARQUES HA SIDO FUNDAMENTAL EL APOYO PÚBLICO, PROMOVRIENDO PROYECTOS Y CONCENTRANDO LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN

Los parques se extendieron a ciudades que buscaban regenerar la economía, como es el caso de Manchester. Allí, la industria del algodón se derrumbó hacia 1950 y casi había desaparecido totalmente en 1960. En aquellos mismos años, el país sufrió la crisis de la producción en masa y de la industria pesada. En este contexto de declive económico, las autoridades miraron hacia las universidades de la ciudad, con la esperanza de iniciar una economía basada en el conocimiento. En 1978, el Ayuntamiento y la Universidad se pusieron en contacto para analizar el fenómeno de los parques científicos. Poco después, en 1979, visitaron el Cambridge Science Park. Tomando también como modelo experiencias como la del Triángulo de Investigación, se propuso al nuevo Manchester Science Park una participación tripartita: institucional, académica y privada. El parque, ubicado cerca de la Universidad de Manchester, cuenta hoy con siete edificios y alberga unas 80 empresas, con un total de unos 1.000 trabajadores. No es, por tanto, un parque de grandes dimensiones.

En Francia, un parque reconocido es el de Sofía-Antípolis, situado entre Niza y Cannes. Constituye un caso poco frecuente, ya que surgió de la idea de una sola persona. Fue concebido en 1968 por quien era entonces director suplente de la École Nationale Supérieure des Mines de París, Pierre Laffite. Los inicios del proyecto fueron lentos y complicados, y solo empezó a consolidarse a partir de 1977, cuando el sector público participó activamente con la creación de una sociedad cuyo objetivo era orientar hacia el parque las inversiones extranjeras de la zona de París. De forma casi simultánea, Air France, IBM y Texas Instruments instalaron centros en el parque. A partir de ese momento, el crecimiento fue rápido y a finales de los ochenta ya contenía más de 400 empresas. Hoy hay unas 1.400. Aproximadamente el 40% de ellas desarrolla una actividad directa en I + D. El número de puestos de trabajo es de unos 30.000, 4.000 de los cuales son investigadores del sector público. Hay también unos 5.000 estudiantes.

Si se profundiza en el repaso a esta historia de los parques se aprecia que, a pesar de ser herramientas claramente orientadas al sector privado, el papel público ha sido casi siempre fundamental, ya sea de manera directa (promoviendo el proyecto) o, principalmente, de forma indirecta, concentrando centros públicos de investigación y de innovación en estas iniciativas. Otra idea muy común es el proceso. La construcción de este tipo de herramienta de fomento del desarrollo económico requiere tiempo. La creación física de un parque es, por definición, un proceso largo. Pero aún hace falta más tiempo para ver los resultados derivados de la aplicación de la herramienta. Todo es un proceso lento, muy lento, que hay que medir siguiendo ritmos de territorio, más que de personas.

En España, los primeros parques surgieron a mediados de los ochenta. Fueron el de Zamudio, en el País Vasco, y el Parque Tecnológico del Vallès, en Cerdanyola. Pero eran proyectos alejados de las universidades. Posteriormente, en 1995, la Universidad de Barcelona impulsaba su parque científico y definía un nuevo paradigma, un tipo de parque mucho más centrado en las instituciones académicas y más parecido al modelo anglosajón que había dado forma histórica al proyecto.

Actualmente, la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) agrupa 80 parques miembros, 44 de los cuales son socios, que corresponden a proyectos ya en funcionamiento, y los otros 36 son miembros afiliados. Las causas de este número tan elevado de parques en España y del fuerte incremento producido en la última década se han de buscar en tres factores diferentes:

ENTRE LOS AÑOS 2000 Y 2010, SE HAN INVERTIDO EN EL ESTADO ESPAÑOL 2.300 MILLONES DE EUROS PARA PROMOVER LA CREACIÓN DE PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

- 1) El primero es que las universidades españolas han encontrado en los parques científicos y tecnológicos una de las mejores herramientas para llevar a cabo su tercera misión, tan demandada por toda la sociedad: el fomento del desarrollo económico a través de la transferencia de tecnología y de la creación de empresas basadas en el conocimiento.
- 2) El segundo es que las ciudades (las grandes, pero también muchas pequeñas y medianas) han considerado que los parques les eran útiles para dinamizarlas, tanto desde el punto de vista económico como urbanístico.
- 3) Finalmente, el tercer elemento ha sido la presencia de un agresivo programa público de ayudas que durante los años 2000 a 2010 ha destinado 2.300 millones de euros a los parques científicos y tecnológicos. De esta cantidad, 2.000 millones se han concentrado en los años que van de 2005 a 2010.¹

Este tercer factor ha sido el esencial, en el sentido que ha sustentado los dos anteriores. Pero, precisamente, este es el resultado que cabe esperar de una actuación pública en el campo de la innovación.

¿El renacimiento de los parques? Repaso de algunas iniciativas legislativas americanas

El origen de los parques, por tanto, se halla en Estados Unidos. Allí, como ocurre con cualquier proceso de difusión de una innovación, se sucedió una larga etapa de treinta años durante la cual los parques fueron apareciendo de forma gradual. Luego, en las décadas de los ochenta y los noventa, se adoptaron ampliamente como herramientas de política de innovación. En ese momento surgió un gran número de iniciativas. Ya en una tercera etapa, a finales de los noventa, las cifras se saturaban y se apreciaba una ralentización en la aparición de nuevos proyectos². Pero en la década de 2000, varias iniciativas legislativas intentaron mantener o incluso reforzar el papel de los parques como herramienta esencial de las políticas de innovación. En concreto:

- 1) En el año 2005 los senadores Bingaman y Bunning presentaron una propuesta de ley, la *Science Park Administration Act*, que tenía por objeto promover la creación de nuevos parques en Estados Unidos. Proponía otorgar ayudas para estudios de viabilidad, préstamos para la construcción de parques y garantías para estos préstamos. La propuesta de ley sugería también incentivos fiscales para empresas relacionadas con parques y proponía el *Science Park Venture Capital Program*. El objetivo final era promover polos de clusterización de tecnología. El senador Bingaman indicaba: "Many other countries have been able to use the mechanism of S&T parks to greatly advance their technological capabilities. We have not given it nearly the emphasis as other countries. I would like to see the government provide more assistance to make Research Parks a priority." La propuesta de ley no prosperó³, pero:
- 2) en marzo de 2009 otros senadores presentan la propuesta de ley *Building a Stronger America Act* con objetivos similares.
- 3) Además, en enero de 2010 la senadora Giffords⁴ y el senador Heinrich presentan la *Science Parks Research and Innovative New Technologies Act* (SPRINT Act), con la misma finalidad.

1. Segarra (2010).

2. Link y Scott (2003b)

3. Transcurridos dos años, si no han conseguido ser debatidas en el Congreso, son eliminadas. Los promotores pueden volver a presentarlas como nueva propuesta de ley.

4. En el momento de escribir este artículo, la senadora Giffords sufre un atentado. La noticia, que tiene un amplio eco mundial, impacta fuertemente en el entorno de los parques científicos y tecnológicos americanos.

- 4) Finalmente, en abril de 2010, el senador Gordon introduce la *America COMPETES Reauthorization Act* de 2010. Esta es una propuesta de ley mucho más ambiciosa que las anteriores, pero que finalmente integra las mismas ideas relativas al papel de los parques científicos y los clústeres y los propone como destino de generosos recursos. Esta Propuesta de ley ha superado todos los trámites y, a finales de 2010, está a punto de ser firmada por el presidente.

Además, durante la misma década, se han producido dos fenómenos. Por un lado, como ha ocurrido en España (y en el Reino Unido anteriormente), las universidades americanas han desarrollado una gran actividad recientemente a través de la creación de parques. Mientras en 1980 solo había 20 parques científicos en Estados Unidos, en 2002 ya eran 81, y en 2007 el número superaba sobradamente el centenar^{5,6}. Por otra parte, durante la segunda mitad de la década de 2000 se ha promovido la creación de muchos parques especializados en biotecnología. En concreto, una veintena entre los años 2004 y 2006⁷.

Así, este repaso evidencia la renovada apuesta de los Estados Unidos por los parques científicos y tecnológicos como herramientas de desarrollo económico. No es de extrañar que medios de difusión como el *Wall Street Journal* o el *Business Week* hayan analizado el fenómeno de los parques (aunque sea desde un punto de vista muy comercial⁸).

Pero no solo en Estados Unidos crecen los parques de forma espectacular. Según la AURP, el número de parques en el mundo se ha más que duplicado en los últimos 15 años. En el Reino Unido, la UK Science Park Association (UKSPA) cuenta hoy con 77 miembros, 68 de los cuales son parques operativos. Hay que tener en cuenta también la posición del Comité Económico y Social Europeo⁹. En la emisión de un dictamen reciente, este Comité declaraba que hay que promover una nueva generación de parques científicos y tecnológicos. También manifestaba, sin embargo, que debían definirse los criterios para llevar a cabo su seguimiento y evaluación.

1.2. El papel de los parques en el apoyo a la biotecnología

La clusterización de la biotecnología¹⁰

En el sector de la biotecnología, el proceso de innovación tecnológica se caracteriza por una fuerte competencia que adquiere dimensiones globales, pero también por la necesidad de las empresas de colaborar entre ellas y con otros actores del sistema. Esto se debe a la misma dinámica de creación de conocimiento en este sector de la biotecnología, la proximidad entre ciencia básica y aplicada, el fuerte ritmo del cambio tecnológico y el carácter multidisciplinario de los proyectos de I + D.

Por tanto, la biotecnología presenta dos tendencias que parecen opuestas pero que no lo son. Por un lado, la fuerte relación con el entorno local. La biotecnología, mucho más que otras disciplinas, tiende a clusterizarse local-

5. Gann (2010).

6. Link y Scott (2003b).

7. Battelle (2006).

8. MediaPlanet (2009).

9. CESE (2010).

10. Casper y Murray (2005), Cooke (2001), Cooke (2002), Krauss i Wolf (2002), NetBioCluE (2007), Schweitzer *et al.* (2006), Zeller (2001).

LA EXISTENCIA DE UNA BASE CIENTÍFICA (UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN) Y DE RECURSOS HUMANOS FORMADOS ATRAEN EMPRESAS, GENERAN 'SPIN-OFFS' Y SON CLAVE PARA LA CLUSTERIZACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA EN UN TERRITORIO

mente. Los clústeres otorgan una serie de ventajas competitivas: reducción de los costes de transacción; desarrollo de innovaciones que son consecuencia de esta interacción local; traslado de beneficios derivados de las economías localizadas (mercado de trabajo especializado, existencia de proveedores calificados, etc.); menores costes de aprendizaje, porque disponen de la posibilidad de aprender por imitación, partiendo de las experiencias del resto de empresas; ventajas del *first mover*, derivadas de una especialización territorial inicial y; finalmente, otros retornos derivados de las propiedades inherentes a los sistemas locales de innovación en un contexto de globalización. En segundo lugar, en el campo de la biotecnología se da una fuerte internacionalización. Los diversos actores de los bioclústeres (centros de investigación, empresas, consultores de apoyo, inversores...) pero también los organismos promotores y gestores de los bioclústeres, están muy relacionados globalmente.

Se identifican factores que provocan la clusterización de la biotecnología en un territorio. Seguramente el más relevante es la existencia de una base científica (universidades y centros de investigación) de prestigio mundial. Otro elemento totalmente relacionado con el anterior es la existencia de unos recursos humanos adecuadamente formados. Estos dos factores permiten, por un lado, atraer a grandes empresas del sector y, por otro, generar empresas derivadas (*spin-offs*) de calidad. La clusterización biotecnológica se sustenta, pues, sobre estos cuatro pilares.

Pero existen otros: una base industrial previa en la zona, una masa crítica de actores suficiente en la red, un sistema de innovación lo suficientemente maduro, con una amplia red de conexiones, estructuras de relación social que promuevan la innovación¹¹, emprendedores en serie, determinados tipos de ayudas públicas (directas e incentivos fiscales) y financiación privada, con capital semilla y capital riesgo, y un mercado bursátil adecuado, una regulación que facilite la investigación en biotecnología, infraestructuras de apoyo, como es el caso de los parques científicos y tecnológicos y de las bioincubadoras, poniendo especial énfasis en la comercialización de biotecnología, etc.

El núcleo de los clústeres biotecnológicos lo forman, pues, las universidades, los centros de investigación y las empresas. Pero los parques científicos y tecnológicos tienen un papel relevante. Los bioparques y las bioincubadoras desempeñan el papel de aglutinantes. Actúan como elementos que codifican y explicitan la clusterización. Actúan también como facilitadores de este proceso y, en determinados casos, como promotores.

Los bioparques

*Science parks are about business, not science.*¹²

Los parques especializados en biotecnología y biomedicina y las bioincubadoras son partes esenciales de la cadena de valor de las biociencias. Un bioparque debe atraer, hacer crecer y retener empresas y personas de la comunidad tecnobiocientífica, fomentando y facilitando las relaciones entre los miembros de esta comunidad.¹³

11. Precisamente, en parte de la bibliografía se argumenta que el desarrollo de los clústeres biotecnológicos y biomédicos más grandes del mundo está relacionado con la riqueza de la red de contactos y con la actividad de relación establecida en el clúster (Casper y Murray, 2005, y Casper, 2008). De hecho, algunos estudios confirman que esta debe ser la principal aportación de los parques: desarrollar el capital social necesario para activar y sustentar el espíritu empresarial (Hansson *et al.*, 2005)

12. Mermod, L. (2007).

13. Mermod, L. (2007).

El 44% de las empresas biotecnológicas británicas creadas entre los años 2005 y 2009 están ubicadas en una bioincubadora o en un bioparque. Además, las biotecs que se instalan en uno de estos lugares tienen casi el doble de probabilidades de recibir financiación que las biotecnológicas *externas*. Para remarcar aún más el valor de los bioparques y de las bioincubadoras, resulta que la cantidad de inversión que reciben las empresas que se instalan en ellos es también mucho más elevada, más del doble. Esto queda representado en la tabla 1. Evidentemente, puede ocurrir que las bioempresas que se acercan a estos espacios sean las que saben que necesitarán crecer y que, para afrontar esta evolución, requerirán infraestructuras especializadas y personal científico y tecnológico. Los bioparques y las bioincubadoras también hacen más visibles a las empresas de cara a los inversores y les aportan más confianza. Una compañía, por el solo hecho de estar ubicada en uno de estos lugares, tiene más credibilidad, ya que ha tenido que pasar un proceso de selección para entrar.

Tabla 2.1 Inversión en empresas ubicadas en bioincubadoras y bioparques del Reino Unido

	Empresas situadas en	
	Bioincubadora - bioparque	Otras ubicaciones
Proporción del total de empresas emergentes (<i>start-up</i>) (2005-2009)	44%	56%
Porcentaje que ha recibido financiación	63%	37%
Cantidad media de inversión por empresa invertida	4,69 millones de libras	2,06 millones de libras

Fuente: Crocker (2010)

Pero hay otras cuestiones que justifican las diferencias que se exponen en la tabla 1. Entre ellas está, obviamente, el valor directo aportado por los bioparques y las bioincubadoras a las empresas que se ubican en ellos. Una de las aportaciones de valor es la proximidad a los centros de investigación. Otras son las siguientes:

- generan un ecosistema con la presencia de todos los actores de la cadena de valor: centros de investigación, multinacionales, empresas emergentes.
- proporcionan espacios especializados;
- permiten el acceso a plataformas tecnológicas;
- facilitan las pruebas de concepto;
- proporcionan servicios de comercialización de la tecnología;
- facilitan el contacto con inversores privados;
- promueven el trabajo en red (*networking*), también en el sentido de interacción social orientada al trabajo.

Los bioparques deben plantearse a partir de conceptos generales, unos conceptos que hablan de crear un entorno favorable para las empresas y los profesionales del sector. Pero es necesario que sean capaces de convertir los conceptos generales en aportaciones específicas. En la tabla 2 figuran ejemplos de estas aportaciones concretas.

Tabla 2.2 Aportaciones de los bioparques y las bioincubadoras

CAPACIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Proximidad a la investigación en ciencias de la vida y a instalaciones científicas y tecnológicas

Formación en este campo, con una masa crítica de profesionales en el entorno del bioparque

Posibilidad de trabajar con productos biológicos

Acceso a plataformas tecnológicas diferenciales, por ejemplo:

- espectrómetros de masas, resonancia magnética nuclear;
- estabularios y modelos de animales, pequeños y grandes, para pruebas clínicas;
- plantas piloto para la producción de materiales biológicos;
- una cierta capacidad de fabricación, para dosis pequeñas orientadas a las pruebas clínicas

Acceso a pacientes, en colaboración con hospitales, para llevar a cabo pruebas en las diferentes fases clínicas

Acceso a unidades clínicas especializadas en estas pruebas clínicas

ESPACIOS

Espacios adecuados para las empresas biotecnológicas: laboratorios, oficinas, etc.

Precios competitivos

ENTORNO DE TRABAJO Y EQUIPO GESTOR DEL BIOPARQUE

Cultura empresarial atractiva y abierta al entorno global

Cultura relacionada con los derechos de la propiedad intelectual e industrial

Conciencia de estar en un sector altamente regulado

Cultura de servicios y orientada al cliente

Gestión flexible, próxima y profesional, con una estructura delgada

Actitudes proactivas y de respuesta rápida

CONTACTOS, RELACIÓN EN EL ÁMBITO LOCAL Y GLOBAL

Capacidad para promover colaboraciones entre los distintos actores del bioparque y del entorno local

Acceso fácil a las organizaciones y a la comunidad

Alianzas estratégicas con universidades, hospitales, grandes empresas, redes internacionales de bioparques...

Conexiones globales y capacidad de trabajo en red a este nivel

Acceso a consultores de alta calidad, capaces de aportar valor en las cuestiones que aparecen en varias partes de la cadena de valor de la biotecnología y la biomedicina: propiedad industrial, cuestiones administrativas, regulación del sector, especialistas en inversiones y desinversiones, etc.

PROXIMIDAD AL MERCADO, APOYO EN LA COMERCIALIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Conocimiento del mercado biotecnológico y biomédico, tanto local y estatal como internacional

Conocimiento de los sistemas de salud y de los respectivos sistemas de acreditación, obviamente los locales, pero también de los Estados Unidos y el Reino Unido

Proximidad a servicios de diagnóstico, evaluación y verificación, y a laboratorios de análisis

Capacidad de respuesta a la regulación, con conocimiento del entorno GXP y servicios relacionados:

- servicios relacionados con las regulaciones de la Food and Drug Administration (FDA) y de la Agencia Europea de los Medicamentos (EMA). Más, en general, las Good Regulatory Practice (GRP)
- directrices para la implantación de las Good Laboratory Practice (GLP), Good Clinical Practice (GCP), Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use (ICH), Good Manufacturing Practice (GMP y cGMP)
- conocimiento del sistema Continuing Professional Development (CPD) para profesionales del sector de la salud

Capacidad técnica para ajustarse a las realidades locales los acuerdos usuales en el sector (NDA, MTA, acuerdos de transferencia de tecnología, etc.) entre actores internacionales

ESTADOS UNIDOS Y EL REINO UNIDO HAN LIDERADO HISTÓRICAMENTE EL IMPULSO DE BIOPARQUES Y BIOINCUBADORAS, PERO ALEMANIA Y FRANCIA, Y CHINA E INDIA HAN REFORZADO SUS ACCIONES PARA LUSTERIZAR LA BIOTECNOLOGÍA

Cada vez más numerosos

La clusterización de la biotecnología es esencial y los bioparques y las bioincubadoras desempeñan un papel relevante. Es por este motivo que se ha promovido un alto número de estas iniciativas en todo el mundo. Además, en la mayoría de los casos se han destinado cantidades importantes de dinero público. Aportamos en este apartado, de manera rápida, algunos datos que permiten ver esta actividad y su importancia creciente.

La diferencia entre bioincubadora y bioparque no se establece de forma inmediata. En principio, esta diferencia debería residir en el estadio de desarrollo de las empresas que uno y otro tipo de proyectos acogen: muy inicial en el caso de las bioincubadoras y ya plenamente consolidado en el caso de los bioparques. De todos modos, es habitual confundir los dos términos, ya que ambos hacen mucho hincapié en la etapa de incubación y de crecimiento de las nuevas empresas biotecnológicas y biomédicas. Precisamente, veremos que esta tendencia se va acentuando con el tiempo. De hecho, los bioparques siempre contienen bioincubadoras.

Los dos principales países que tradicionalmente han copado la biotecnología (y también este tipo de proyectos de bioparques y bioincubadoras) han sido los Estados Unidos y el Reino Unido. En los últimos años también Alemania y Francia han tratado de seguir sus pasos, fomentando la creación de parques especializados en ciencias de la vida. Aún más recientemente, países como China o la India han dado pasos decididos para clusterizar la biotecnología. En la tabla 3 se presentan algunas iniciativas destacables en todo el mundo. En el caso del Reino Unido, la tabla 4 contiene los datos de 20 bioparques, con un total de casi 62.000 m² de espacio útil y 342 empresas instaladas.

En Estados Unidos, varios estudios del sector de las biociencias¹⁴ identificaron 114 bioincubadoras, 19 parques totalmente centrados en bio y 57 parques dedicados a las biociencias, pero no de forma exclusiva, ya que trataban también otras temáticas. Nos referiremos a continuación a unos pocos de estos parques americanos especializados.

Así, en Nueva York se emprenden dos iniciativas. La primera es el Bioscience Center en el Brooklyn Army Terminal (BioBAT), actualmente en construcción junto al SUNY Downstate Medical Center, el hospital universitario de la Universidad Estatal de Nueva York. El BioBAT se construye con una aportación de 12,5 millones de dólares de la ciudad y una ayuda de 42 millones de dólares del Gobierno del Estado.

La segunda iniciativa es el Alexandria Center for Science and Technology del East River Science Park, en Manhattan, que es una colaboración público-privada. Alexandria Real Estate Equities es una gran empresa dedicada a la construcción, gestión y promoción de espacios de laboratorios para la industria biomédica. Dispone de grandes edificios en San Francisco, San Diego, Seattle, Pasadena, Filadelfia, Nueva York, etc. Pero también en Europa, India y China. Sus clientes son las universidades, instituciones independientes sin ánimo de lucro, agencias gubernamentales, empresas farmacéuticas, biotecnológicas, de dispositivos médicos, etc. Opera formando clústeres alrededor de entidades líder en ciencias de la vida, entidades que estimulan la actividad y el crecimiento de cada una de estas agrupaciones. El nuevo centro que promueve en Nueva York se traducirá en más de 100.000 m² de oficinas y labo-

14. Battelle (2006, 2007 y 2008).



Science + Technology Park at Johns Hopkins
(Baltimore, Maryland, EUA)

ratorios. Alexandria aporta 700 millones de dólares, y diversos entes públicos (la ciudad de Nueva York, el Estado de Nueva York, la New York City Industrial Development Agency y el Departamento de Comercio) aportan otros 50 millones de dólares. Asimismo, un par de fondos de capital han comprometido 10 millones de dólares para los usuarios del East River Science Park.

Estos dos proyectos intentan dar respuesta a la falta de laboratorios para las más de 120 empresas biotecnológicas que hay en la ciudad de Nueva York, que hasta ahora solo disponían de dos bioincubadoras: 1) el Audubon Business & Technology Center en Columbia y; 2) el University and the Advanced Biotechnology Park en el SUNY Downstate Medical Center.

Resource Center (BRC) proporciona espacios de laboratorio, equipamiento compartido, oficinas y otros servicios para las jóvenes empresas del sector. El BRC está ubicado en el Genesis Biotechnology Park, cerca del Texas Medical Center.

En Baltimore se encuentra el University of Maryland Biopark. Ubicado junto al campus de la Universidad, dispone de unos 45.000 m² entre oficinas, laboratorios y otros servicios. Está previsto llegar a los 170.000 m², repartidos en 12 edificios, con una inversión de unos 800 millones de dólares.

El segundo bioparque de la ciudad de Baltimore es el Science + Technology Park at Johns Hopkins, que dispone de unos 25.000 m² del total de 100.000 m² previstos. Hay también una importante participación privada, a través de Forest City Science + Technology Group, división de la empresa Forest City Enterprises. Science + Technology Group es uno de los grupos inmobiliarios americanos más importantes en la construcción de campus de ciencias de la vida. Dispone de casi medio millón de m² de espacios de laboratorios y oficinas en ciudades especializadas en ciencias de la vida: Boston, Filadelfia, Baltimore, Chicago y Denver.

En Alemania, los parques científicos y tecnológicos centrados en la biotecnología se empezaron a crear hace ya tiempo, en concreto durante la segunda mitad de los noventa y la primera mitad de la década del 2000 (véase la figura 1).

En Canadá se puede hacer referencia a Laval Technopole, que coordina varios polos de actividad de innovación. Incluido en el polo Biotech está el Quebec Biotechnology Innovation, dedicado a la promoción de empresas emergentes en el campo de la biotecnología (*bio-start-ups*). Otro ejemplo es el Sherbrooke Biomedical Park, coordinado por Sherbrooke Innopole, agencia de desarrollo económico que coordina siete parques de la zona.

En el Medicon Valley, el clúster formado alrededor del puente de Oresund, que une Dinamarca y Suecia, agrupa seis parques científicos y dos bioincubadoras con una clara orientación a las ciencias de la vida. Uno de los parques es el Copenhagen Bio Science Park (COBIS), que dispone de espacios para 50 empresas del sector. El parque está cerca de la Universidad de Copenhague, en concreto en la Facultad de Ciencias y la Facultad de Farmacia, y también en el Copenhagen University Hospital. No muy lejos, se ubica el Biotech Research and Innovation Centre (BRIC). Es interesante notar que el COBIS ha sido promovido por los dos principales parques de Dinamarca: el Symbion Science Park, que tiene 220 empresas instaladas en sus edificios, y el Scion DTU, de la Universidad Técnica de Dinamarca. El Gobierno también se ha implicado.

En Francia se observa igualmente una gran actividad en este terreno. Un ejemplo es el Parque Biocitech, en París, con 28.000 m² de espacios dedicados

Tabla 2.3 Ejemplos de parques científicos focalizados en las ciencias de la vida en proceso de construcción o acabados recientemente

Nombre	Ubicación	País	Inversión (millones de dólares)
East River Science Park	Nueva York	Estados Unidos	700
Beijing Bioengineering & Pharmaceutical Industrial Park	Pekín	China	241,5
Medipark	Brno	República Checa	200
Thailand Science Park	Klong Luang	Tailandia	175
International Biotech Park	Hinjewadi	India	140
Life Science and Biotech Center of Excellence	Astana	Kazajstán	50
DuBiotech	Dubai	Emiratos Árabss	No disponible

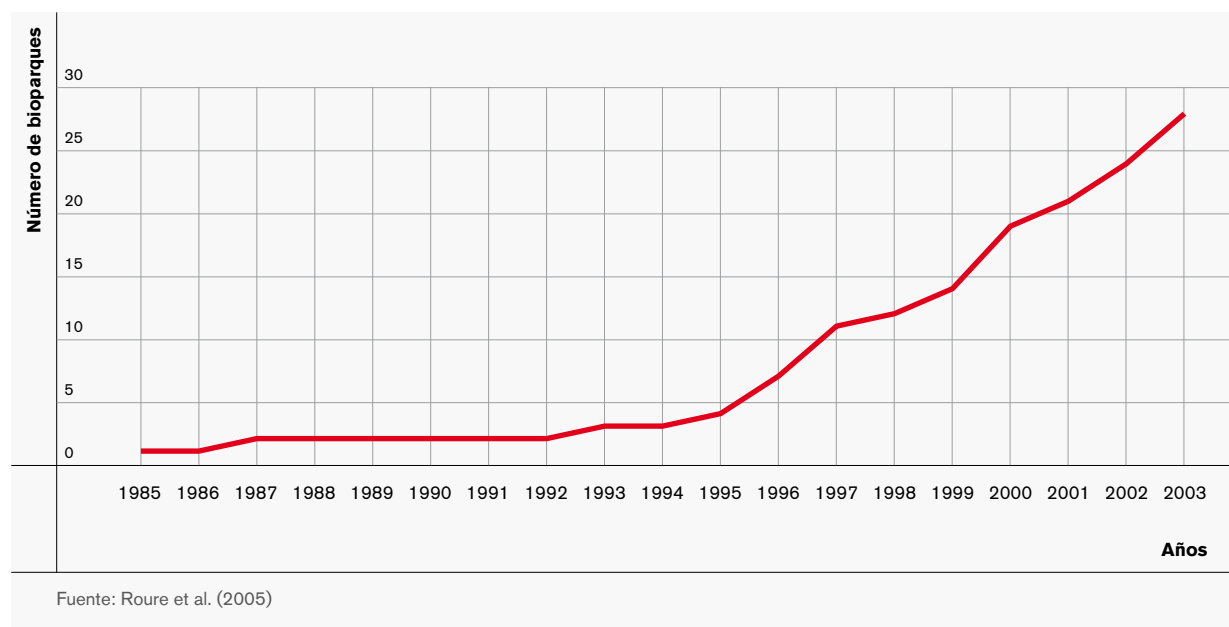
Fuente: Rinaldi, A. (2006)

Tabla 2.4 Bioincubadoras y bioparques en el Reino Unido

Bioparque o bioincubadora	N. total de arrendatarios (<i>tenants</i>)	Espacio útil alquilable en m ²
Babraham	31	7.000
BioCity Nottingham	67	12.000
BioPark Hertfordshire	25	4.750
Bradford Bioincubator	10	-
Cardiff Medicentre	16	1.770
CELS Bioincubator	5	372
Colworth Science Park	16	1.909
Diagnox	12	279
Imperial Incubator	21	2.230
Leeds Innovation Centre	10	2.044
London BioScience Innovation Centre	29	1.800
Manchester (UMIC)	23	9.320
MerseyBIO	13	1.718
Norwich Bioincubator	19	1.860
Papworth Cardiothoracic Incubator	4	1.300
Queen Mary BioEnterprises Innovation Centre	-	3.623
Roslin Biocentre	18	2.000
Sheffield Bioincubator	4	2.700
Tetricus Bioscience Incubator	6	2.090
York Biocentre	13	3.000

Fuente: Rinaldi, A. (2006)

Figura 2.1 Evolución de los bioparques en Alemania



a empresas del sector. En la misma ciudad se halla Paris Biotech, una incubadora orientada a la biotecnología y la biosalud. Otro caso es The Eurasanté Park, en Lille, con 100 empresas instaladas, cercano a siete hospitales de la zona y a diversas escuelas y facultades.

En Finlandia, aunque el número de miembros de la Finish Science Park Association (Tekel) es muy elevado (concretamente, 34) de las 2.200 empresas y entidades ubicadas en estos parques, un porcentaje menor se centra en biotecnología.¹⁵ Sin embargo, hay varias iniciativas orientadas a la clusterización de las ciencias de la vida. Por ejemplo, el Turku Science Park, junto con otros actores, promueve el clúster de la salud HealthBIO.

En China, se han puesto en marcha unos 60 parques orientados a las ciencias de la vida, en el marco de un ambicioso programa de iniciativas para promover la biotecnología. El Zhongguancun Science Park (Z-Park) coordina 10 subparques y está considerado como uno de los más grandes del mundo. En Singapur, Biopolis y el Tuas Biomedical Park son buenos ejemplos.¹⁶ En la India, siguiendo la fuerte apuesta por la biotecnología, se produce una avalancha de proyectos de bioparques y bioincubadoras. Hay iniciativas ya en funcionamiento o en construcción o planificación en una quincena de estados.¹⁷ Algunos ejemplos son los siguientes: 1) Lucknow Biotech Park (Lucknow, Uttar Pradesh), 2) Shapoorji Pallonji Biotech Park (SP Biotech Park) (Hyderabad, Andhra Pradesh), 3) IKP Knowledge Park (Hyderabad, Andhra Pradesh), 4) MITCON Biotechnology Incubation Centre (Pune, Maharashtra), 5) Akruti Biotech Park (Savli - Vadodara, Gujarat), 6) International Biotech Park (Hinjewadi - Pune, Maharashtra), 7) Biotechnology Incubation Centre (BTIC) (Kalamassery, Kerala) y 8) TICEL Bio Park (Chennai, Tamil Nadu).

15. Squicciarini, M. (2009).

16. Stranger, 2007.

17. Mehra, 2009.

UN FENÓMENO NUEVO ES LA PROMOCIÓN DE BIOINCUBADORAS POR PARTE DE GRANDES EMPRESAS FARMACÉUTICAS, QUE LAS VEN COMO UNA CONCENTRACIÓN DE OPORTUNIDADES

En definitiva, aunque no hemos hecho un análisis ordenado ni detallado, y tampoco hemos comentado los clústeres o bioparques más relevantes, lo que se pretende aquí es destacar que los bioparques y las bioincubadoras son herramientas de las políticas de innovación cada vez más utilizadas por los gobiernos de prácticamente todo el mundo. Pero está claro que no todos estos proyectos lograrán obtener los frutos deseados. De hecho, solo una minoría obtendrá el efecto de clusterización de biotecnología que sus territorios esperan. Ya hay casos evidentes de proyectos que no avanzan. Por ejemplo, el Malaysia BioValley, iniciado en 2003 y que debía estar terminado en 2006, pero que hoy todavía presenta grandes incertidumbres sobre su desarrollo.

Bioparcs versus promoción de los bioclústeres

Evidentemente, hay que distinguir los bioparques de las entidades que promueven la clusterización de la tecnología en los territorios. Los elementos que permiten distinguir una cosa de la otra son: 1) las respectivas responsabilidades y funciones y; 2) los espacios, elementos centrales en los bioparques e inexistentes en las entidades encargadas de coordinar la clusterización. Los bioparques, aunque también deben fomentar el trabajo en red, tienen como responsabilidad máxima la construcción, gestión y promoción de los espacios biotecnológicos. También el apoyo directo a la empresa *biotec* en el proceso de comercialización de la tecnología. Las entidades que promueven clústeres no gestionan espacios y sus funciones centrales son la promoción del territorio, la coordinación y el trabajo en red y la atracción de empresas. Por ejemplo, en la India, el Estado de Andhra Pradesh promueve en Hyderabad dos bioparques. Pero además, ha articulado el concepto *Genome Valley*, con el ánimo de promover la clusterización de la biotecnología en el territorio. Los dos bioparques son solo una de las diversas herramientas que utilizarán para lograrlo. Food Valley en Dinamarca¹⁸ se autodefine de la siguiente manera: "The organization consists of a small office and a consortium of more than sixty companies that participate in collective activities." Otros ejemplos mejor conocidos que Food Valley son: Medicon Valley (entre Dinamarca y Suecia), BioValley (entre Alemania, Suiza y Francia), Bionow en Inglaterra, BioTOP Berlin, Bio^M Biotech Cluster Development (Munich), BioLondon y muchos otros. En nuestro país, Biocat cumple esta función.

Las bioincubadoras promovidas por grandes farmacéuticas¹⁹

Un fenómeno reciente es la promoción de bioincubadoras por parte de grandes empresas farmacéuticas. La industria farmacéutica se ha desplazado y ha pasado de etapas muy iniciales hacia el desarrollo de producto, cuestión que, junto con otras, ha provocado el cierre de plantas y de líneas de producción. Pero al mismo tiempo esta industria se ha acercado a una de las fuentes de suministro de su *pipeline*: las pequeñas empresas *biotec*. La expresión más reciente y original de este acercamiento son los vínculos más evidentes con las bioincubadoras y los bioparques. Para la industria farmacéutica, estas concentraciones de empresas se consideran concentraciones de oportunidades.

Precisamente por este motivo, algunas empresas han empezado a promocionar estas infraestructuras. Por ejemplo, GlaxoSmithKline (GSK) ha formalizado un acuerdo con el Gobierno del Reino Unido, con The Wellcome Trust²⁰ y con la East of England Development Agency (EEDA) para crear un parque cientí-

18. Jongen, 2006.

19. Crocker, G. (2010), GlaxoSmithKline (2009).

20. Wellcome Trust es una fundación privada dedicada a financiar proyectos de investigación biomédica.

fico centrado en la biotecnología ubicado en la sede de GSK en la localidad de Stevenage. La inversión prevista es de 38 millones de libras. El Gobierno británico aportará unos 17 millones y la EEDA, 4 más. Por su parte, The Wellcome Trust invertirá 6 millones y GlaxoSmithKline, 11, además del terreno y los edificios que no necesitaba de una planta que habría cerrado. El objetivo es concretar un referente internacional en promoción de *start-ups* biotecnológicas que pueda competir con los biopolos americanos. GSK lidera este proyecto de bioparque, pero no pretende articular el entorno cerrado típico de las empresas farmacéuticas. Quiere desarrollar un entorno libre, basado en la idea de innovación abierta. GSK espera sacar provecho de esta decisión simplemente por la proximidad a este entorno, con el consiguiente contacto y colaboración con los investigadores y los emprendedores que se instalarán en el bioparque.

Otro ejemplo similar es el del Colworth Science Park, un parque en el que Unilever posee un centro de I + D desde hace 50 años. Ahora, Unilever y Goodman, empresa experta en construcción y gestión de edificios e infraestructuras, también con apoyo público, construyen un edificio llamado The Exchange. La inversión es de 14 millones de libras aportados por estas dos empresas promotoras del parque y por la agencia East of England Development Agency (EEDA). El edificio concentrará grandes corporaciones, pequeñas empresas y grupos de investigación, basándose de nuevo en el concepto de innovación abierta. El trabajo en red y la colaboración formarán parte integral de la cultura de este entorno.

Nos hallamos claramente ante un nuevo paradigma de relación entre los entornos públicos productores de conocimiento y el sector privado.

2.2 LOS PARQUES EN CATALUÑA

2.1. Introducción

Actualmente, 24 parques científicos y tecnológicos catalanes son miembros de la Red de Parques Científicos y Tecnológicos de Cataluña (XPCAT). La lista está en la tabla 5. Cinco de estas iniciativas son recientes, ya que se asociaron a la XPCAT entre mediados de 2009 y finales de 2010. De hecho, seguramente por este motivo, el *Informe Biocat* de 2009 recogía 17 parques en Cataluña.²¹ Según este mismo informe, hay nueve parques científicos y tecnológicos con actividades en ciencias de la vida ubicados principalmente en el Área Metropolitana de Barcelona. Los estatutos de la asociación XPCAT determinan que la consideración de socio de la XPCAT corresponde a aquellas organizaciones que cumplen los criterios mínimos que deben distinguir a los parques científicos y tecnológicos y diferenciarlos de otras actuaciones urbanísticas industriales. Para establecer estos criterios mínimos, tanto en los aspectos urbanístico como operacionales y de selección de empresas, la XPCAT adopta la definición básica de parque científico y tecnológico admitida por la Asociación Internacional de Parques Científicos (IASP). El año de constitución de estos proyectos es el que se indica en la figura 2. En las figuras 3 y 4 se muestra el número de empresas instaladas y los trabajadores empleados en ellas. En las tablas 6 y 7 se proporcionan datos referentes a los espacios gestionados por estos parques. Finalmente, en la tabla 8 figura información relativa a los sectores de actividad de los parques.

21. Biocat (2009).

Tabla 2.5 Parques socios y asociados a la Red de Parques Científicos y Tecnológicos de Cataluña (XPCAT)

Parques socios de la XPCAT

1. Parque Científico de Barcelona
2. Parque Científico y Tecnológico Agroalimentario de Lleida
3. Parque Científico y Tecnológico de la Universidad de Girona
4. Parque Tecnológico de Tarragona
5. Parque de Investigación Biomédica de Barcelona (PRBB)
6. Parque de Recerca UAB
7. LaSalle Technova Barcelona
8. Parque de Investigación e Innovación de la UPC (Parque UPC)
9. Parque Tecnológico del Vallès, SA
10. TecnoCampus Mataró-Maresme (TCM)
11. Tecnop@rc, Parque Tecnológico del Camp
12. 22@Barcelona
13. Parque Tecnológico Barcelona Norte (Barcelona Activa)

Parques asociados a la XPCAT

14. b_TEC Barcelona Innovación Tecnológica
15. Parque Tecnológico de la Cataluña Central
16. Esade Creapolis
17. Parque de Recerca UPF (Ciencias Sociales y Humanas)
18. Parque Científico y Tecnológico del Turismo y del Ocio
19. Parque Científico y Tecnológico de la Industria Enológica (VITEC)
20. Parque Aeroespacial y de la Movilidad de Viladecans
21. Consorcio Biopol'H
22. BZ Barcelona Zona Innovación
23. Parque de l'Alba
24. Orbital 40

Fuente: XPCAT (www.xpcat.net), 2010

Si queremos hablar de los tipos de parques, no es necesario exponer aquí una presentación académica sobre los diversos paradigmas. Existe bibliografía que trata el tema²². Pero sí que podemos pasar revista rápidamente a lo que tenemos en nuestro entorno cercano. En algunos trabajos²³ se mencionan tres tipologías, definidas por los diferentes objetivos que se pretendía conseguir en el momento de su creación. En la primera, hay parques concebidos como herramientas de política industrial. Iniciados a mediados de los ochenta con el fin de promover el desarrollo de empresas en sectores estratégicos, pretendían crear clústeres locales de alta tecnología para ejercer de motores de una nueva economía. Eran parques de gran tamaño, como Zamudio, el Vallès o Andalucía. Todos eran proyectos de los que la universidad quedaba alejada. Pero unos diez años más tarde, a raíz de la creación del Parque Científico de Barcelona (PCB), aparece un nuevo tipo de iniciativa. Es un tipo de parque que pretende cambiar la manera en que se relacionan universidad y empresa,

22. Véase, por ejemplo, Castells y Hall (1994) y Sanz (2004).

23. Noguera y Condom (2007)

Figura 2.2 Año de constitución de los parques científicos y tecnológicos catalanes

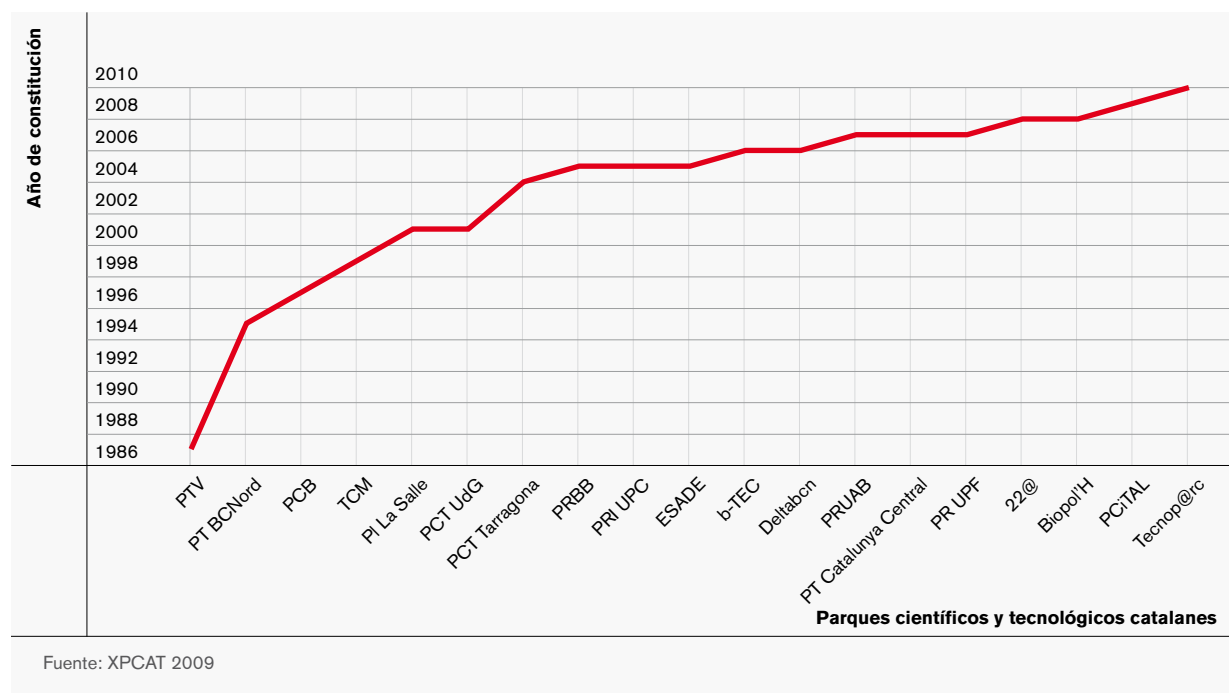


Figura 2.3 Número de empresas en los parques científicos y tecnológicos catalanes más activos en biotecnología y tecnologías médicas

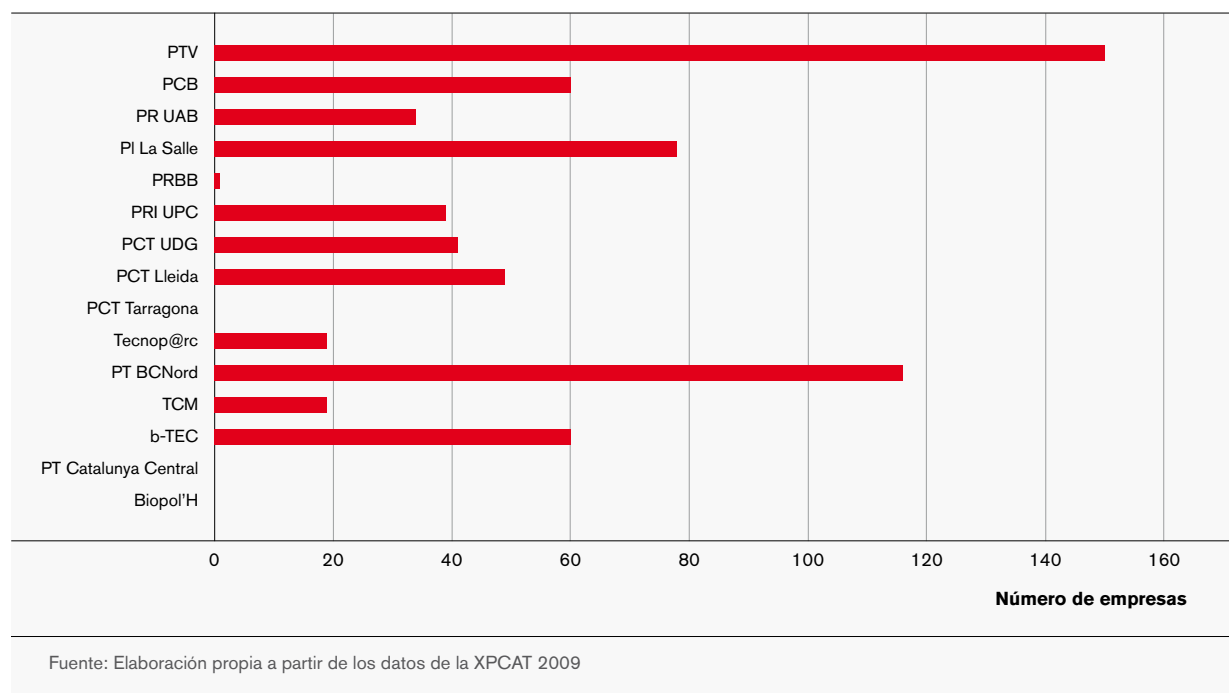
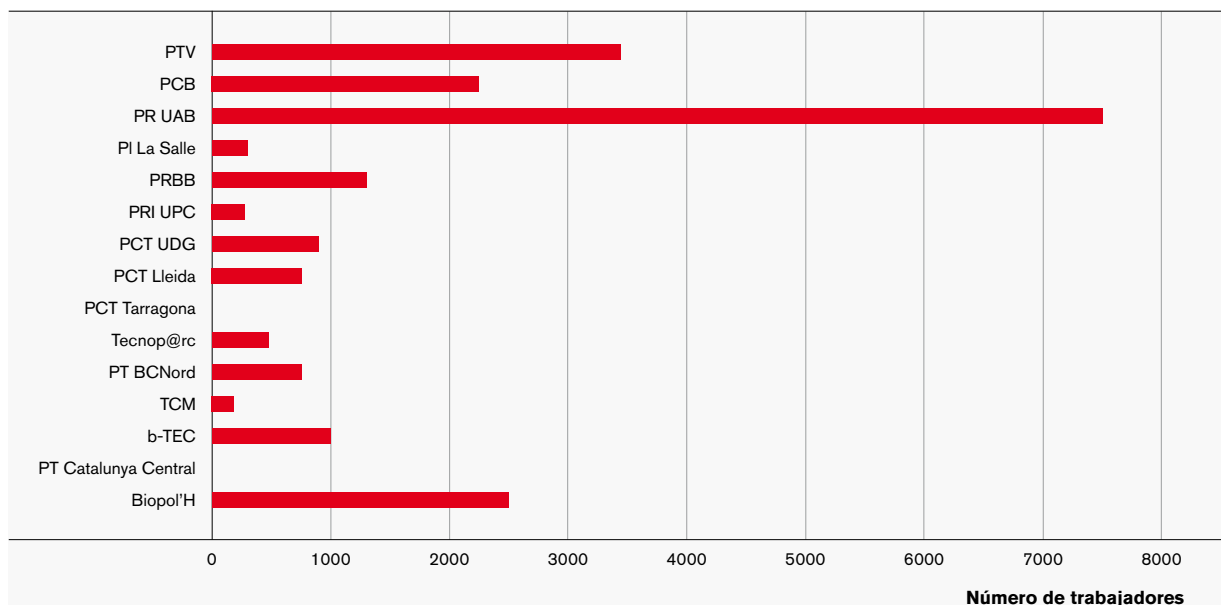


Figura 2.4 Número de trabajadores en los parques científicos y tecnológicos catalanes más activos en biotecnología y tecnologías médicas



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la XPCAT 2009

Tabla 2.6 Comercialización de espacios en los parques científicos y tecnológicos catalanes

	2009				2008			
	Suelo		Oficina		Suelo		Oficina	
	Alquiler	Venta	Alquiler	Venta	Alquiler	Venta	Alquiler	Venta
Parque Tecnológico del Vallès	X		X		X		X	
Parque Científico de Barcelona	X		X				X	
Parque de Recerca de la UAB	X		X		X		X	
22@Barcelona	X	X	X	X	X	X		X
Parque de Innovación La Salle			X				X	
Parque de Investigación Biomédica de Barcelona (PRBB)			X	X			X	X
Parque de Investigación e Innovación de la UPC	X		X		X		X	
Parque Científico y Tecnológico de la UdG			X				X	
Parque Científico y Tecnológico Agroalimentario de Lleida	X		X		X		X	
Parque Científico y Tecnológico Agroalimentario de Lleida	n.d.				n.d.			
Parque Tecnológico del Parc Tecnop@rc	n.d.				n.d.			
Parque Tecnológico Barcelona Norte			X		n.d.		X	
TecnoCampus Mataró (TCM)	X	X	X	X	X	X	X	X
b-TEC Barcelona Innovación Tecnológica	X	X	X		X	X	X	
Parque Tecnológico de la Cataluña Central	n.d.				n.d.			
ESADE- Creópolis Campus			X				X	
Parque de Recerca UPF (Ciencias Sociales y Humanas)			X		n.d.			
Parque Científico y Tecnológico del Turismo y del Ocio	n.d.							
Parque Científico y Tecnológico de la Industria Enológica	n.d.							
Deltabcn - Parque Aeroespacial y de la Movilidad de Viladecans	X	X	X					
Biopol'H	n.d.							

Fuente: XPCAT (2009)

Tabla 2.7 Superficie construida en los parques científicos y tecnológicos catalanes

	2008
	Superficie total construida (m ²)
Parque Tecnológico del Vallès	185.000
Parque Científico de Barcelona	32.000
Parque de Recerca de la UAB	50.000
22@Barcelona	1.980.000
Parque de Innovación La Salle	30.000
Parque de Investigación Biomédica de Barcelona (PRBB)	55.000
Parque de Investigación e Innovación de la UPC	200.000
Parque Científico y Tecnológico de la UdG	35.000
Parque Científico y Tecnológico Agroalimentario de Lleida	75.000
Parque Científico y Tecnológico Agroalimentario de Lleida	2.300
Parque Tecnológico del Parc Tecnop@rc	n.d.
Parque Tecnológico Barcelona Norte	13.700
TecnoCampus Mataró (TCM)	58.640
b-TEC Barcelona Innovación Tecnológica	n.d.
Parque Tecnológico de la Cataluña Central	n.d.
ESADE- Creápolis Campus	40.000
Parque de Recerca UPF (Ciencias Sociales y Humanas)	3.500
Total	2.760.140

Fuente: XPCAT (2009)

generando entornos en los que la investigación pública comparta espacio y objetivos con la I + D privada. Es un modelo de parque promovido por la universidad como consecuencia de la necesidad de remarcar su tercera misión. Internacionalmente, sirvieron como modelo los parques promovidos por las universidades anglosajonas, especialmente las del Reino Unido. En general, son parques pequeños y siguen un modelo de negocio más basado en el alquiler de espacios y uso de plataformas tecnológicas que en la gestión de terrenos, como ocurría en la primera tipología. La tercera categoría de parques científicos y tecnológicos es más difícil de distinguir, ya que son más recientes y mezclan elementos nuevos con referencias de los dos primeros tipos. Su origen está en las administraciones locales y en determinados ayuntamientos, interesados en desarrollar una nueva generación de espacios de desarrollo urbanístico y empresarial que permita, con la participación activa de las universidades o centros tecnológicos cercanos, transformar las economías locales y retener y atraer talento a sus respectivas zonas. Un ejemplo paradigmático es el distrito 22@BCN, aunque también hay versiones más locales, desarrolladas en capitales de comarca o antiguas ciudades industriales. Terré (2010) concreta un poco más, principalmente esta última tipología, que separa en dos. Distingue, por tanto, cuatro conceptos de parques: en primer lugar, los parques tecnológicos extensivos, como el de Zamudio o el del Vallès, promovidos hace años por los gobiernos de las autonomías correspondientes. En segundo lugar, hace referencia a los parques científicos universitarios, impulsados con ayudas del Ministerio. En tercer lugar, aparecen parques tecnológicos urbanos y comarcales, promovidos por entidades locales con el fin de conseguir herramientas de ordenación urbanística y de atracción de talento. Finalmente, surgen proyectos orientados a concretar una nueva política de suelo especializado y con servicios de valor añadido.

EN 2009 LOS PARQUES CATALANES CONTABAN CON 18 INCUBADORAS (CON 315 EMPRESAS), CUYOS FOCOS PRINCIPALES ERAN LA BIOTECNOLOGÍA, LA BIOMEDICINA, LAS TIC Y LA ENERGÍA

2.2. Los parques y la biotecnología en Cataluña

El *Informe Biocat 2009* indica que de las 108 empresas analizadas, el 42% está ubicado en un parque científico y tecnológico. Es un porcentaje casi idéntico al expresado por las empresas biotecnológicas del Reino Unido (véase la tabla 1). Aunque el informe es muy detallado e incluye abundante información sobre la capitalización de estas compañías, no figura la correlación entre esta ubicación y el porcentaje de compañías que han recibido inyecciones de capital. De todos modos, desde mi punto de vista, el resultado no sería seguramente muy diferente del presentado en el caso del Reino Unido. Considero que este 42% de empresas ubicadas en parques podría concentrar más del 60% de las empresas que han recibido inversiones. Si esto fuera así, los parques catalanes, como los del Reino Unido, ya realizarían una primera aportación a este tipo de compañías. Pero hay que analizar otros elementos que los parques aportan al sector. Estos aparecen en la tabla 8. En general, se trata de aportaciones más relacionadas con los espacios y los servicios básicos que con los servicios de valor añadido. Bellavista (2005) explica bien las unas y las otras.

Los parques catalanes son ahora multidisciplinarios. En la tabla 9, que hace referencia a sus ámbitos de actividad, se observa que la mayor parte de los parques incluyen áreas de actividad diversas. En muy pocos casos son solo una o dos. Pero, de hecho, los parques se han ajustado a las instituciones públicas de investigación que los sustentan²⁴ en el entorno económico catalán, muy diversificado²⁵, y en el momento temporal, en el sentido de que la multidisciplinariedad ha facilitado el desarrollo inicial de estos proyectos. Es de esperar que en algunos de estos parques el estadio siguiente sea la especialización y la focalización. Esto es lo que ha ocurrido en otros entornos, como he detallado antes.

La XPCAT indica que en 2009²⁶ tres de cada cuatro parques catalanes alojaban una incubadora. En aquel momento, había 18 incubadoras en los parques de la XPCAT, con 315 empresas en incubación. El 46% de estas incubadoras actuaba en algún sector exclusivo. Los principales son biotecnología y biomedicina, TIC y energía.

En el *Informe Biocat 2009* se refiere también que el 90% de las empresas surgidas del sector investigador público se queda en un parque o en una bioincubadora. En cambio, casi el 60% de las empresas surgidas del entorno industrial se queda en un complejo empresarial. Los responsables de los parques catalanes deben contemplar también otras cifras: las instalaciones de casi el 60% de las empresas estudiadas por Biocat son alquiladas. Las que tienen los laboratorios en propiedad suelen ser empresas grandes. Por otra parte, el 31% de las empresas tiene menos de 100 m². Todas ellas son empresas pequeñas creadas hace relativamente poco tiempo. Otro 31% (también jóvenes, mayoritariamente creadas en la última década) tiene entre 100 m² y 500 m². Los parques y las bioincubadoras de nuestro país tienen en este conjunto de compañías con necesidades moderadas de espacios a sus clientes biotecnológicos por excelencia²⁷.

24. Prácticamente ninguna de las universidades e instituciones de investigación que ha promovido parques tenía suficiente masa crítica para sustentar una fuerte especialización.

25. Los sectores industriales emergentes son recientes. La biotecnología misma es un ejemplo.

26. XPCAT (2009).

27. Otro elemento a destacar en el *Informe Biocat 2009* es la presencia minoritaria de empresas nacidas en los hospitales e institutos de investigación asociados a estos.

Tabla 2.8 Servicios ofrecidos por los parques científicos y tecnológicos catalanes

	PTV	PCB	PRUAB	22@	PI La Salle	PRBB	PRI UPC	PCT UDG	PCITAT	PCT Tarragona	Tecnop@rc	PT BCNord	TCM	b-TEC	PT Cat Central	ESADE	PR UPF
Servicios financieros y legales				X	X			X		n.d.	n.d.			X		X	
Asistencia en el traslado de la empresa			X	X								X	X	X		X	
Fondos propios de capital de riesgo y capital semilla	X	X		X	X							X	X	X			X
Acceso a financiación (fondos de capital)	X		X	X	X	X		X				X	X	X		X	X
Salas de conferencias, auditorio	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X
Oficina y servicios bancarios	X		X	X	X	X						X		X		X	X
Cafetería	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X
Servicio de catering	X	X	X	X	X	X	X	X				X		X		X	X
Servicios electrónicos de seguridad (áreas)	X	X	X	X	X			X				X	X	X		X	
Servicios electrónicos de seguridad (individual)	X	X	X		X			X				X	X	X		X	
Planificación de eventos	X				X			X				X		X		X	
Servicios de golf (en el parque)			X					X								X	
Hotel	X		X	X				X					X	X		X	
Servicios de consultoría		X	X	X	X	X	X	X				X	X	X		X	X
Guardería			X	X										X			
Servicios de laboratorio y equipamiento		X	X	X	X			X					X	X			
Servicios de apoyo a la gestión	X		X	X	X	X						X	X	X		X	
Servicios de marketing			X	X	X			X					X	X		X	
Servicios médicos				X										X			
Salas de reuniones	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X
Relaciones públicas	X		X	X	X	X		X				X	X	X			
Transporte público			X	X	X	X		X						X		X	
Área residencial cercana			X	X	X									X		X	
Restaurante	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X		X	
Servicios administrativos			X	X	X							X		X		X	
Servicios de vigilancia (24 h)	X	X	X	X	X	X		X	X			X	X	X		X	
Servicios de vigilancia (durante)					X			X				X		X		X	
Tiendas, etc.	X		X	X	X									X		X	
Servicios de deporte			X	X	X	X		X						X		X	
Formación			X	X	X									X		X	X
Agencia de viajes	X		X	X	X									X		X	
Sala de videoconferencias	X	X	X	X	X	X		X				X		X		X	

Fuente: XPCAT (2008)

Tabla 2.9 Principales sectores de actividad de los parques científicos y tecnológicos catalanes

	Parque Científico de Vallès	Parque Científico de Barcelona	Parque de Recerca de la UAB	Parque de Innovación La Salle	22@Barcelona	Parque de Investigación Biomédica de Barcelona (PRBB)	Parque de Investigación e Innovación de la UPC	Parque Científico y Tecnológico de la UdG	Parque Científico y Tecnológico de Tarragona*	Parque Tecnológico del Parc Tecnop@rc	Parque Tecnológico Barcelona Norte	b-TEC Barcelona Innovación (TOM)	TecoCampus Mataró (TOM)	Parque Tecnológico de la Catalunya Central	ESADE- Creapolis Campus	Parque Científico y Tecnológico del Turismo y del Ocio	Parque Científico y Tecnológico de la Industria Enológica	DeltaIbcn - Parque Aeroespacial y de la Movilidad de Viladecans	BioporiH
Aeronáutica, aeroespacial																			X
Agroalimentario		X						X	X	X									
Arquitectura							X												
Biotecnología y ciencias de la vida	X	X	X			X													
Ciencias humanas y sociales							X									X			
Diseño y servicios de ingeniería				X															
Electrónica, microelectrónica						X													
Enología																	X		
Farmacia		X								X									X
Finanzas																			
Formación, educación																			
Industrial y sistemas de manufactura			X					X											
Informática, software	X						X			X									
Metal, metalurgia																			
Movilidad																			
Nanobioingeniería, nanotecnología		X	X																X
Óptica										X									
Servicios a la empresa																			
Tecnologías de los alimentos								X											
Tecnología de la energía	X					X													
Tecnología de los materiales	X									X									
Tecnologías medioambientales	X	X						X											
Tecnologías médicas						X													
TIC, telecomunicaciones, medios	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Turismo, ocio																			
Salud								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seguridad alimentaria y nutrición																			
Química		X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: XPCAT (2009)

2.3 RETOS, TENDENCIAS Y CONCLUSIONES

3.1. Los parques del futuro

Los parques científicos y tecnológicos son herramientas bien conocidas y han sido profusamente utilizados durante los 60 años transcurridos desde la primera iniciativa en Stanford. Pero, como todos los mecanismos que han de influir en la innovación, en la tecnología y en la economía, deben ajustarse a las necesidades de cada momento. Por este motivo los parques evolucionan y por eso mismo se debate constantemente su papel y sus aportaciones. Los foros más activos en este sentido son los encuentros anuales de las diversas asociaciones de parques científicos y tecnológicos. Las que más explícitamente han tratado el tema han sido la International Association of Science Parks (IASP), la Association of University Research Parks (AURP) y la UK Science Park Association (UKSPA). En este apartado me refiero a varios documentos generados en los últimos años con relación al papel que deben desempeñar los parques en un futuro próximo:

- una reflexión que la UK Science Park Association (UKSPA) encargó a la consultora Ángulo en 2003²⁸;
- un debate sobre la tercera generación de parques científicos realizado en el Manchester Science Park en 2007 bajo el liderazgo de John Allen, que había sido su director y presidente y también presidente de la IASP²⁹;
- el estudio *Characteristics and Trends in North American Research Parks: 21ST Century Directions*, elaborado en 2007 por la empresa Technology Partnership Practice de Battelle, encargado por la Association of University Research Parks (AURP) americana³⁰;
- un trabajo que se llevó a cabo coincidiendo con los 50 años de funcionamiento del Parque del Triángulo de Investigación de Carolina del Norte y que se presentó en la conferencia anual de la IASP celebrada en ese parque en 2009. Lleva por título *Future Knowledge Ecosystems. The Next Twenty Years of Technology-Led Economic Development*.³¹

Todas estas reflexiones coinciden en el papel que deben representar los parques, en la mayor parte de predicciones y en los retos de futuro que afrontan. Aquí únicamente presento, en palabras propias, las conclusiones y las ideas que considero más destacables para el objetivo planteado en este artículo³².

En el debate realizado en Manchester en 2007 se comentó que el proceso de maduración de los parques es a menudo el mismo en todos los proyectos y se desarrolla en tres etapas. En la primera, que suele durar una década, se conceptualiza el parque, se lleva a cabo la planificación inicial, se busca la financiación necesaria para su construcción y se dota al parque con los edificios correspondientes. En la segunda fase, el parque crece de forma continuada, incorporando usuarios y desarrollando capacidades de gestión y operativas. El proyecto se vuelve más eficaz con cada día que pasa. Hay una tercera fase en

28. Angle (2003).

29. Allen (2007).

30. Battelle (2007).

31. Townsend *et ál.* (2009).

32. No entro en la visión que surge de la primera reflexión, la de la empresa Angle creada por encargo del UKSPA, que se puede encontrar en dos trabajos de la bibliografía: Roure *et ál.* (2005) y Con-
dom y Roure (2007).

UN PARQUE NO ES UN DESTINO, SINO UNA PUERTA QUE DEBE FACILITAR EL TRABAJO EN RED DE LAS EMPRESAS Y CENTROS QUE SE UBICAN EN ÉL, SABER DETECTAR SUS NECESIDADES Y DARLES RESPUESTA

la que el equipo de gestión se da cuenta de que el parque puede tener (y está obligado a hacerlo) un papel esencial en el desarrollo tecnológico y económico de la región en la que se ubica. Esta visión, esta conciencia, es la que conduce a la diferenciación. Se avanza hacia la diferenciación, por ejemplo, con la apertura de nuevas ubicaciones (el parque multipolo), que aporta servicios de valor añadido a los usuarios mediante la proximidad a la universidad a la que está asociado o por otras características. Se dice que no todos los parques llegan a esta tercera fase. Muchos se quedan en la segunda para siempre.

En la reflexión que hace Battelle por encargo de la Association of University Research Parks americana se explica que hoy buena parte de los proyectos de parques se siguen desarrollando en zonas cercanas a las ciudades, pero que se aprecia una tendencia creciente a situar nuevas iniciativas dentro de las ciudades. Por otra parte, coincidiendo con todas las demás reflexiones, se indica que los parques ponen cada vez mayor énfasis en la incubación y la emprendeduría. Algunos de los retos que Battelle identifica en el futuro de los parques son:

- la necesidad de concretar un proceso eficiente de comercialización de tecnología;
- la obligación de romper barreras culturales entre universidad y empresa y facilitar las colaboraciones entre los dos entornos;
- conseguir un mayor acercamiento del parque a la universidad;
- conseguir la financiación necesaria para construir y hacer funcionar los parques. El papel privado será cada vez más relevante en este apartado, pero también será necesario que las instituciones públicas y las mismas universidades se involucren aún más;
- debido a la globalización y los cambios en el proceso investigador de las grandes empresas, habrá más competencia entre parques y entre territorios;
- los parques diversificarán su oferta de espacios y de servicios. No se pensará solo en ofrecer oficinas y laboratorios. Los usuarios querrán encontrar todo un abanico de servicios básicos en esa ubicación, como si de una pequeña ciudad se tratara.

De las reflexiones del grupo que John Allen reunió en Manchester en 2007 se pueden sacar las siguientes ideas relativas a las funciones esenciales de los parques:

- 1) **El proceso.** En primer lugar, habrá que considerar que un parque es una puerta, no un destino. Un parque es un medio, no un fin. Se pondrá pues énfasis en el proceso, más que en la ubicación, en los espacios. En concreto, en el proceso de desarrollo, de crecimiento, de los usuarios y de las empresas que se ubican en el parque.
- 2) **Trabajo en red.** Un parque del futuro creará redes de todo tipo y a todos los niveles y medirá su eficacia. Esta idea es tan importante que en muchos parques ya se habla actualmente del volumen de sus redes como medida de su capacidad. Este será un elemento que adquirirá cada día más valor e importancia. Las empresas de los parques de tercera generación no ven fronteras en sus mercados. Estas redes ayudan a crear esta visión.
- 3) **Necesidades y servicios.** Un parque debe detectar las necesidades de los usuarios del parque y tratar de darles respuesta. Sea de forma directa, a través de los servicios que ha articulado, o mediante las redes que ha creado. Son fundamentales todos los servicios que hacen referencia a la comercialización de tecnología y la búsqueda de capital privado destinado a los usuarios.

EL FUTURO PASA POR LA ESPECIALIZACIÓN. LA DEDICACIÓN A ÁMBITOS MUY ESPECÍFICOS SUSTENTARÁ LA DIFERENCIACIÓN DE LOS PARQUES Y LOS TERRITORIOS DONDE SE UBICAN

- 4) **Incubación.** Son fundamentales (y lo serán cada vez más) los servicios de incubación de empresas, aportados de nuevo de forma directa o indirecta.
- 5) **Mayor presencia de la universidad.** Las relaciones de los parques con la universidad que suelen tener detrás serán cada vez más estrechas. Los parques permiten, a través de la comercialización de tecnología, que las universidades se ubiquen en el contexto global. Los parques hacen de puente entre la investigación y el mercado.
- 6) **Local y global.** Se actúa de forma local, aunque se piensa globalmente. Un parque es una gran herramienta para vender territorio local en el ámbito internacional. Al mismo tiempo, debe llegar a ser un elemento clave del sistema de innovación, trabajando de manera conjunta con otros agentes. Un parque asume e integra los planes de desarrollo económico del territorio.
- 7) **Equipo de gestión.** Es necesario que disponga de un equipo de gestión de alta calidad. Este equipo debe ser capaz de combinar el día a día con aportaciones estratégicas y de visión a largo plazo y debe poder hacer aportaciones sustanciosas a los usuarios del parque.
- 8) **Sostenibilidad económica.** Hay que hacer del parque un negocio sostenible y destinar los beneficios que se generen a aportar servicios de valor añadido a las empresas. Los parques deben verse como oportunidades de inversión privada en muy diversos aspectos, en tecnología, pero también en la gestión de los inmuebles.
- 9) **Espacios.** En el nuevo contexto, los espacios y los edificios no son diferenciales ni una variable competitiva. Pero no debemos olvidarlos. La buena imagen es importante.
- 10) **Serendipia.** Hay que gestionar el parque optimizando las casualidades y coincidencias. Este concepto se aplica a la propia gestión del parque, pero también a la detección de oportunidades para los mismos usuarios, a la presencia en las redes, etc.

Battelle pone mucho más énfasis en la especialización de los parques que el resto de trabajos mencionados en este apartado. Los parques se focalizan cada vez más. De hecho, ya no se trata solo una especialización en campos como ciencias de la vida o biociencias, que se consideran demasiado genéricos. Hay que dirigir los parques hacia nichos muy concretos. Esta dedicación a ámbitos muy específicos sustentará la diferenciación de los parques y los territorios donde se ubican. Un ejemplo que aparece en el estudio para ilustrar este efecto es el del Clemson Research Park, ubicado en Anderson, Carolina del Sur. Hasta hace poco, el parque tenía como usuarios empresas poco relacionadas con las fortalezas de la Universidad. En 2006 el parque se reinventó y se orientó hacia los materiales avanzados. De hecho, le cambiaron el nombre y pasó a llamarse Clemson University Advanced Materials Center. Su foco es ahora pues muy concreto en cuestión de temática. Pero esta gran especialización hace que su ámbito de incidencia sea global. Cuenta también con una incubadora especializada y promueve la creación de nuevas empresas en este ámbito.

Finalmente, el análisis de prospectiva encargado por el Parque del Triángulo de Investigación de Carolina del Norte y presentado en la Conferencia Anual de la IASP de 2009 menciona varios escenarios de futuro para los parques. Son los tres siguientes:

Parques 3.0. En el primer escenario, el mundo cambia de manera rápida pero constante y con cambios previsibles. Por lo tanto, dentro de veinte años los parques científicos actuales todavía se podrán reconocer. Pero ya no tendrán como misión principal la gestión de espacios, oficinas y laboratorios. Su función esencial será promover y gestionar los ecosistemas de innovación que hayan surgido en el territorio. Pondrán en contacto a los diversos actores

entre sí y estimularán la actividad conjunta entre ellos. Los mejores parques serán aquellos que ayuden a llevar al mercado rápidamente los resultados de los proyectos de I + D. Estos serán los parques 3.0. Los parques actuales deben tratar de evolucionar en este sentido. Este escenario tiene a favor el hecho de que las ciudades y las áreas metropolitanas son hoy en día las que concretan el desarrollo económico de las regiones y los estados. Por tanto, es muy posible que haya un interés por los parques como herramientas que estimulan este movimiento económico. En este escenario, se asume que la crisis económica actual provoca un cambio en el sector farmacéutico mundial: las grandes corporaciones todavía estarán más atentas a las pequeñas biotecs. De hecho, crean fondo de capital para invertir en ellas, y los espacios de trabajo conjunto entre estas pequeñas compañías y las grandes corporaciones adquieren importancia. Esta idea concuerda con los proyectos iniciados por GlaxoSmithKline y Unilever comentados anteriormente. También está en consonancia con los resultados del estudio de las empresas biotecnológicas catalanas presentado en el *Informe Biocat 2009*. En él se señala³³ que el 14% de las 108 empresas analizadas había recibido inversiones de grandes corporaciones del sector. Se citan varios ejemplos, algunos de ellos catalanes. En el mismo informe se subraya explícitamente esta convergencia entre el sector farmacéutico y el biotecnológico.

Nube de la investigación. En el segundo escenario, aparecen nuevas redes de I + D que obligan a los parques a una adaptación complicada. En esta vía, la I + D se desarrolla en pequeñas unidades y en pequeños laboratorios dispersos cerca de las universidades y de las grandes corporaciones. Estos actores estarán unidos por un software social que les facilitará el contacto y el trabajo conjunto. Esta puede ser una nueva manera de organizar los espacios de I + D, lo que hará que la ubicación específica de los parques pierda importancia. Este escenario complicaría la vida a los gestores de los parques.

La innovación se desmaterializa. En el tercer supuesto, se da una serie de contingencias (por ejemplo, altos precios de la energía, una recesión global, una reducción agresiva de los costes de las grandes empresas o una bajada en la productividad de la I + D). Esto provocaría la necesidad de reducir los costes de los espacios de los parques y buscar plataformas virtuales de gestión de las colaboraciones. Un ejemplo de una de estas plataformas, hoy ya existentes, es Innocentive. Se desmaterializa, pues, el laboratorio corporativo; los espacios compartidos ya no serían necesarios. En esta situación, el modelo de parques entra en declive.

3.2. Conclusiones

Se puede elaborar una síntesis sustancial de este artículo remarcando las conclusiones siguientes:

- Los parques científicos y tecnológicos en general, y los bioparques y las bioincubadoras en particular, son cada día más utilizados y promovidos en todo el mundo.
- Las aportaciones de los bioparques y las bioincubadoras a las empresas que se ubican en ellos son muy concretas y perfectamente conocidas. Los gestores de estas infraestructuras deben saber proporcionarlas.
- Se hace evidente que los bioparques, que acogen grandes empresas, se preocupan cada día más por la bioincubación.

33. Capítulo 7, páginas 97 y 98.

- Una tendencia notable es el acercamiento de las grandes empresas farmacéuticas a estas instalaciones. De hecho, surgen bioincubadoras y bioparques impulsados directamente por estas grandes corporaciones. El objetivo de estas compañías es participar en el juego de la innovación abierta propia del sector público y mantenerse próximas a las oportunidades que genera. Es una tendencia que las grandes farmacéuticas de nuestro entorno reconocerán.
- Aparece, pues, un nuevo paradigma de relación entre el entorno público productor de conocimiento y el sector privado, un modelo que confluye en los espacios de los parques científicos y tecnológicos.
- Al mismo tiempo, en muchos casos y en otros entornos, los hospitales son actores relevantes, con mucha más presencia y actividad que en nuestro país.
- Se intuye en el futuro próximo de los bioparques un altísimo grado de especialización. No se trata ya de hablar sobre si un parque se especializa en biotecnología o biomedicina. El concepto va mucho más allá. Se trata de conseguir un foco en nichos de mercado muy específicos. Es una tendencia que borra los parques multidisciplinarios, pero también los parques donde se pone el énfasis en campos supuestamente concretos, como las ciencias de la vida o la biomedicina.
- Existe una fuerte inversión pública, no solo en las propuestas de bioparques y bioincubadoras puramente públicas, sino también en las colaboraciones público/privadas.
- Pero el entorno privado (que, conviene recordar, actúa globalmente) proporciona oportunidades. Hay que estar atento a las empresas que promueven espacios biotec y generan clústeres biotecnológicos en torno a entidades líder en ciencias de la vida. En el artículo se mencionan algunos ejemplos de este tipo de compañías. Su ámbito de actuación es cada día más global y Cataluña puede ser claramente objeto de su interés.
- Los parques catalanes llevan a cabo su trabajo, pero tienen también camino por recorrer. Es necesario que el sector público y el privado sean conscientes de las oportunidades que su desarrollo aportará.

BIBLIOGRAFÍA

Angle (2003). *Evaluation of the past & future economic contribution of the UK Science Park Movement*. AN-GLE Technology, preparado para la United Kingdom Science Park Association (UKSPA).

Allen, J. (2007). *Third Generation Science Parks*. Informe de John Allen, publicado por Manchester Science Park Ltd., 2007.

ISBN: 978-0-9549084-1-6

Battelle (2006). *Growing the Nation's Bioscience Sector: State Bioscience Initiatives 2006*. Redactado por Battelle Technology Partnership Practice and SSTI para Biotechnology Industry Organization (BIO), abril de 2006.

Battelle (2007). *Characteristics and Trends in North American Research Parks: 21st Century Directions*. Redactado por Battelle Technology Partnership Practice para la Association of University Research Parks, 2007.

Battelle (2008). *Technology, talent and capital: State Bioscience Initiatives 2008*. Redactado por Battelle Technology Partnership Practice y SSTI para la Biotechnology Industry Organization (BIO), junio de 2008.

Bellavista, J. (2005). «Els parcs científics i tecnològics en el sistema de recerca i d'innovació a Catalunya». *Nota d'Economia*, 82. Departamento de Economía y Finanzas. Generalitat de Cataluña.

Bellavista, J.; Adán, C. (2009). «Los parques científicos y tecnológicos en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la empresa». *Revista de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM)* (septiembre de 2009), núm. 161.

Biocat (2009). *Informe Biocat* (diciembre de 2009). Barcelona: Fundación Privada BioRegió de Cataluña.

Castells, M.; Hall, P. (1994). *Tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Alianza Editorial, 1994, 2001.

Casper, S.; Murray, F. (2005). «Careers and clusters: analyzing the career network dynamic of biotechnology clusters». *Journal of Engineering Technology Management* (2005), 22, 51–74.

Casper, S. (2008). *Creating successful biotechnology clusters*. Presentación en el congreso The Shape of Things to Come. Stanford University, 17 y 18 de enero de 2008.

CESE (2010). *Opinion on European Technology, Industrial and Science Parks in the crisis management, preparation of the after-crisis and post-Lisbon strategy period*. European Economic and Social Committee.

CCMI/072 Technology, Industrial and Science Parks. Bruselas, 14 de julio de 2010.

Condom, P.; Roure, J. (2007). «Els Parcs Científics i Tecnològics: Eines per a la Construcció de l'Economia del Coneixement». *Coneixement i Societat* (2007), núm. 13.

Condom, P. (2008). «La transferència de tecnologia a Catalunya». *Nota d'Economia* (1.º cuatrimestre de 2008), núm. 90.

Condom, P.; Llach, J. (2008). «Parcs Científics i Tecnològics: la creació de nous entorns favorables a la innovació». *Paradigmes* (mayo de 2008), núm. 0, Generalitat de Cataluña.

Cooke, P. (2001). «Biotechnology Clusters in the U.K.: Lessons from Localisation in the Commercialisation of Science». *Small Business Economics* (2001), 17: 43–59.

Cooke, P. (2002). «Regional Innovation Systems: General Findings and Some New Evidence from Biotechnology Clusters». *Journal of Technology Transfer* (2002), 27, 133–145.

Gann, J. L. (2010). «Beyond the Research Park». *Economic Development Journal* (verano de 2010), vol. 9, núm. 3.

Ernst & Young (2010). *Beyond borders. Global bio-technology report 2010*.

GlaxoSmithKline (2009). *GSK partners with UK Government and Wellcome Trust to stimulate innovation through the creation of a world-class science park*. Nota de prensa de GSK. Londres, martes 13 de octubre de 2009.

Hansson, F.; Husted, K.; Vestergaard, J. (2005). «Second generation science parks: from structural holes jockeys to social capital catalysts of the knowledge society». *Technovation* (2005), 25, 1039–1049.

Jongen, W. (2006). «Food for Innovation: The Food Valley Experience». A: Allan Eaglesham y Ralph W. F. Hardy (eds.). *Agricultural Biotechnology: Economic Growth Through New Products, Partnerships, and Workforce Development*. Nueva York: NABC Report 18, National Agricultural Biotechnology Council, Ithaca, 14853.

Krauss, G.; Wolf, H-G. (2002). «Technological Strengths in Mature Sectors—An Impediment or an Asset for Regional Economic Restructuring? The Case of Multimedia and Biotechnology in Baden-Württemberg».

Journal of Technology Transfer (2002), 27, 39–50.

Link, A. N.; Link, K. R. (2003). «On the Growth of U.S. Science Parks». *Journal of Technology Transfer*, 28, 81–85.

- Link, A. N.; Scott, J. T. (2003a). «The Growth of Research Triangle Park». *Small Business Economics*, 20, 167-175.
- Link, A. N.; Scott, J. T. (2003b). «U.S. Science parks: the diffusion of an innovation and its effects on the academic missions of universities». *International Journal of Industrial Organization*, 21, 1323-1356.
- Llach, J.; Bikfalvi, A.; Condom, P. (2007). *Science Parks: How should they be shaped in order to become key agents in their innovation systems?* 2007 IASP World Conference. Barcelona, julio de 2007.
- MediaPlanet (2009). *Research Parks*. MediaPlanet, suplemento independiente distribuido con el Wall Street Journal. Diciembre de 2009.
- Mehra, K. (2009). *Biotechnology Parks and Incubators. S&T Structure, Infrastructure and Public Space*. India, Science and Technology: 2008. National Institute of Science, Technology And Development Studies (NIS-TADS), CSIR, 2009.
- Mermod, L. (2007). *Bioparks: Optimising Healthy Living Solutions for Europe's Ageing Populations*. Reunión del proyecto Regions for Economic Change: Fostering Competitiveness through Innovative Technologies, Products and Healthy Communities. Bruselas, 7 y 8 de marzo de 2007.
- NetBioCluE (2007). *Networking Biotechnology clusters in Europe. Biotech cluster development: constraints and good practices affecting companies and clusters in their development*. NetBioClue network. Europe Innova. <www.europe-innova.eu>
- Noguera, R.; Condom, P. (2007). *La proliferación de los parques científicos y tecnológicos en España: causas, futuro e impacto en el sistema de innovación*. Informe para el Global Entrepreneurship Monitor - Cataluña.
- Ramakrishnan, U. (2010). «Technology association organizes research park». *The Minnesota Daily* (20 de septiembre de 2010). <www.mndaily.com>
- Rinaldi, A. (2006). «More than the sum of their parts?» *EMBO reports* (2006), 7, 133-136.
- Roure, J.; Condom, P.; Rubiralta, M.; Vendrell, M. (2005).
- Benchmarking *sobre parques científicos*. Fundación Genoma España.
- ISBN 84-609-6396-9
- Sanz, L. (2004). *Fundamentals of Science Parks: tools for regional development*. <www.iasp.ws>
- Schweitzer, S.; Connell, J.; Schoenberg, F. (2006). «Clustering in the biotechnology industry». *International Journal of Healthcare Technology and Management* (julio de 2006), vol. 7, núm. 6, 554-566.
- Segarra (2010). *Estrategia Estatal de Innovación 2015: Plan INNOVACION 2010 y convocatoria de ayudas INNPLANTA 2010*. Madrid, 27 de octubre de 2010. [Margarita Segarra, directora general de Transferencia de Tecnología y Desarrollo Empresarial].
- Squicciarini, M. (2009). *Science Parks, Knowledge Spillovers, and Firms' Innovative Performance. Evidence from Finland*. VTT Technical Research Centre of Finland. Discussion Paper. Nr. 2009-32, 9 de julio de 2009.
- Stranger, M. (2007). *Human Biotechnology & Public Trust. Trends, Perceptions and Regulation*. Editado por Mark Stranger. Hobart: Centre for Law and Generics. Australia: University of Tasmania, 2007.
- Terré, E. (2010). *Parcs científics i tecnològics. Posicionament estratègic*. Jornada Immersió Estratègica sobre Parcs Científics i Tecnològics. ACCIÓ de la Generalitat de Catalunya. Caldes de Malavella, 21 y 22 de junio de 2010.
- Townsend, A.; Soojung-Kim Pang, A.; Weddle, R. (2009). *Future Knowledge Ecosystems. The Next Twenty Years of Technology-Led Economic Development*. Institute for the Future i Research Triangle Foundation.
- Zeller, C. (2001). «Clustering Biotech: A Recipe for Success? Spatial Patterns of Growth of Biotechnology in Munich, Rhineland and Hamburg». *Small Business Economics*, 17, 123-141.

3. A EMPRESA

BIOTECNOLÓGICA CATALANA ANTE LOS RETOS DE FUTURO



Antonio Parente

Presidente de CataloniaBIO

CataloniaBIO es la Asociación Catalana de Empresas Biotecnológicas, iniciativa de empresarios y emprendedores de la industria, que nació en 2006 con la voluntad de agrupar a todas las compañías con intereses en el sector. Las actividades y servicios de la entidad incluyen directorios, estudios de financiación, programas de cooperación industrial y participación en congresos. La actual junta directiva, presidida por Antonio Parente (Lipotec) y con Joan Marca como secretario general, está formada por representantes de las biotec Advancell, GP-Pharm, Starlab y Janus Developments, entre otras.

Aunque biotecnología es una palabra conceptualmente muy amplia y comprende desde procesos fermentativos (como la elaboración de quesos o vino) hasta manipulaciones genéticas de células, entre otros, para los que vivimos en el mundo de la investigación de fármacos, la biotecnología es un concepto más concreto y vinculado a la investigación de nuevos fármacos mediante la utilización de sistemas biológicos o de organismos vivos.

Con retraso respecto a los Estados Unidos, pero con fuerza, estos últimos años un abanico de nuevas empresas de biotecnología piden paso y reclaman atención en Europa y, especialmente, en nuestro país. Esta nueva situación nace como fruto de los cambios producidos en el entorno y en las empresas, y gracias especialmente a una nueva cultura emprendedora.

Una acertada política de inversión en las universidades de varios años de antigüedad y la creación de entornos propicios (como los parques científicos), han dado lugar a un cambio de actitud importante entre los mismos científicos y, con mayor incidencia, entre los jóvenes doctorandos. En parte, se trata del modelo de Estados Unidos importado aquí.

Al mismo tiempo, surge también una necesidad de renovación industrial, de cambio de modelo, y las empresas y empresarios han dirigido la mirada hacia un nuevo concepto de cadena de valor. No basta con producción y mercado; falta situar, entre el mundo de la investigación y el del desarrollo, las patentes y la internacionalización.

Todos estos hechos y los espectaculares resultados económicos y científicos de empresas nacidas del espíritu emprendedor de jóvenes universitarios, han servido de semilla en nuestro país y, en consecuencia, cada año nacen nuevas emprendedurías llenas de ilusión y coraje para llevar adelante un sueño biotecnológico. Esta es la nueva realidad. Ahora debemos cuidarlas y prestarles la atención y el apoyo necesarios para que sean modelos de éxito.

Al principio, estas empresas son pequeñas y van creciendo como las demás iniciativas industriales, pero tienen unas características que las hacen débiles. Desarrollan proyectos de alto riesgo y de lenta maduración (5-10 años) y necesitan importantes inversiones de dinero para llevarlos a cabo.

Pero las dificultades son más complejas y multifactoriales. La perseverancia y la firme voluntad de progresar son condiciones necesarias pero no suficientes. Los problemas de carácter tecnológico se unen a los típicos de otros tipos de empresas: gestión, financiación, inversiones, necesidad de personal cualificado, de espacios de crecimiento, de equipos, etc. Y todavía hay que añadir los temas de patentes, licencias, contratos complejos de codesarrollo o de explotación, etc. Tampoco podemos olvidar que, desde el momento de su fundación, las compañías biotec tendrán que pasar por diferentes rondas de ampliación de capital y todo un abanico de matices, como *stock options*, pactos de accionistas, cambios en el modelo de gestión... Todo un máster.

Y estas empresas están aquí, con voluntad de ser, de ganar dinero, de generar ideas y de llevarlas a cabo, de crear riqueza.

Son la nueva cultura y necesitan atención por parte de todos, especialmente de la sociedad civil y de la Administración. Es hora de que hagamos los deberes, de enlazar el mundo *bio* con el mundo civil y financiero, con la participación activa y comprometida de los diferentes estamentos del Estado y de las comunidades autónomas.

Ya se ha andado parte del camino (Biocat, CDTI, CIDEM-ACC1Ó, BCN Emprèn, Highgrowth, ENISA y otros como Invready, Ysios, las asociaciones de *business angels* de ESADE, de IESE o el ESBAN) pero todavía quedan muchas cosas por hacer, algunas especialmente necesarias, como incrementar la credibilidad tecnológica de los proyectos con el fin de favorecer las inversiones por parte de los *business angels*, las *family offices* y el capital riesgo, o para propiciar la entrada en el MAB, al tiempo que fomentamos la internacionalización. Tampoco podemos olvidar que las inversiones importantes y de varios años de duración en I + D generan derechos fiscales importantes que deberían regresar a las empresas más rápidamente cuando estas los generan, que es cuando más los necesitan. La Administración debería devolverlos directamente, como ocurre en algunos países de nuestro entorno (Francia empieza la devolución a los tres años) o bien las empresas deberían poder utilizarlos (con restricciones) a la hora de relacionarse con los bancos o inversores. Desde CataloniaBIO estamos impulsando actuaciones en todos estos ejes, con el objetivo final de estructurar un plan de actuación para nuestras empresas: es el Plan Biofarma, que pretende no solo resolver problemas como los mencionados, sino también establecer vínculos con el mundo farmacéutico.

La sensibilidad del mundo financiero y farmacéutico hacia las empresas biotec ha mejorado mucho, si comparamos los años duros de la crisis (2007-2008), en que sufrimos reducciones del 30%, con la situación actual, en la que cada semana se firman de 5 a 8 compras o contratos de desarrollo con las *big pharma* (y por valor de miles de millones). Tenemos, pues, una oportunidad de negocio importante y debemos trabajar en esta línea.

Para terminar, quisiera hacer una última reflexión, y es que no todas las empresas biotecnológicas tienen como único objetivo su venta a una multinacional farmacéutica, sino que también las hay que piensan en seguir creciendo y en seguir creando riqueza dentro de la cadena de valor, es decir, que no realizan exclusivamente tareas de I + D, sino que también fabrican y comercializan los productos fruto de su investigación. Bienvenidas sean.

Temas espinosos que afectan al sector

A continuación se presentan una serie de experiencias, narradas en clave práctica y en primera persona por varios empresarios, que intentan tratar algunos de los temas espinosos que les afectan en la práctica de sus propias compañías, reflexionar sobre la financiación y aportar conclusiones sobre el sector.

Con cada una de las siguientes experiencias se pretende, partiendo de realidades empresariales diferentes, resaltar algunos de los aspectos que consideramos clave para el desarrollo del sector *biotec* en Cataluña: cómo pasar de la universidad al mercado; el mecenazgo como inicio de un proyecto; cómo llegar a la biotecnología a partir de otros sectores; la financiación del sector; la captación de talento; las colaboraciones estratégicas entre *farmes* y *biotec*; las fusiones entre *biotec*; el MAB; y la internacionalización.

**MÁS QUE RESPUESTAS,
LAS COMPAÑÍAS
BUSCAN PREGUNTAS
CORRECTAS, LO QUE LES
PERMITE ENCONTRAR
PRODUCTOS CON MÁS
SALIDA EN EL MERCADO**

De la universidad al mercado: cómo salvar la brecha del valle de la muerte

Janus Developments

En 2009 se fundó Janus Developments, con la vocación de convertirse en un puente entre el mercado y los proyectos desarrollados en el ámbito universitario. Salvar la brecha que separa ambos sectores nos ha llevado a trabajar con una amplia red de asesores en el ámbito de la biomedicina. Actualmente, contamos con una cartera de 11 proyectos, uno de los cuales está mostrando progresos en el tratamiento de la esclerosis lateral amiotrófica (ELA).

Janus Developments es una compañía privada de Barcelona impulsada por un grupo de empresarios del sector con el objetivo de convertir el conocimiento en valor económico y social, trabajando desde los estadios más tempranos del proceso. Es decir, nuestro objetivo es identificar trabajos de investigación en el ámbito universitario en los que poder invertir entre 15.000 y 30.000 euros, para comercializar después las ideas en el sector privado.

No es fácil conseguir que la industria acepte determinados proyectos tal como se desarrollan en el mundo universitario, a menos que un intermediario permita salvar el espacio existente entre ambos ámbitos, satisfaciendo los requisitos del sector empresarial. Algunos científicos no llevan su trabajo más allá del punto en que logran probar sus hipótesis, mientras que las empresas solo se interesarán por aquellas investigaciones en las que se puede visualizar un producto y un plan de desarrollo.

El apoyo de una red de colaboradores

Para ofrecer sus servicios, Janus Developments cuenta con una amplia red de académicos, médicos, inversores y proveedores de tecnología, ya que más que centrarse en las respuestas, se centra en la búsqueda de las preguntas correctas, para saber qué producto se puede manufacturar con éxito. Entre sus colaboradores se encuentra su director general, Richard Gill, empresario estadounidense del sector de la biotecnología establecido en Boston, con más de 20 años de experiencia en la gestión empresarial y presidente, además, de una importante red de inversores. Janus también está en contacto con una red de asesores en materia de propiedad intelectual, desarrollo preclínico y análisis de marketing estratégico, además de tener a su disposición un grupo escogido de investigadores en cada campo de la biomedicina, que ayudan a responder las cuestiones que plantea cada proyecto.

Sin embargo, el equipo básico de Janus Developments lo componen los tres fundadores, que comenzaron sus carreras como científicos para pasar, más adelante, al campo de la gestión. Uno de ellos es Luis Ruiz-Ávila, biólogo molecular con una sólida carrera académica y experiencia en el sector empresarial que fue, además, director general de Advancell entre los años 2001 y 2008, y pilotó ERABiotech y TCDPharma. Le acompañan Maribel Bergés (ingeniera química, MBA por IESE y directora durante siete años del Centro de Empresas de la Universidad de Barcelona) y Ramón Bosser, doctor en Biología Celular que pronto pasó a la gestión de proyectos de I + D en la industria farmacéutica.

Janus se involucra en tres tipos de proyectos: los internos, en que la compañía gestiona los derechos de desarrollo exclusivo y de comercialización,



Equipo de Janus Developments

los estratégicos, que son propiedad de un tercero que elabora el producto, el perfil y el plan de trabajo (desarrollado en ocasiones por Janus), y los proyectos de gestión provisional, en los que Janus asume las responsabilidades estratégicas y operacionales de una compañía completa, normalmente empresas en fase de validación o en periodo de transición.

Una colaboración provechosa

En uno de sus últimos proyectos, Janus colaboró con Ferrer Internacional y Bioingenium, con las que constituyó una asociación de interés económico (AIE). Este acuerdo permitió que Janus participara en el desarrollo de un medicamento contra la esclerosis lateral amiotrófica (ELA). Esta enfermedad neuromuscular es mortal y afecta anualmente a una de cada 50.000 personas. El objetivo era mejorar los fármacos aprobados hasta ahora para el tratamiento, que aún son paliativos y no consiguen alterar de forma significativa el curso de la enfermedad.

El producto estudiado es el resultado de 10 años de trabajo por parte de investigadores de la Universidad de Zaragoza y de la Universidad Autónoma de Barcelona. Estos científicos concedieron a Janus, en 2010, los derechos exclusivos de desarrollo y explotación de la patente. Desde entonces, la empresa ha ampliado la propiedad industrial, ha definido el camino regulatorio, ha trabajado en la producción del principio activo y ha reforzado la evidencia científica, consiguiendo con todo ello aumentar la viabilidad tecnológica original. De esta manera, ha permitido articular dicho consorcio y conseguir la financiación necesaria para avanzar en el proyecto.

En total, se invertirán en este proyecto 1,5 millones de euros en dos años, para completar la fase preclínica necesaria antes de llevar a cabo los primeros ensayos. Janus solicitó la colaboración de la Generalitat de Cataluña, que apoya a los investigadores a través de ACC1Ó con 450.000 euros. Para la compañía, la implicación de Ferrer Internacional en la constitución de la AIE y la ayuda recibida por parte del Gobierno catalán han sido fundamentales y suponen una muestra de la viabilidad del modelo de negocio. Maribel Bergés, cofundadora de Janus, considera que la inversión que se ha llevado a cabo en aspectos clave del proyecto ha permitido hacerlo más tangible y, por tanto, más fácil de juzgar por la industria y los agentes financiadores. De esta manera, Janus confía en haber cumplido con el objetivo de actuar como puente entre el conocimiento y el mercado, lo que favorece, además, la satisfacción de las necesidades médicas, y se demuestra que se puede generar retorno para sus accionistas y para las instituciones que dieron origen a la tecnología.

El mecenazgo: impulso a un proyecto de investigación hospitalaria

Archivel Farma

La compañía biofarmacéutica Archivel Farma y el Hospital Germans Trias i Pujol desarrollan conjuntamente, desde el año 2000, una vacuna contra la tuberculosis que se podría comercializar en 2015. La experiencia de Archivel Farma, compañía biofarmacéutica especializada en la investigación y el desarrollo de nuevos fármacos, permite ilustrar cómo un producto desarrollado en el entorno de la investigación hospitalaria puede llegar al mercado. La compañía centra actualmente su actividad en el campo de la tuberculosis y,

LA NUEVA VACUNA RUTI REDUCE EL TRATAMIENTO DE NUEVE MESES A UNO, DE MODO QUE ESTE RESULTA MÁS EFICAZ, BARATO Y FÁCIL DE GESTIONAR

en concreto, en la infección por tuberculosis latente. Su proyecto más destacado es el fármaco RUTI, elaborado a partir de una cepa patógena del bacilo tuberculoso, que funciona en parte como vacuna, ya que proporciona inmunidad, y en parte como agente terapéutico, ya que actúa como un antibiótico.

El desarrollo de este fármaco es un buen ejemplo de la importancia del mecenazgo en la primera fase del proyecto: la idea y el desarrollo inicial fueron concebidos y puestos en marcha en el Hospital Germans Trias i Pujol de Badalona, conocido como Can Ruti, de donde toma nombre el producto. Sin embargo, el impulso industrial lo obtuvo del empresario José Martínez, mecenas que aportó el capital necesario para hacer madurar el proyecto hasta que, a partir de 2005, continuó creciendo como empresa biotecnológica, con financiación privada, bajo el nombre de Archivel Farma. La compañía aporta el 70% del capital necesario y el 30% restante procede de FonsInnocat.

Orígenes y valor del proyecto

A pesar de todo esto, los orígenes de la empresa se remontan al año 1998, cuando Martínez, con experiencia en el sector de los perfumes, creó la empresa Archivel Technologies con el objetivo de invertir en proyectos de diversa naturaleza que dieran solución a problemas sin respuesta. Este espíritu hizo que, en el año 2000, apoyara el trabajo de dos investigadores del Hospital Germans Trias i Pujol: el doctor Pere-Joan Cardona y la licenciada Isabel Amat, que buscaban una nueva solución para la tuberculosis. A partir de ahí, la compañía decidió incorporar la vacuna RUTI a su cartera de proyectos.

La producción de un nuevo agente farmacéutico puede suponer una inversión de entre 800 y 1.500 millones de euros y de 10 a 15 años de investigación. Por este motivo, se necesita la colaboración de un *partner* en este tipo de iniciativas. Archivel Farma ha dirigido el proyecto hasta completar la fase II de desarrollo, aquella en la que se llevan a cabo los estudios de seguridad, tolerancia y eficacia en la población, y que involucra colectivos, por regla general, de entre 100 y 200 pacientes. Para asegurar el desarrollo adecuado del proyecto, en 2008 entraron en funcionamiento en Badalona las nuevas instalaciones de la compañía, que comportaron una inversión de más de un millón de euros. Durante 2011 está previsto que se inicien las pruebas de fase III en Sudáfrica.

La tuberculosis, una de las infecciones más letales

La investigación de Cardona y Amat intenta combatir una de las infecciones más letales y extendidas. Una tercera parte de la población mundial (unos 2.500 millones de personas) está infectada por la bacteria que provoca la tuberculosis. Cada año se registran 100 millones de casos nuevos y mueren 2,5 millones de personas afectadas. Actualmente, la tuberculosis es la segunda causa de muerte por infección, después del sida. Durante los últimos 80 años se ha utilizado como tratamiento la vacuna BCG (de *bacillus Calmette-Guérin*), pero este método solo es eficaz para la protección contra la tuberculosis diseminada en niños en los primeros 10 años de vida, y su eficacia para prevenir la tuberculosis pulmonar en adultos es limitada.

Actualmente, la infección por tuberculosis latente (ITBL) se combate con un tratamiento antibiótico de nueve meses de duración. Algunos pacientes no terminan el tratamiento, ya que es una enfermedad que no presenta síntomas. Sin embargo, si se interrumpe la administración de antibióticos, la bacteria no se llega a eliminar y puede volver a reproducirse. Los antibióticos que se utilizan, además, son muy potentes, de manera que pueden tener efectos secundarios y dañar el hígado.



José Martínez

Una nueva estrategia contra la enfermedad

La novedad del fármaco de Archivel es que combina solo un mes de tratamiento con antibiótico (para eliminar la bacteria en el estado reproductivo) con dos inyecciones de la vacuna RUTI. De esta manera se consigue reducir el tratamiento de nueve meses a uno, resulta más fácil de gestionar y hace que el paciente sea más susceptible de completarlo; además, es más barato. Por otra parte, es el único fármaco dirigido específicamente a personas infectadas por tuberculosis latente. Otras compañías, en cambio, intentan perfeccionar el efecto de la BCG o crean productos para prevenir la infección. De esta manera, RUTI podría suponer un avance hacia la eliminación de la tuberculosis (ya que se dirige al reservorio que representa la población con ITBL), sobre todo en un momento en que los movimientos migratorios y los vuelos intercontinentales hacen que la infección persista y se realimente.

En la investigación, liderada aún hoy por el Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud Germans Trias i Pujol de Badalona y Archivel Farma, se han invertido 10 millones de euros desde 2003, año en que se firmaron las primeras patentes, hasta 2010. Los primeros resultados llegaron en 2008, cuando se llevó a cabo el primer ensayo entre 24 voluntarios sanos, es decir, sin la infección por tuberculosis latente, en Can Ruti. Los individuos tratados desarrollaron la respuesta inmune deseada sin efectos secundarios de importancia.

Archivel espera que la vacuna pueda comercializarse en 2015, si los ensayos sucesivos arrojan los resultados previstos. Los primeros pacientes que podrían beneficiarse del fármaco son los infectados por la tuberculosis latente cuyo sistema inmunitario está debilitado, por ejemplo, a causa del VIH, o aquellos pacientes en tratamiento con fármacos anti-TNF para tratar enfermedades como la artritis reumatoide.

Pero las posibles aplicaciones de RUTI van más allá del tratamiento de la tuberculosis latente y de la prevención del desarrollo de la tuberculosis activa en poblaciones de riesgo. El perfil de inmunomodulación de RUTI hace que también sea una buena base para la elaboración de vacunas contra diferentes tipos de cáncer, así como enfermedades relacionadas con desequilibrios en el sistema inmunitario, alergias, asma o dermatitis infantil.



Anna Maiques

Cómo llegar a la biotecnología a partir de otros sectores: del espacio al cerebro

Starlab

¿Qué tienen en común los satélites y las neuronas? ¿O la EEG (electroencefalografía) y la señal que emiten los satélites GPS? Starlab está convencida de que tienen muchos rasgos en común. Tanto, que espacio y neurociencia son las principales áreas de actividad de la empresa, por lo que no es extraño encontrar miembros de su equipo involucrados simultáneamente en proyectos de ambas disciplinas.

Starlab nació con la misión de convertir la investigación científica en tecnologías que aportaran profundos beneficios a la sociedad y a nuestro planeta. Fundada en el Observatorio Fabra de Barcelona en 2000, comenzó su trayectoria centrándose en el desarrollo de tecnologías y aplicaciones para la observación de la Tierra desde el espacio. En esta década, se ha forjado

LA COLABORACIÓN ENTRE CIENTÍFICOS Y ECONOMISTAS PROMUEVE LA ORIENTACIÓN DEL TALENTO HACIA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS REALES EN DISCIPLINAS DIVERSAS

un merecido prestigio en esta área y hoy es proveedora de instituciones como la Agencia Espacial Europea (ESA) y de empresas como Endesa.

Sin embargo, diez años después de aquella apuesta decidida por el espacio, la neurociencia representa casi la mitad de la facturación anual de la compañía. ¿Qué hizo que Starlab emprendiera el viaje entre dos disciplinas tan diferentes? Y ¿cómo ha conseguido implementarlo con éxito?

Hacia la neurociencia

El punto de partida fue la curiosidad científica de Giulio Ruffini, director general de Starlab y uno de los fundadores de la compañía. Doctor en Física por la Universidad de Berkeley, descubrió que espacio y neurociencia planteaban un mismo reto: cómo sacar el máximo partido de la disponibilidad creciente de flujos de datos que los sensores eran capaces de proporcionar y convertir esta información en conocimiento.

Además, comprobó que era un desafío que Starlab estaba en disposición de aceptar, ya que requería el dominio de una herramienta básica con la que su equipo científico estaba muy familiarizado: las matemáticas.

Y, de este modo, en 2005 nació el área de neurociencia de Starlab, que hoy desarrolla sensores y sistemas que interactúan con el cuerpo y el cerebro humano. Se trata de nuevas tecnologías para sensores electrofisiológicos portátiles, cómodos y fáciles de utilizar, con aplicaciones en las áreas de salud, seguridad, protección y BMI o *brain-machine Interfacing* (comunicación directa máquina-cerebro).

Enobio, el EEG se vuelve portátil

Un ejemplo de la labor de Starlab en este campo es Enobio®, el primer sistema de electrofisiología portátil e inalámbrico que permite observar la actividad cerebral fuera de un laboratorio o de un hospital, lo que abre nuevas perspectivas en el estudio de patologías como la hiperactividad infantil, el Alzheimer, la esquizofrenia, los trastornos del sueño o la epilepsia.

Starlab lidera además, en esta área, iniciativas internacionales como HiVE, un proyecto de cuatro años que cuenta con el apoyo del programa Future Emerging Technologies (FET Open) de la Comisión Europea para el desarrollo de tecnologías de estimulación cerebral controlada por ordenador. HiVE afronta un reto con un potencial enorme en el tratamiento de patologías como el Parkinson y el Alzheimer, así como en la transmisión directa de información desde dispositivos colocados en el cerebro.

Un equipo humano versátil

¿Dónde está el secreto para conjugar con éxito disciplinas tan diferentes como la neurociencia y el estudio del espacio? Para Starlab no hay ninguna duda: la clave es el equipo. Sus responsables aseguran que la energía de la compañía nace de la mezcla de dos culturas aparentemente antagónicas: la de los científicos, que gozan afrontando nuevos retos desde perspectivas únicas, y la del equipo de negocios, más orientado a solucionar las necesidades de sus clientes a corto plazo. El equipo de Starlab tiene, además, algunas particularidades que lo hacen único y que facilitan la interdisciplinariedad. La primera es la amplia variedad de formación académica y experiencias de las personas que lo integran: desde la física hasta las matemáticas, pasando por las ingenierías (electrónica, de telecomunicaciones, industrial), las ciencias económicas, el derecho o el periodismo.

La segunda es un alto nivel de formación, que se concreta en que la mayoría de los investigadores de Starlab son doctores o están cursando un doctorado.

Y la tercera es el perfil internacional de sus miembros. En Starlab conviven profesionales de nueve países, lo que influye de manera decisiva en la cultura de la empresa y en su día a día.

Todo ello contribuye a que Starlab sea hoy un ejemplo de transversalidad, que demuestra que es factible aplicar el conocimiento de un equipo en campos tan diferentes como el espacio y la neurociencia y que es posible explorar horizontes nuevos en áreas aparentemente muy alejadas.



Ricard Munné

La financiación del sector: hay dinero y se espera

Ricard Munné, vicepresidente de GP Pharm y vicepresidente de CataloniaBIO

La obtención de recursos sigue siendo uno de los caballos de batalla del sector. CataloniaBIO propone una serie de medidas para incentivar y dar seguridad a los inversores y algunos cambios legislativos que faciliten la financiación de las empresas.

La financiación es uno de los retos principales para cualquier empresa bio. La búsqueda de capital, subvenciones y préstamos es una actividad imprescindible en la etapa inicial de cualquier proyecto, casi tan importante como la misma investigación científica. Por este motivo, se ha convertido en una de las prioridades de Catalonia BIO, que ha reflexionado sobre las circunstancias que la entorpecen y propone como superarlas.

La obtención de recursos económicos choca a menudo con la naturaleza de la misma investigación. El proceso científico requiere tiempo, implica un riesgo tecnológico y está sometido a exigentes regulaciones administrativas. Esto puede ser una barrera para algunos inversores, que ven como los resultados del trabajo tardan en presentarse. La dinámica del laboratorio no encaja, por decirlo así, con las estrategias e intereses de los bancos, los inversores y la Administración. Es cierto que en los últimos años, el sector *bio* ha conseguido ganar presencia social y que tanto las instituciones públicas como el sector financiero son más sensibles a sus demandas. Pero aún así, este acercamiento no satisface las necesidades de las compañías biotecnológicas ni tampoco aporta suficiente seguridad a los agentes seducidos por la posibilidad de invertir.

Ganarse la confianza del inversor

Desde Catalonia BIO apuntan que, para conseguir la confianza de los inversores, las empresas deben aprender a justificar y difundir sus trabajos. De hecho, la patronal ha diseñado un plan estratégico que incluye ideas para lograr el acercamiento entre investigadores y patrocinadores. Propone, por ejemplo, la elaboración de protocolos de valoración de proyectos. Tal como señalan, se trata de un trámite necesario: no se puede pretender que los inversores potenciales tengan los conocimientos adecuados para evaluar el trabajo de los científicos emprendedores. Se impone así la necesidad de encontrar una tercera parte independiente (ya sea un organismo, un experto de prestigio o un líder de opinión) que valide la apuesta. Es lo que en Catalonia BIO denominan el *aval científico*.

PARA DAR SEGURIDAD A LOS INVERSORES, ES NECESARIO QUE EXPERTOS INDEPENDIENTES EVALÚEN LOS PROYECTOS Y ACTÚEN COMO “AVALÉS CIENTÍFICOS”

No acaban aquí las condiciones que generan un terreno abonado para las empresas *bio*. Es muy necesario también que las condiciones legales y fiscales fomenten el crecimiento del sector. Hoy en día no es así, por lo que este agradecería algunos cambios legislativos. En este sentido, Catalonia-BIO propuso una serie de enmiendas a la Ley de Economía Sostenible que entró en vigor el 6 de marzo de 2011.

Uno de los cambios solicitados era la modificación de los porcentajes de la deducción por actividades de investigación, desarrollo e innovación tecnológica del Impuesto sobre Sociedades. La propuesta era que fuera posible recuperar los porcentajes de deducción iniciales al 30% y el 50%, en la línea de las modificaciones de otras autonomías. Se pidió, además, que la deducción por I + D + i quedara fuera del conjunto de la cuota íntegra, y que se pudiera aplicar totalmente o incrementarla hasta un porcentaje sustancialmente superior al 50%.

También se reclamaba la bonificación de la cotización a la Seguridad Social al personal investigador, hoy incompatible con la deducción por I + D + i. Además, se hicieron algunas propuestas para facilitar la utilización del crédito fiscal para investigación-desarrollo-innovación. Hasta ahora las empresas que tenían pérdidas, como suele ser el caso de las empresas *bio* en el estadio inicial, no podían disfrutar de estos beneficios fiscales de una manera efectiva.

Por otra parte, el sector propuso captar financiación e inversión mediante la utilización de fórmulas de colaboración empresarial: se proponía dar validez a las figuras de las agrupaciones de interés económico, así como a las uniones temporales de empresas, calificándolas para la aplicación del régimen fiscal especial previsto, y crear nuevas figuras jurídicas en caso de que el objeto social exclusivo fuese la realización de actividades de I + D + i.

Entre las propuestas de CataloniaBIO, también había enmiendas dirigidas a mejorar la fiscalidad del inversor de sociedades que cotiza en el Mercado Alternativo Bursátil (MAB) y cuya actividad sea básicamente la I + D + i. Por otra parte, se planteaba modificar la Ley del Mecenazgo, aumentando los porcentajes de deducción aplicables a las donaciones y duplicando al 50% la deducción en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, y al 70% en el Impuesto sobre Sociedades, e incrementar el límite para la aplicación de deducciones por donaciones del Impuesto sobre Sociedades de 10 a 100 de la base imponible al 20%.

Desgraciadamente, por razones políticas y económicas, ninguna de estas medidas se ha incluido en la referida Ley, pero desde CataloniaBIO continuamos y continuaremos insistiendo con las medidas propuestas, teniendo en mente lo que ahora (julio 2011) constituye el próximo reto: el debate de los presupuestos para el 2012.

Las ventajas de entrar en el MAB

El Mercado Alternativo Bursátil (MAB) es otra herramienta importante para el desarrollo del sector que cuenta con el apoyo de CataloniaBIO. Está diseñado para proporcionar una plataforma de financiación y visibilidad para las compañías con un proyecto sólido que, a pesar de hallarse en fase inicial, tengan un gran potencial. Para el sector, la alternativa del Mercado Alternativo Bursátil como forma de acceder al capital puede ser atractiva, como pone en evidencia el funcionamiento de otros mercados similares al MAB con presencia de empresas *biofarma*, como el británico AIM (Alternative Investment Mar-

ket) o, incluso, mercados principales como el SIX suizo o el norteamericano. El mismo MAB ofrece algunas pautas a las compañías que quieran dar el paso y cotizar. Señala que es una manera ideal de financiar empresas con proyectos en crecimiento y expansión, y que el hecho de formar parte del mismo aporta prestigio y notoriedad a la marca. Por otro lado, permite obtener una valoración objetiva de la empresa, lo que facilita las operaciones corporativas posteriores. Además, soluciona uno de los principales problemas de los inversores que se plantean apostar por el sector bio: les aporta liquidez.

La reflexión que se lleva a cabo en CataloniaBIO es que, si el sector de la biotecnología pretende ser un motor de cambio en el modelo productivo y económico en Cataluña, debe replantearse el modelo de negocio. Debido a las necesidades de financiación de los proyectos, hoy hay pocos emprendedores del sector que se fijen como objetivo llegar con sus productos al mercado. Muchos piensan en darles otra salida: vender o licenciar la tecnología que han creado a empresas de fuera de Cataluña, en muchos casos cuando aún están en una fase inicial y buena parte de los trabajos tienen que producir aún todo su valor.

Por lo tanto, es necesario avanzar en el desarrollo y la fabricación, pero también llegar al mercado real aunque parezca utópico en las condiciones actuales de financiación, que no es suficiente ni para los estadios iniciales de la investigación. Al mismo tiempo, hay que conservar en el mercado catalán la riqueza creada por sus investigadores, transferirla de manera eficiente a las empresas y cambiar el modelo productivo. Una responsabilidad que comparten emprendedores, administraciones e inversores.



Lluís Ribas, CEO de Omnia Molecular

Atracción de talento creativo

Omnia Molecular

La firma Omnia Molecular se dedica al desarrollo de nuevos compuestos antibióticos desde el año 2005. Para poder afrontar con éxito los retos futuros, sus responsables creen que es imprescindible incorporar profesionales experimentados y de prestigio al equipo directivo, lo que permitirá, además, atraer el interés de los inversores, importante motor de su crecimiento.

Uno de los principales objetivos de Omnia Molecular desde su creación es encontrar una tecnología que permita reducir el tiempo y el coste de lanzamiento de los productos antibióticos. Actualmente, el tiempo medio que se destina a I + D para un fármaco de nueva creación en este campo es de unos cinco años y la inversión realizada es de entre 5 y 10 millones de euros. Para ello, la empresa considera que tener un equipo directivo experimentado es un factor clave

Con sede en el Parque Científico de Barcelona, Omnia Molecular centra actualmente sus esfuerzos en el diseño de compuestos que logren combatir enfermedades hospitalarias de difícil tratamiento. Según apunta la Organización Mundial de la Salud, las infecciones bacterianas son las responsables de más de siete millones de muertes al año (el 13% del total) y representan la principal causa de muerte en el mundo. En Estados Unidos en concreto, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) han calculado que aproximadamente 1,7 millones de infecciones hospitalarias causan o tienen una incidencia importante en 99.000 muertes cada año. Otras estimaciones señalan que, cada año, el 10% de los pacientes que

OMNIA MOLECULAR CONTACTÓ, GRACIAS AL PROGRAMA DE CAPTACIÓN DE TALENTO, CON QUIEN LUEGO SERÍA CEO DE LA EMPRESA, RAPHAEL KLINGMANN

pasan por un hospital contrae una infección, lo que implica un gasto anual de entre 4.500 y 11.000 millones de dólares.

Formar un buen equipo directivo

El aprendizaje que la compañía ha adquirido en este tiempo le hace pensar que es necesario que los inversores del sector manifiesten una voluntad firme a la hora de incorporar talento directivo de alto nivel y experiencia suficiente como para poder llevar a cabo el plan estratégico de negocio. En Omnia Molecular, este refuerzo en forma de nuevos profesionales ha dado buenos resultados. Sus inversores creyeron que un equipo directivo solvente podría liderar los retos a los que la empresa se enfrentaba y la animaron a llevarlo a cabo. El proceso ha durado dos años y su principal responsable ha sido el fundador de la empresa, Lluís Ribas.

Durante este tiempo, les ha sido muy útil el Programa de Captación de Talento, gestionado por el Departamento de Economía y Finanzas de la Generalitat y Biocat. El programa favorece la captación de talento estratégico por parte de las pymes del sector biotecnológico, biomédico y de las tecnologías médicas en Cataluña. Su objetivo es reforzar la competitividad y la internacionalización de las empresas catalanas. Por este motivo, concede ayudas directas de hasta 20.000 euros por empresa, que se emplean en la contratación puntual de expertos en ámbitos estratégicos, como la explotación del mercado, el desarrollo del negocio o el diseño de una estrategia de I + D. A través de este programa, Omnia Molecular entró en contacto con quien luego sería CEO de la empresa, Raphael Klingmann, que cuenta con una experiencia de 20 años en posiciones directivas internacionales, en Bayer AG. y Solvay/Abbott.

Dar confianza a los inversores

Para las empresas de características similares a las de Omnia Molecular es muy importante disponer de un equipo directivo experimentado, aunque eso suponga un esfuerzo económico importante, ya que este conjunto de profesionales aporta credibilidad y seriedad a sus proyectos de cara a la firma de acuerdos con otras empresas y a la obtención de financiación.

Precisamente, el mes de noviembre de 2010, Omnia cerró la segunda ronda de financiación valorada en 2,1 millones de euros. Participaron "la Caixa", que invierte en la empresa desde 2007, y la Empresa Nacional de Investigación (Enisa), mientras que la directiva de la compañía completó la ampliación de capital aportando 700.000 euros.

Coincidiendo con esta inyección económica y para consolidar el crecimiento de la firma, Omnia decidió ampliar el consejo de administración con nuevas incorporaciones, que trabajarían junto a Klingmann. Una de ellas fue Dariusch Mani, con más de 20 años de experiencia internacional en empresas farmacéuticas y biotecnológicas, como Schering AG, Madaus y la catalana Gebro Pharma. Los responsables de la compañía creen que tienen un largo camino por delante. El sector al que se dedican plantea grandes expectativas: en los últimos años, el mercado global de antibióticos y antivíricos ha crecido un 8%, y las ventas anuales de estos productos superan los 50.000 millones de euros.

EL OBJETIVO YA NO ES HACERLO TODO SOLOS: LA COLABORACIÓN ES FUNDAMENTAL A MEDIDA QUE EL RIESGO AUMENTA Y QUE UNA EMPRESA BUSCA INVOLUCRARSE EN UNA CARTERA DE PROYECTOS AMPLIA



Ignasi Biosca, consejero delegado de Reig Jofré

Colaboraciones estratégicas entre 'farmas' y 'biotecs'

Reig Jofré

Idear proyectos nuevos y encontrar el socio adecuado para desarrollarlos puede ser una buena manera de conseguir el éxito. En la farmacéutica Reig Jofré, fundada en Barcelona en 1929, estamos convencidos de que la colaboración entre compañías es muy enriquecedora. Hablamos por experiencia propia. Junto con Oryzon Genomics lideramos un proyecto de investigación sobre el diagnóstico, pronóstico y tratamiento del cáncer de endometrio.

Reig Jofré es una farmacéutica de capital familiar que cree que hay que renovarse para mantener el negocio a largo plazo. La empresa ha hecho de la colaboración con otras firmas para el desarrollo de proyectos concretos una estrategia para seguir progresando. Además de comercializar su propia cartera de productos, ha intentado especializarse, para lo cual ha ofrecido servicios adaptados en fabricación (de inyectables, por ejemplo) a otras compañías farmacéuticas o biotecnológicas, tanto del ámbito nacional como internacional. Con el objetivo de mantener el crecimiento, se ha centrado, además, en la identificación de oportunidades y en la inversión en dos ámbitos: nuevos proyectos de I + D + i y nuevos mercados.

El primero de ambos objetivos (encontrar buenas ideas) no es fácil para ninguna empresa y, además, no resulta económico. En Reig Jofré creemos que el éxito por esta vía depende de conjugar un proyecto interesante con los recursos económicos necesarios y la valentía para asumir el riesgo inherente al fomento de iniciativas de estas características. La empresa ha buscado siempre la manera de diversificar su cartera de proyectos, con la intención de aumentar las posibilidades de conseguir beneficios. Es más, creemos que hay que apostar por la innovación, pero asumiendo solo los riesgos razonables. Es una forma de actuar que comparten las organizaciones que trabajan en el sector biomédico. En Reig Jofré defendemos que es imprescindible saber identificar a los socios o compañeros de viaje adecuados. El objetivo ya no es hacerlo todo solos. A medida que el riesgo aumenta, y con la intención de poder involucrarse en un volumen de proyectos amplio, la colaboración con otras compañías o grupos de investigación resulta fundamental.

Cataluña es para ello un terreno abonado, un ámbito de trabajo excelente. Dispone, para empezar, de un importante tejido industrial de farmacéuticas consolidadas. Esto es algo imprescindible, visto desde la experiencia de Reig Jofré, para que cualquier proyecto cuaje y supere las barreras de diseño del producto y las pruebas clínicas y reguladoras hasta llegar con garantías a la fase comercial. El país cuenta al mismo tiempo con una red de pequeñas *start-ups* centradas en ideas muy concretas y capaces de desarrollarlas con decisión. En tercer lugar, Cataluña ofrece un buen número de hospitales y centros de investigación, agentes absolutamente necesarios para la generación de ideas y de iniciativas internas en los propios centros.

Un proyecto conjunto

Llegar a una conexión fluida entre estos tres ámbitos permitirá que el sector avance hacia un modelo biomédico válido, tanto a medio como a largo plazo. Reig Jofré ha acumulado experiencia en este sentido, gracias a su

participación en diversos proyectos. Quizás el más paradigmático es el que llevó a cabo conjuntamente con Oryzon Genomics a través de la AIE Geadic Biotech, entidad participada al 50% por ambas empresas. Geadic Biotech se dedica a la investigación en el ámbito de los marcadores de diagnóstico y pronóstico del cáncer de endometrio, proyecto que está en las últimas fases de la validación clínica, así como en posibles alternativas terapéuticas a base de anticuerpos monoclonales.

Geadic Biotech ha colaborado desde el principio de la investigación con el Hospital de Vall d'Hebron, con el Hospital de Bellvitge y con 14 centros más en el ámbito nacional. Reig Jofré y Oryzon aportaron al proyecto sus conocimientos, centrándose en los ámbitos que cada compañía dominaba mejor, y de los cuales supieron encontrar, respectivamente, los necesarios. La colaboración ha tenido éxito. Tanto es así que el producto resultante puede ser una realidad dentro de poco tiempo en el mercado nacional y, si todo avanza adecuadamente, también podría llegar al mercado internacional.

Precisamente, en este mercado, menos saturado que el español, es donde la compañía ha acumulado buena parte de sus experiencias y oportunidades de negocio en los últimos años. La apertura a clientes extranjeros requiere un cambio de mentalidad dentro de las organizaciones científicas, y hasta puede comportar una manera rápida y sencilla de expandirse. Incluso en el caso de que se compartan los beneficios con el asociado, la operación permite establecer una posición en el mercado y darse a conocer, y también ganar experiencia, lo que resulta muy útil antes de emprender la aventura en solitario. La farmacéutica catalana ha mantenido tradicionalmente una búsqueda de posibles socios y compradores de licencias internacionales que pudieran estar interesados en productos desarrollados en España. A raíz de nuestra experiencia, recomendamos ser conscientes de que la aventura internacional con unidades de negocio propias puede absorber mucho tiempo. Para solucionarlo, Reig Jofré adquirió, en 2009, una compañía en Suecia, lo que nos ha obligado a estructurar la organización interna para dar cabida a unidades internacionales de negocio dentro del grupo, pero a la vez nos ha permitido ampliar en gran medida nuestra red de contactos con grupos científicos, investigadores y posibles socios dentro de nuestro ámbito



Carlos Buesa, director general de Oryzon

Unir fuerzas a través de las fusiones de empresas 'biotec'

Oryzon Genomics

Oryzon y Crystax unieron fuerzas en 2009 para convertirse en una de las tres compañías más importantes en la investigación de nuevos fármacos. Por separado, compartían objetivos comunes, como el tratamiento de las enfermedades oncológicas y neurodegenerativas. Esto ha facilitado un proceso en el que ambas han intentado complementarse..

La compra de Crystax por parte de Oryzon ha sido la primera gran fusión entre dos empresas españolas de biotecnología. Oryzon Genomics es una compañía biotecnológica especializada en nuevos biomarcadores y en tratamientos terapéuticos para enfermedades oncológicas y neurodegenerativas, mientras que la biofarmacéutica Crystax estaba especializada en el desarrollo de nuevas moléculas terapéuticas para el tratamiento del cáncer. La compra se llevó a cabo gracias a una ampliación de capital de Oryzon y

“LA INDUSTRIA DE LA BIOTECNOLOGÍA EN ESPAÑA DEBE SOMETERSE A UN PROCESO DE CONCENTRACIÓN PARA PODER ABORDAR PROYECTOS DE ALCANCE INTERNACIONAL”

Christian Fernández (Crystax)

dio como resultado una sociedad que incluye uno de los grupos españoles más importantes que trabajan en el desarrollo de nuevos fármacos, con un total de 80 investigadores. Su valor se estimó en 55 millones de euros y los accionistas de Crystax se quedaron con el 5,7% de las acciones de la nueva compañía. La fusión se llevó a cabo sin que se vieran afectados los puestos de trabajo de los empleados del área de I + D de esta última empresa. Por otra parte, el Instituto Catalán de Finanzas (ICF) dio el visto bueno a la fusión y autorizó un préstamo de 3,3 millones de euros para avanzar en el desarrollo de medicamentos contra el cáncer.

Oryzon y Crystax acordaron, con esta operación, crear una nueva empresa de biotecnología, cuyo objetivo debía ser convertirse en referencia en materia de desarrollo de fármacos para enfermedades oncológicas y neurodegenerativas. De esta manera, sumaban su experiencia y fijaban una meta común.

Con la fusión, hicieron avanzar el programa impulsado por ambas compañías, lo que permitió desarrollar nuevas moléculas, con una alta actividad farmacológica en algunos tipos de cáncer y eficaces contra las enfermedades que atacan al sistema nervioso en el ser humano. En un primer momento, se acordó que en un plazo de 24 meses se llevaría a cabo una fuerte inversión para financiar el perfeccionamiento de estas moléculas. Sin embargo, finalmente se optó por reforzar las sinergias y, de cara al interés del programa de Crystax sobre el cáncer, Oryzon decidió presentar una oferta amistosa de adquisición.

Aprovechar las sinergias

La complementariedad de ambas empresas es clave en cualquier fusión. Según asegura el presidente de la junta de directores de Oryzon, Carlos Buesa, en este caso la unión les permite ampliar el compromiso de contar con varias moléculas en fase clínica antes de 2012 y desarrollar seis proyectos nuevos de pequeñas moléculas. Ambos equipos científicos tienen, incluso, un perfil complementario, indica Buesa, “lo que permitirá maximizar la generación de moléculas innovadoras”.

Lo mismo opina el presidente de la junta de directores de Crystax, Christian Fernández: “La sinergia evidente entre ambos equipos y nuestras tecnologías, y la buena armonía creada en los proyectos conjuntos, nos hicieron estar claramente a favor de esta opción. Es obvio que la industria de la biotecnología en España debe someterse a un proceso de concentración para poder abordar proyectos de alcance internacional”.

Buesa también cree sobre este punto que “las empresas españolas de biotecnología deben aumentar de tamaño para ser competitivas”.

Antes del proceso de unión, a principios de 2008, Oryzon completó con éxito una ampliación de capital y Crystax estaba en trámites de negociación para conseguir una nueva financiación. Sin embargo, en el contexto económico actual, los accionistas decidieron apoyar el proyecto mutuo junto con Oryzon, ya que la empresa resultante de la fusión ofrecería un desarrollo económico mayor y mayor competitividad.

Recorridos paralelos

Oryzon, inicialmente situada en el Parque Científico de Barcelona, se creó en el año 2000 como un *spin-off* del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y de la Universidad de Barcelona (UB). Durante los últi-

mos cinco años ha llevado a cabo una investigación genómica sobre diversas enfermedades oncológicas y del sistema nervioso. Otro de los pilares estratégicos de la empresa es el establecimiento de alianzas con socios de referencia en el sector. En el momento de la fusión, contaba con un equipo compuesto por más de 60 científicos internacionales altamente cualificados. Además de desarrollar su propio programa de I + D, mantiene relaciones de colaboración con universidades europeas y españolas, centros de investigación y hospitales.

Crystax, por otra parte, se creó en 2002 como una spin-off de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y del CSIC. Su objetivo era desarrollar medicamentos innovadores por su diseño basado en una estructura atómica, para lo que utilizaba tecnologías avanzadas, como la radiación de sincrotrón. En el momento de la fusión, dos de sus programas más avanzados habían llegado a la fase de experimentación *in vivo* y tenían previsto entrar en la fase preclínica en 2010. Asimismo, aportaba a la nueva empresa una plataforma cristalográfica innovadora llamada D2B2 que había desarrollado y que permite el diseño de moléculas farmacológicas. Al igual que Oryzon, también contaba con un equipo internacional de investigación y desarrollo integrado por 10 científicos.



AB-Biotics entró en el MAB en julio de 2010

El MAB: Mercado Alternativo Bursátil

AB-Biotics

Esta compañía biotecnológica, que se fundó hace seis años en el seno de la UAB, maduró durante meses la posibilidad de salir a bolsa antes de dar el paso, en julio de 2010. Esta iniciativa le ha permitido doblar la facturación anual, obtener más ingresos y dar más notoriedad a la marca.

AB-Biotics nació en 2004 de la mano de Miguel Ángel Bonachera y Sergi Audivert, consejeros delegados de la compañía, como una spin-off de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Actualmente, la actividad de la empresa se centra en la investigación, el desarrollo y la distribución de soluciones biotecnológicas propias. Su experiencia, al ser la primera compañía biotecnológica en Cataluña y la segunda en España que cotiza en el Mercado Alternativo Bursátil (MAB), puede ser útil para otras empresas del sector.

AB-Biotics salió a bolsa el pasado mes de julio, con el objetivo de aumentar su capacidad financiera. Confiaba en que esto le permitiría iniciar proyectos nuevos, y potenciar la innovación y la competitividad tecnológica de toda la compañía. Además, su entrada en el MAB implicaba aumentar las expectativas de crecimiento y los beneficios de la empresa.

Antes de dar este paso, sus fundadores se plantearon como alternativa abrir una ronda de financiación, opción que finalmente se descartó. El MAB no solo implicaba conseguir ingresos: les aportaba notoriedad, contribuía a que los clientes conocieran mejor la empresa, facilitaba la obtención de contratos y permitía saber cuál era el valor de la empresa en cada momento. Así que no lo dudaron.

La experiencia de pisar el parqué

Las primeras cifras ilustran que la experiencia bursátil ha sido hasta ahora positiva. AB-Biotics se incorporó al MAB con una valoración de 12,65 Mi-

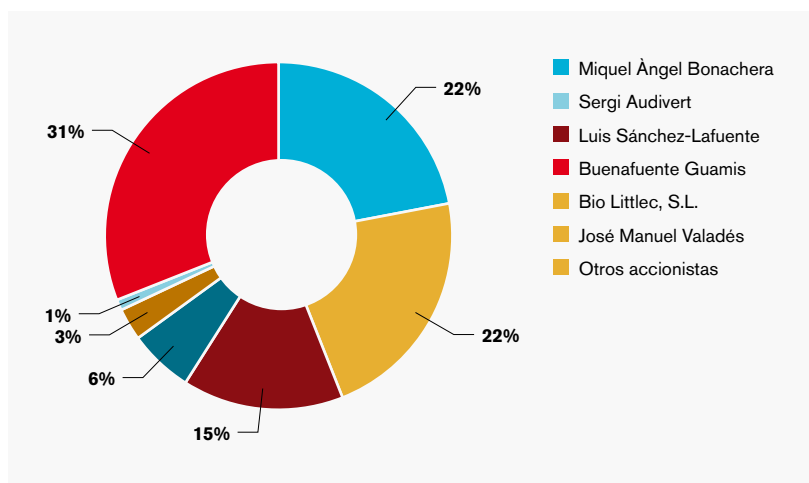
LAS GANANCIAS OBTENIDAS EN EL MAB PERMITIRÁN A AB-BIOTICS DESARROLLAR UN TRATAMIENTO MÁS EFICAZ Y MENOS TÓXICO PARA EL CÁNCER DE PULMÓN

llones de euros (con un precio por acción de 2,53 euros) y tuvo un arranque de un 11,64% el primer día de cotización. Desde entonces, la compañía se ha revalorizado cerca de un 30% hasta situarse en los 16 millones de capitalización y es de las pocas empresas que este año se movía por encima de los números rojos en el MAB. Estos resultados no han sorprendido a los responsables de la compañía, que maduraron la idea de salir a bolsa durante seis años y que, una vez decididos, optaron por garantizar a los inversores una mínima rentabilidad a corto, medio y largo plazo para darles confianza. En 2009, AB-Biotics facturó 2,1 millones de euros y este año prevé duplicar esa cifra.

AB-Biotics llevó a cabo, además, en 2010, una ampliación de capital mediante la emisión de 1.382.840 acciones, que equivalían a unos 70.000 euros de su capital social. La operación se dirigía a inversores de la Unión Europea y, en su estreno en el parqué el 20 de julio, las acciones subieron de los 2,53 euros iniciales a los 2,65.

Gracias a la puesta en marcha de esta medida, AB-Biotics podrá desarrollar un fármaco para combatir el cáncer de pulmón. Se trata de un fármaco que actúa sobre la membrana de la célula, lo que mejora la efectividad del tratamiento y reduce la toxicidad. Se prevé que en 2011 comiencen los ensayos clínicos, pero los responsables de la compañía no quieren especular sobre una fecha de llegada al mercado.

AB-Biotics recomienda apostar por la innovación y por un proyecto biotecnológico variado como fórmula para mantener un crecimiento sostenido. La compañía presenta, actualmente, cuatro grandes áreas de negocio y cuenta con una plantilla compuesta por 15 científicos especializados en diversas disciplinas, incluyendo la biotecnología, biología, bioquímica, química y física, lo que aporta a la firma un conocimiento técnico amplio. Actualmente, está situada en el Edificio Eureka de la Universidad Autónoma de Barcelona, en Cerdanyola del Vallès y cuenta, además, con laboratorios en el Parque Científico y Tecnológico de la Universidad de Girona (UDG). Desde 2008, la empresa está participada por los dos fundadores (cada uno posee el 36% de la empresa), por Luis Sánchez Lafuente, antiguo consejero delegado de Laboratorios Celos, con un 20%, y por el profesor Buenaventura Guamis, de la UAB, con una porción más minoritaria.



Composición del accionariado de AB-Biotics después de entrar en el MAB

UNA BUENA COMUNICACIÓN ES ESENCIAL PARA AFRONTAR EL RETO DE TRASPASAR FRONTERAS



Joan Feixas, director financiero y de ventas de Enantia

Retos de la internacionalización

Enantia

Enantia se fundó hace siete años en el seno de la Universidad de Barcelona, a partir de un conjunto de investigadores dedicados a la síntesis enantioselectiva y la catálisis asimétrica. Hoy es una de las empresas del sector que mira más allá de sus fronteras para ampliar sus oportunidades de negocio. Creer que tener una importante presencia en el mercado, trabajar por ser una marca reconocida y satisfacer las necesidades del cliente son algunos de los aspectos clave en este reto.

Enantia es una empresa privada independiente que nació en 2003 como una spin-off a partir de un equipo de investigación de la Universidad de Barcelona. La compañía se fundó para combinar la experiencia académica más sobresaliente con la gestión profesionalizada y orientada al cliente. En estos años, ha desarrollado su actividad en el campo de la síntesis orgánica general y de las tecnologías de cocrystalización. Cuenta con una plantilla de 40 trabajadores y es un proveedor de referencia para las empresas farmacéuticas, químicas y del sector de la biotecnología. Como resultado de sus investigaciones, ha participado, ya sea como demandante, como inventor o ambas cosas, en más de 20 solicitudes de patentes hasta este momento. Además, la compañía ha traspasado fronteras. En Enantia pensamos que la internacionalización no debe ser una estrategia empresarial, sino más bien un proceso lógico, natural y obligado en una empresa de nuestras características.

Enantia inició su internacionalización hace más de dos años. Hoy su objetivo es continuar aumentando el volumen de negocio generado en el extranjero y lograr así aumentar los dividendos de la empresa.

Proyectos sin fronteras

En nuestra compañía nos plantean qué sentido tiene autolimitar el mercado cuando la vocación de una empresa es crecer. Lejos de quedarse en el entorno más obvio por proximidad (el sector farmacéutico y el de la química fina local), Enantia ha querido ir más allá. Hace más de dos años comenzó a dedicar esfuerzos concretos al proceso de internacionalización. Sobre todo en dos sentidos: el primero, conseguir que el porcentaje de volumen de negocio que genera más allá de las fronteras españolas fuera cada vez mayor, pero también que los ingresos generados contribuyeran de la manera más positiva posible a aumentar los dividendos. Entendemos que, para alcanzar estos objetivos, hay algunos aspectos básicos que no deben descuidarse: la presencia en el sector, el reconocimiento de la marca, la capacidad de comunicar y, sobre todo, el intentar realizar la mejor labor posible para que el cliente esté satisfecho y dispuesto a repetir.

En nuestra experiencia, hemos comprobado que las empresas catalanas encuentran una competencia feroz a la hora de intentar exportar sus servicios. No resulta fácil ganar mercado en territorios ajenos al tuyo, por cuestiones de cultura e idioma, y menos aún en un contexto económico tan duro como el que se vive desde hace dos años. De todos modos, algunos progresos demuestran que hay camino por recorrer. Enantia, sin ir más lejos, tiene actualmente clientes en Estados Unidos, Suiza, Francia e Italia. No por eso nos consideramos una compañía totalmente internacionalizada, horizonte que

solo vislumbraremos cuando el 90% de la facturación provenga de fuera. Sin embargo, hasta conseguirlo, sabemos que habrá que continuar en la línea que hemos seguido hasta ahora. Es decir, seguir viajando para visitar clientes, acudir a ferias, mejorar la página web y la comunicación, detectar y ejecutar proyectos de interés, y seguir licenciando patentes.

La versatilidad para desarrollar cualquier proyecto relacionado con la química orgánica y la buena reputación dentro del sector son dos de las principales bases de Enantia. Pensamos que hemos conseguido diferenciarnos de nuestros competidores por varios aspectos: la mirada especializada en la química industrial, un *know-how* sólido de la síntesis asimétrica, y el uso de la tecnología punta como proyección del cocrystal, además del hecho de trabajar en instalaciones de última generación en el Parque Científico de Barcelona para fomentar la producción de alta calidad. Todo ello ha servido de ayuda a la compañía para cruzar fronteras y poner en marcha el proceso de internacionalización.

Conclusiones: el sector visto desde CataloniaBIO

Joan Marca, secretario general de CataloniaBIO

Ha sido un placer poder organizar la presentación del espíritu más genuino de nuestra asociación patronal a través de este estimulante viaje mediante estos modelos de crecimiento empresarial y de estrategia de negocio que la muestra que hemos escogido entre los asociados ha podido ofrecer. También debemos decir que es un honor poder gestionar una asociación de empresas en las que la diversidad es un bien que nos enriquece de forma limpia y la pluralidad es la nota de corte para ir avanzando en nuestras políticas sectoriales sacando el máximo provecho de la complementariedad de los diferentes negocios.

Hemos visto diferentes casos, que van desde las empresas que trabajan sobre los conceptos más preliminares, que ayudan a madurar y convertirse en activos que dan valor a las mismas, como es el caso de Janus Developments, pasando por casos como Archivel Pharma, que traslada la investigación hospitalaria al mercado más universal que podemos conocer, o bien Starlab, que implanta sistemas de inteligencia transversal como modelos para interactuar con patologías neurológicas de amplio alcance, hasta empresas industriales con perfil tradicional que incorporan la biotecnología en el paquete estratégico de diversificación, como Reig Jofré. También estamos viendo un ensayo sobre cómo la financiación privada a día de hoy puede suministrarnos el oxígeno necesario para cumplir nuestros objetivos, caso que se presenta con toda su diversidad en el artículo de GP-Pharm. Diferente, pero no menos interesante, es la experiencia de Oryzon, que emplea la fusión empresarial como estrategia de crecimiento. Y hemos terminado clavando una lanza, de la mano de AB-Biotics, en una de las cimas más codiciadas, como es el Mercado Alternativo Bursátil (MAB) como fuente de financiación paradigmática para las empresas de base tecnológica.

En otro orden de cosas, no menos importantes, encontramos empresas como Omnia Molecular, que ha realizado un ejercicio de incorporación de talento directivo en su empresa con perfiles de movilidad lo suficientemente ambiciosos y de compleja articulación. En la mente de todos está obviamente el escenario

final donde nos tenemos que encontrar y en el que tenemos que combatir, el de la internacionalización, que hemos abordado a través de la experiencia de Enantia.

- CataloniaBIO agrupa, además, diferentes sensibilidades suficientemente reconocidas en los sectores profesionales y donde, a través de la diversidad de ámbitos de actuación, vamos encontrando empresas de múltiples disciplinas. Entre ellas figuran::
- Empresas que desarrollan nuevos principios activos como es el caso de: Palau Pharma, Bcn Peptides, Diverdrugs, Neurotech Pharma, Salupharma Biosimilars, Advancell, AB-Therapeutics, Immunovative Developments, VCN Biosciences y Leitat.
- Empresas del sector biofarmacéutico como Ferrer, Esteve, Grifols, Laboratorios Leti, Grup Lipotec, Merck y Salvat Biotec.
- También en el ámbito diagnóstico tenemos una representación de alto nivel en la que figuran, entre otras, las empresas Biokit, Aromics, Gendiag y Neuroscience Technologies.
- En cuanto al sector de la tecnología farmacéutica, dermocosmética y alimentación, contamos como principales empresas con Alinyma, Brudy Technologies, Isdin y Lipofoods.
- En relación a la producción industrial, contamos con empresas destacadas como Archebio, Bioingenium, Era Biotech y Hexascreen.
- En el ámbito de la bioinformática, encontramos como dignos representantes a Intelligent Pharma, Som Biotec y Microart.
- Tenemos un importante grupo de empresas de servicios que encabezaría Garrigues, seguida de RCD Assessors Tributaris, Grow Up Services, Integra IMB Grup, Metas Biotec, ZBM Patents y Manubens y Asociados.
- Hay que mencionar finalmente la presencia de la compañía como exponente de empresa especializada en capital riesgo de base biotecnológica de nuestro país: Ysios Capital Partners.

Por último queremos destacar dos cosas: en primer lugar, la relevancia que tiene para nuestra patronal poseer el *status* de Agrupación Empresarial Innovadora (AEI) que certifica el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC) y al que apoya la agencia catalana de apoyo a las empresas ACCIÓ, en virtud del cual disfrutaremos de las líneas de actuación que estas entidades establecen. Además, formamos parte de la primera promoción que ha salido de los programas de formación en Dirección de AEI y Clústeres que el MITYC organiza junto con la Federación Española de AEI y Clústeres (FENAEIC). Esta experiencia permitirá diseñar políticas y acciones adecuadas para los asociados de nuestra patronal.

En segundo lugar cabe decir que, como es sabido, los criterios de clasificación y nomenclatura en el negocio de la biotecnología pueden ser muy diversos. Nosotros hemos escogido un sistema pluridisciplinar de agrupamiento de las empresas en función de varios criterios que el lector pueda identificar fácilmente. Agradecemos a la Fundación Biocat y a todo su equipo el apoyo recibido durante todo este tiempo.

4. EL NUEVO MARCO JURÍDICO DE LA INVESTIGACIÓN PÚBLICA



Ignasi Costas Albert Ouro

Rusaud Costas Duran, SLP

Ignasi Costas

Socio coordinador del Departamento de Innovación de Rousaud Costas Duran, SLP. Licenciado en Derecho por la Universitat Pompeu Fabra y Diplomado en Estudios Avanzados (DEA) en Derecho financiero por la UB, LLM-Scholar en la Universidad de California. Analista financiero en el Instituto de Estudios Financieros. Pertenece al Consejo de Administración de varias empresas tecnológicas. Es experto en capital riesgo, transferencia de tecnología, biotecnología, innovación y público-económico.

Alberto Ouro

Asociado del Departamento de Innovación de Rousaud Costas Duran, SLP. Licenciado en Derecho por la Universidad de Barcelona. Es experto en derecho de la innovación y público-económico.

La aprobación por parte del Parlamento español de dos nuevas leyes que inciden sobre el conjunto del sistema de investigación existente en el Estado, y el debate sobre una nueva reglamentación para los centros CERCA y del ICREA, han supuesto un cambio significativo en el marco jurídico de la investigación pública en 2011. En este artículo se analizan los principales cambios en este marco legislativo, prestando especial atención a las nuevas oportunidades que se presentan para la investigación y a la emprendeduría.

4.1 La Ley de la Ciencia y la Ley de la Economía Sostenible

En los primeros meses de 2011 se aprobaron dos normas de ámbito estatal que inciden en gran medida en la regulación de la investigación y la transferencia del conocimiento del sector público: la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, y la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

Ambas leyes realizan una importante reforma del marco legal para la investigación en el Estado, incidiendo en materias como la organización y colaboración entre los diferentes entornos de investigación, la regulación del personal investigador (derechos y deberes, contratación, incentivos, etc.) o las políticas de impulso a la investigación y su difusión y comercialización.

En particular, en el ámbito relativo al impacto de la investigación pública en el sector productivo, estas leyes aportan nuevas soluciones para el desarrollo de proyectos empresariales basados en la innovación y en la colaboración público/privada, que a buen seguro tendrán incidencia en los sectores basados en el conocimiento.

a. Colaboración público/privada

La Ley de la Ciencia establece, como uno de los principios a seguir por parte de los centros públicos de investigación, el impulso de la cooperación con las empresas, mediante fórmulas jurídicas como las agrupaciones de interés económico y las uniones temporales de empresas donde se compartan inversión, ejecución de proyectos o explotación de los resultados de la investigación.

Además de este principio programático (que desgraciadamente no contiene ninguna medida específica), las principales novedades que se introducen tienen que ver con los contratos de colaboración con el sector privado.

En concreto, se introduce un nuevo supuesto de no aplicación a la Ley de Contratos del Sector Público, aplicable al desarrollo de tecnología innovadora en cooperación entre el sector público y el privado:

“Los contratos de investigación y desarrollo remunerados íntegramente por el órgano de contratación, siempre que este comparta con las empresas adjudicatarias los riesgos y los beneficios de la investigación científica y técnica necesaria para desarrollar soluciones innovadoras que superen las disponibles en el mercado. En la adjudicación de estos contratos se debe asegurar el respeto a los principios de publicidad, concurrencia, transparencia, confidencialidad, igualdad y no discriminación y de elección de la oferta económicamente más ventajosa”

Esto supone que para este tipo de contratos de I + D, donde se comparta el riesgo y ventura de los resultados, no se requerirá en principio el seguimiento de los procedimientos y normas propios de la normativa de contratación pública. De esta forma, se da mayor libertad a los centros públicos de investigación, aunque tendrán que seguir los principios que se indican en la adjudicación de los mismos.

Además, la Ley de Economía Sostenible, con el objetivo de impulsar la contratación pública de tecnología innovadora, incluye un mandato al Consejo de Ministros para que fije dentro de los presupuestos de cada departamento ministerial y de cada organismo público vinculado con la administración estatal, o que dependa de ella, las cantidades necesariamente destinadas a la consumación de los contratos definidos anteriormente y, además, prevé que una parte de estas cuantías se pueda reservar para pymes innovadoras.

En ejecución de esta previsión, el Gobierno central ha aprobado ya un plan para impulsar la compra pública innovadora, por el que todos los ministerios y sus organismos públicos estarán obligados a especificar en sus presupuestos y en los diferentes programas de actuación plurianuales las cantidades destinadas a esta modalidad de contratación, para la adquisición de productos, bienes y servicios innovadores, y que podrá darse en forma de compra pública precomercial (*know-how*) o compra pública de tecnología innovadora. El objetivo marcado es que en el año 2013 la compra pública innovadora llegue al 3% del presupuesto de la Administración General del Estado.

En principio, esta obligación no se extiende a otras administraciones, aunque en la Ley de la Ciencia se prevé el impulso de actuaciones de cooperación con las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales para alinear la oferta tecnológica privada y la demanda pública.

b. La transferencia de los resultados de la investigación

Uno de los elementos que provocaba más inseguridad jurídica hasta el momento era la inexistencia de un régimen propio para la transferencia de los resultados de la investigación, en base a las características específicas de estas operaciones en los centros públicos de investigación (en particular, en casos de transferencia a una *spin-off*). Esto hacía que se continuara aplicando la normativa patrimonial general que, sin embargo, no era totalmente adecuada para este tipo de transacciones.

La Ley de Economía Sostenible regula, por primera vez, un procedimiento específico para la transferencia de los resultados de la investigación desde el entorno público (incluyendo la cesión de la titularidad o la concesión de licencias de explotación sobre una patente, y las transmisiones y contratos relativos a la propiedad intelectual), que se puede aplicar tanto a las Universidades como a los organismos públicos de investigación de titularidad estatal. Este procedimiento se caracteriza por los siguientes elementos:

- **Declaración previa:** en todo caso se requiere una declaración previa, por parte del ente público, de que el derecho no es necesario para la defensa o mejor protección del interés público.
- **Adjudicación directa:** la posibilidad de adjudicación directa se limita a unos determinados supuestos tasados como, entre otros casos, la transmisión a otra entidad del sector público o una entidad sin ánimo de lucro, la transferencia realizada entre copropietarios o con personas con un derecho preferente, o para operaciones de carácter singular.
- **Procedimiento en concurrencia competitiva:** en cualquier otro caso, el centro público deberá seguir un procedimiento basado en la concurrencia competitiva y donde se garantice una difusión previa adecuada (que se podrá realizar a través de páginas web institucionales).
- **Adjudicación por criterios económicos:** la Ley establece de forma expresa que la adjudicación se realizará a la propuesta económicamente más ventajosa. En este sentido, se indica que la transmisión se deberá realizar en todo caso con una contraprestación que corresponda a su valor de mercado.
- **Contrato de transferencia:** finalmente, y respecto a la regulación que debe incluirse en el contrato a suscribir entre ambas partes, se indica que se requerirá la inclusión de cláusulas de mejor fortuna, que permitan al ente público recuperar parte de las plusvalías que se obtengan en caso de transmisiones sucesivas de los derechos o cuando, debido a circunstancias que no se hayan tenido en cuenta en el momento de la tasación, se aprecie que el valor de transferencia es inferior al que hubiera correspondido.

En principio, cabe indicar que este procedimiento no parece el más adecuado para la transferencia de los resultados de la investigación por parte de los centros públicos, en tanto que prevé un proceso rígido y formalista que no responde a las necesidades de agilidad que existían y que en algunos aspectos, como la declaración previa, pueden dar lugar a dificultades interpretativas en su ejecución.

Asimismo, la determinación de cuál deberá ser la regulación de los contratos de transferencia puede dificultar la posibilidad de establecer pactos con las empresas a las que se transfieran los resultados, en caso de que se regulen condiciones muy restrictivas. En este punto, habrá que comprobar cuál será el desarrollo reglamentario de esta materia, para verificar la mayor o menor libertad negociadora que se ofrece.

Este procedimiento se podrá aplicar en universidades y centros de investigación de titularidad estatal, quedando excluidos de forma expresa los centros de titularidad autonómica. En este sentido, la Ley de la Ciencia establece que la transmisión a terceros de derechos sobre los resultados de la actividad de investigación se regirá por el derecho privado conforme a lo dispuesto en la normativa propia de cada Comunidad Autónoma.

c. La creación de *spin-offs* y la participación de investigadores públicos

Hasta el momento, la posibilidad de creación de empresas por parte de los investigadores públicos para explotar comercialmente los resultados de su investigación se veía considerablemente limitada como consecuencia de la aplicación de la normativa de incompatibilidades del personal al servicio de las administraciones públicas.

En particular, y a raíz del artículo 12 de la Ley 53/1984, de Incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas, se ha interpretado tradicionalmente que el personal al servicio del sector público tenía determinadas limitaciones¹ para participar en el capital, en las actividades y en el órgano de administración de una empresa creada a partir de los resultados de su investigación. Esto limitaba en gran medida las posibilidades de creación de una empresa *spin-off* por parte de los investigadores de centros públicos de investigación.

En los últimos años, se han desarrollado diversas soluciones legales para permitir la participación de los investigadores en las empresas *spin-off*. En este sentido, cabe destacar el régimen aprobado en 2007 para las universidades que permitía, mediante las siguientes opciones, la incorporación a una empresa de base tecnológica creada o desarrollada a partir de patentes o de resultados generados por proyectos de investigación financiados total o parcialmente con fondos públicos y realizados en universidades:

- Una excedencia temporal de cinco años para incorporarse a las actividades de una empresa de base tecnológica, y aplicable al personal funcionario y al contratado con vinculación permanente.
- La no aplicación parcial de la normativa de incompatibilidades en relación a las prohibiciones de participación en el órgano de administración y el capital social (en un porcentaje superior al 10%), aplicable a los profesores funcionarios de los cuerpos docentes universitarios, y previa autorización para la creación de la empresa por parte de los órganos colegiados de la Universidad, y participación en la misma de forma directa o mediante una entidad vinculada.

Asimismo, el mecanismo de la excedencia estaba previsto en el sector sanitario y los organismos públicos de investigación dependientes de la Administración estatal, en aplicación de la Ley de Investigación Biomédica y la antigua Ley de la Ciencia. En cambio, no existía ningún régimen aplicable a los centros de investigación de titularidad autonómica.

1. "Artículo doce.

1. En todo caso, el personal comprendido en el ámbito de aplicación de esta Ley no podrá ejercer las actividades siguientes:

- a) El ejercicio de actividades privadas, incluidas las de carácter profesional, sea por cuenta propia o bajo la dependencia o al servicio de entidades o particulares, en los asuntos en que esté interviniendo, haya intervenido en los dos últimos años o haya de intervenir por razón del puesto público. Se incluyen en especial en esta incompatibilidad las actividades profesionales prestadas a personas a las que se esté obligado a atender en el desempeño del puesto público.
- b) La pertenencia a consejos de administración u órganos rectores de empresas o entidades privadas, siempre que su actividad esté directamente relacionada con las que gestione el departamento, organismo o entidad en que preste sus servicios el personal afectado.
- c) El desarrollo, por sí mismo o por persona interpuesta, de cargos de todo orden en empresas o sociedades concesionarias, contratistas de obras, servicios o suministros, arrendatarias o administradoras de monopolios, o con participación o aval del sector público, cualquiera que sea la configuración jurídica de aquellas.
- d) La participación superior al 10 por ciento en el capital de las empresas o sociedades a que se refiere el párrafo anterior."

La nueva Ley de la Ciencia establece, por primera vez, un régimen genérico, aplicable a los diferentes entornos de investigación existentes (universidades, organismos estatales, centros de investigación autonómicos, centros sanitarios), y que permite al personal investigador optar a las siguientes fórmulas de participación en las actividades de las empresas:

- **La excedencia temporal:** el personal funcionario o laboral fijo podrá ser declarado en situación de excedencia temporal por un plazo máximo de cinco años, para permitir su incorporación a agentes privados.

Esta excedencia, que estará subordinada a las necesidades de servicio y al interés de la entidad pública correspondiente, se concederá en régimen de contratación laboral, para la realización de tareas de investigación científica y técnica, desarrollo tecnológico, transferencia o difusión del conocimiento que hubiera estado realizando en la entidad de origen. Además, se requerirá la existencia de un vínculo jurídico entre la empresa y la entidad de origen relacionado con las tareas que vaya a desarrollar (no parece obligatorio, por tanto, que exista participación en el capital social).

Durante el plazo de excedencia, el investigador no podrá obtener ninguna retribución por parte de su entidad de origen, pero tendrá derecho a la reserva de su puesto de trabajo y a la evaluación de su actividad investigadora.

- **La compatibilidad de actividades:** en este caso no se requiere que el investigador abandone, aunque sea de forma temporal, su lugar de trabajo en el sector público, sino que se le autoriza a prestar servicios a la sociedad mediante un contrato laboral a tiempo parcial y de duración determinada.

En este caso, además, se permite que no sean aplicables al investigador las incompatibilidades relativas a la participación en el órgano de administración y el capital social, si se cuenta con la correspondiente autorización, y siempre y cuando la sociedad sea creada o participada por la entidad a la que preste servicios el investigador. La autorización requerirá, además, la justificación previa de la participación del investigador en una actuación relacionada con las prioridades científico-técnicas que establezca la estrategia española de ciencia y tecnología o la de innovación.

4.2 El nuevo marco jurídico de los centros CERCA y del ICREA

Por otra parte, el Parlamento de Cataluña aprobó, el día 20 de julio de 2011, la Ley de Medidas Fiscales y Financieras para el ejercicio 2011, que tiene una especial incidencia en el ámbito público de la investigación en Cataluña, ya que entre otras medidas, contiene una nueva regulación para los centros CERCA y la Fundación ICREA.

La red de centros de investigación CERCA agrupa una serie de centros independientes, con personalidad jurídica propia pero participados por la Generalitat de Cataluña (mayoritariamente fundaciones sujetas a la normativa de la Generalitat de Cataluña y, en menor medida, consorcios), que aplican un modelo de gestión privada que les permite una mayor flexibilidad y adecuación a los objetivos de estos centros.

Sin embargo, la aplicación de las normas del sector público de la Generalitat, en particular en aspectos financieros y patrimoniales (casi todos estos centros están actualmente incluidos en el sector público de la Administración de la Generalitat y consolidan su presupuesto con los Presupuestos de la Generalitat), colisionaba con esta voluntad de flexibilidad y autonomía de los centros, y dificultaba su competitividad.

Con este objetivo, el proyecto de Ley de Medidas Fiscales y Financieras regula un nuevo régimen jurídico aplicable a estas entidades, que se caracteriza por el otorgamiento de autonomía económica y financiera para el desarrollo de sus actividades fundacionales o estatutarias, de acuerdo con sus disponibilidades presupuestarias y los objetivos establecidos en su plan estratégico.

En particular, se otorga a estas entidades autonomía para la adopción de decisiones relativas al destino del saldo de la cuenta de resultados del ejercicio presupuestario, del remanente de ejercicios anteriores y de las disponibilidades líquidas de tesorería.

También se establece que no serán aplicables las normas sobre gastos de personal, las restricciones a la contratación y otras medidas limitantes, destinadas específicamente al conjunto del sector público de la Generalitat (sin perjuicio del cumplimiento de la normativa básica del Estado).

Asimismo, la Ley otorga autonomía a estos centros para las siguientes actuaciones:

- la determinación de su estructura y la organización;
- la plena capacidad de gestión;
- la elaboración, aprobación y gestión de los presupuestos y la administración del patrimonio;
- las políticas de recursos humanos;
- la selección y contratación del director o directora por el máximo órgano de la entidad;
- el régimen de imputación de los resultados de la investigación y de la transferencia de conocimiento entre las entidades que constituyen cada centro;
- el régimen de participación del personal investigador en los beneficios que se obtengan de los resultados de la investigación;
- el régimen de funcionamiento interno.

Además, estos centros no estarán sujetos a autorización del Gobierno para crear o participar otros centros de investigación, o para adquirir o transmitir participaciones en empresas que exploten tecnología o conocimiento de la entidad o de su propiedad.

Respecto a la supervisión y el control de la actividad económica, financiera y de gestión de estas entidades, se determina que solo se podrá llevar a cabo una vez la actividad se haya desarrollado, y mediante un sistema de auditoría externa con carácter anual.

Todo ello conlleva una sustancial modificación del marco normativo aplicable a estos centros que, añadido a las nuevas normas derivadas de la Ley de la Ciencia y la Ley de Economía Sostenible, les permiten una importante autonomía en el seguimiento de sus actividades y la adopción de decisiones, sin tener que adaptarse a una normativa hasta ahora muy rígida y no adecuada para sus fines.

4.3 Conclusiones: nuevas oportunidades para la investigación, la emprendeduría y la colaboración con el sector privado

La previsión de una regulación específica aplicable a la investigación y la transferencia de tecnología desde los centros públicos de investigación era una solicitud largamente esperada por este sector, que requería un marco jurídico adecuado a sus características específicas. Por ello, debemos valorar positivamente la nueva regulación y, en particular, la nueva Ley de la Ciencia, como respuesta a esta solicitud.

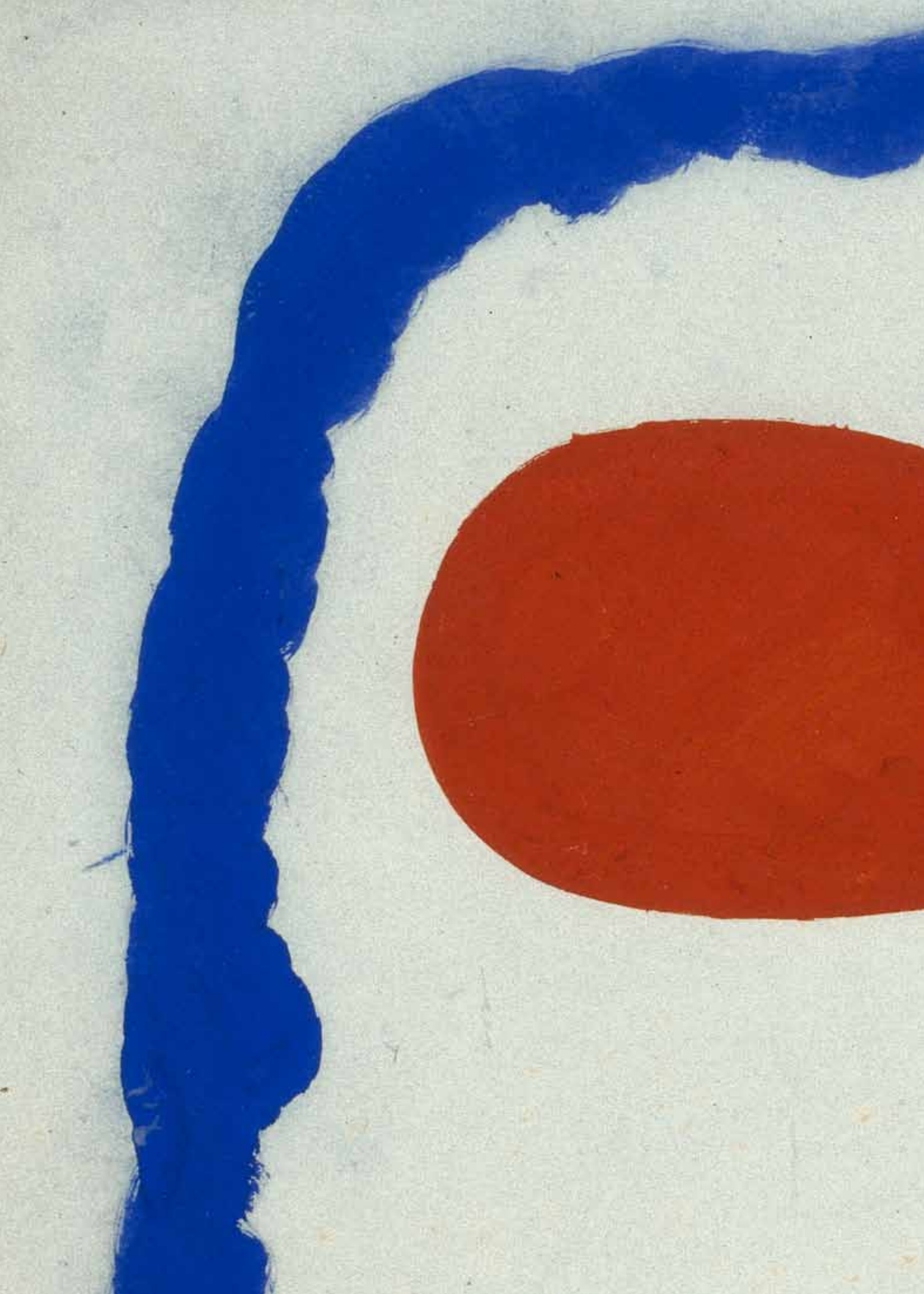
No obstante, cabe indicar que en determinados aspectos la regulación no termina de mejorar la situación actual. En particular, en el caso de la transferencia de los resultados de la investigación, la Ley de Economía Sostenible establece un procedimiento excesivamente formalista y que no parece adecuado a las necesidades de agilidad propias del sector de la investigación.

Sin embargo, la nueva regulación supone un importante cambio en relación con su incidencia en los sectores productivos basados en la innovación, a diferentes niveles.

Así, y con respecto a las novedades que pueden afectar a los sectores innovadores en Cataluña, hay que destacar el especial énfasis que se da a la colaboración público/privada como mecanismo para el desarrollo de la investigación, lo que podrá permitir potenciar las sinergias entre los sectores públicos de investigación y los sectores productivos.

Además, se da una mayor importancia a la compra pública de tecnología innovadora, que era una demanda del sector innovador en nuestro país, que reclamaba una mayor iniciativa en este sentido para aumentar la competitividad de sus productos en los mercados internacionales.

En todo caso, entendemos que el marco jurídico de los centros de investigación está en un proceso de reforma que continuará en los próximos años, en particular en Cataluña. En este sentido, en tanto que la Ley de la Ciencia reconoce que los centros de investigación propios de las Comunidades Autónomas que hayan asumido estatutariamente la competencia exclusiva para regular sus propios centros de investigación (como Cataluña) se regirán por la normativa autonómica, se abre una importante oportunidad para dar a nuestros centros una respuesta legal a sus necesidades.

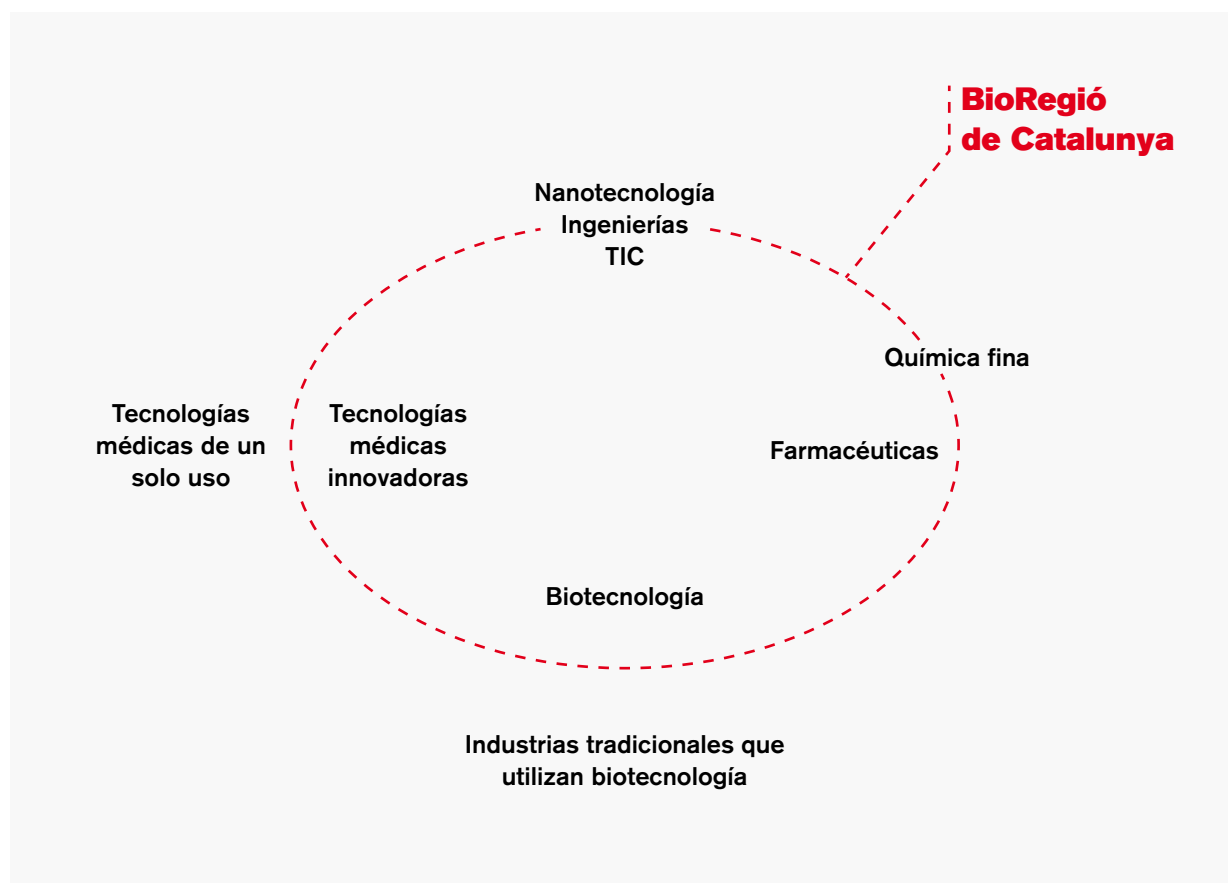


The background is an abstract composition of various colors and shapes. At the top, there is a thick, horizontal blue brushstroke. Below it, a black, multi-pointed starburst shape is drawn. On the left side, a large, solid orange circle is partially visible. At the bottom, there are two dark, pointed shapes resembling leaves or petals, a vertical yellowish-green brushstroke, and a thick, wavy blue brushstroke on the right side. A large, solid red rectangle is positioned on the right side of the page, containing the title text in white.

**ANÁLISIS
DEL SECTOR
EN CATALUNYA:
DE LA
INVESTIGACIÓN
AL MERCADO**

5. INTRODUCCIÓN A LOS RESULTADOS

Figura 5.1 Esquema de los ámbitos de la BioRegió



El objetivo de esta segunda edición del *Informe Biocat* ha sido doble. Por un lado se ha querido analizar, después de dos años, el actual estado de la técnica en el sector de la biotecnología, la biomedicina y las tecnologías médicas en Cataluña, en un entorno de crisis financiera que está afectando a toda la economía mundial. Por otro lado, se pretende comenzar a establecer análisis evolutivos y, en su caso, identificar nuevos retos y estrategias.

Como en la edición anterior, el análisis del *Informe Biocat 2011* se ha basado en los datos recogidos en una amplia encuesta enviada a entidades, tanto del sector público como del sector privado, que trabajan y realizan tareas de investigación en biotecnología, biomedicina y tecnologías médicas, las cuales constituyen la BioRegió de Cataluña. Estas entidades se agrupan en diversos ámbitos (véase la figura 5.1) transversales y multidisciplinares, por lo que las fronteras entre ellos son permeables y, además, presentan intersecciones con muchos otros sectores.

Esta diversidad, pero sobre todo las intersecciones entre los ámbitos, repercuten directamente sobre el análisis y deben tenerse en cuenta a la hora de leer e interpretar los resultados. Así, por ejemplo, solo una parte de las empresas y entidades de investigación del sector emplea la biotecnología en sus investigaciones, cuyos ámbitos de aplicación pueden ser muy diferentes (de la producción de nuevos fármacos al diagnóstico *in vitro* o la biorremediación). Asimismo, dentro de muchos de estos ámbitos (por ejemplo, en el descubrimiento de nuevos tratamientos) pueden convivir empresas biotecnológicas, farmacéuticas tradicionales y grupos de investigación que utilicen o no la biotecnología.

Una empresa o un grupo de investigación puede estar trabajando en zonas de intersección entre diferentes ámbitos (por ejemplo, en alimentos funcionales, que se sitúan entre la biomedicina y la biotecnología verde, o en temas de diagnóstico *in vitro*, que están a caballo entre la biotecnología roja y las tecnologías médicas), lo que dificulta su clasificación. Estos grupos y empresas también pueden estar actuando en diversas fases de la cadena de valor —que varía sustancialmente si hablamos de producción de fármacos o de bioprocesos. Todo esto hace que muchas de las preguntas de la encuesta utilizada sean multirrespuesta, por lo que las gráficas serán indicadores de las opciones o tendencias mayoritarias antes que una clasificación rígida de los distintos actores.

Es importante subrayar que en este *Informe Biocat 2011* se ha trabajado con muestras bastante diferentes de las utilizadas en 2009 a la hora de enviar las encuestas para recoger los datos para el análisis. En cuanto a la investigación pública, en 2009 se analizó la actividad de 48 centros e institutos de investigación, mientras que para esta edición se optó por estudiar la actividad de 435 grupos de investigación consolidados (GIC). Para seleccionarlos se tomó como referencia la convocatoria 2009-2013 de apoyo a grupos de investigación de la Generalitat de Catalunya (SGR 2009), a la que concurrieron 1.518 grupos (de los cuales, 1.078 estaban consolidados, 360 eran emergentes y 80 singulares), que recibieron ayudas por valor de 36 millones de euros. El 40,4% de los grupos de investigación consolidados centra su actividad en los ámbitos de interés de este informe (ciencias, ciencias de la vida y de la salud e ingenierías) y estos han sido los seleccionados para recibir la encuesta de Biocat.

Como ya se explicaba en el *Informe Biocat 2009*, los grupos de investigación consolidados deben tener un mínimo de cinco miembros (tres de ellos doctores) y demostrar una trayectoria conjunta de trabajo de al menos cuatro años, así como cohesión y convergencia de las líneas de investigación con publicaciones científicas públicas conjuntas, proyectos comunes, actividades de transferencia de tecnología o divulgación del conocimiento a la sociedad.

En cuanto al ámbito empresarial, la muestra también se ha ampliado cuantitativamente de forma notable. La encuesta se envió a la totalidad de las compañías incluidas en el Directorio Biocat en diciembre de 2010 (450), incluyendo tanto las empresas que realizan tareas de investigación como las empresas relacionadas, o de apoyo y servicios, que no se habían incluido en el estudio de 2009. Este hecho ha enriquecido con matices importantes el análisis del capítulo correspondiente, que se beneficia también de un crecimiento de casi el 100% en la cantidad de respuestas recibidas (208 frente a 108).

Tabla 5.1 Muestra y participación obtenida en la encuesta Biocat

	Total BioRegió	GRC	Empresas
Número total de encuestas enviadas	885	435	450
Número total de encuestas contestadas	438	230	208
Porcentaje de participación	49,5%	52,8%	46,2%

Además de la encuesta enviada en diciembre de 2010, para la elaboración del presente informe se han tenido en cuenta los registros contenidos en el Directorio Biocat en junio de 2011. Todas las otras fuentes están explícitamente identificadas. El tamaño de la muestra final evaluada y la participación obtenida se detallan en la tabla 5.1.

Tanto el tamaño de la muestra como el porcentaje de participación son elevados, por lo que el análisis estadístico derivado resulta consistente, ya que supera con creces el 30% de participación (que a menudo se considera como límite de fiabilidad), lo que ha permitido hacer estimaciones y extrapolaciones consistentes cuando se ha considerado necesario. Hay que recordar también que todos los datos obtenidos se han tratado de forma agregada y conforman la base de todo el análisis de los capítulos 7 y 8.

En el capítulo 6 (La BioRegió de Cataluña. Evolución desde 2009) se hace un análisis detallado de las entidades que conforman la BioRegió de Cataluña, incluyendo una revisión de los cambios que ha experimentado el bioclúster catalán en los dos años transcurridos desde el anterior informe y de las nuevas iniciativas que han surgido. En el *Informe Biocat 2009* se prestó especial atención a entidades que desempeñan un papel importante en la BioRegió y que tienen un impacto directo en la capacidad de investigación y de innovación en este sector en Cataluña, pero que no formaron parte de la muestra encuestada ni en 2009 ni en 2010, como son los parques científicos y tecnológicos, las universidades y los hospitales. Por ello, en esta nueva edición se ha dado continuidad a este análisis centrándonos en los cambios y las nuevas iniciativas que han surgido en este periodo, elementos clave en este entorno de conocimiento y que podrán tener un fuerte impacto sobre la BioRegió en el futuro.

En el capítulo 7 se recoge el análisis de los grupos de investigación consolidados; en el capítulo 8, el análisis de empresas; en el 9 se ofrece un análisis de la cartera de patentes generadas y gestionadas en Cataluña en los últimos 10 años y, por último, las conclusiones y consideraciones finales se han reunido en el capítulo 10.

A la hora de analizar la actividad de los grupos de investigación y las empresas, se ha seguido utilizando la misma división por subsectores —los colores de la biotecnología— que ya se utilizó en el *Informe Biocat 2009* y que se describe en la tabla 5.2. Al interpretar los datos del análisis, sin embargo, hay que tener en cuenta todas las interacciones entre ámbitos y las preguntas con multirespuesta comentadas anteriormente.

Tabla 5.2 Clasificación de los subsectores de actividad por colores

Subsector de actividad	Actividades asociadas
Biomedicina	Biotecnología roja + <i>farma</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Descubrimiento y desarrollo de terapias farmacéuticas o biológicas para la salud humana ▪ Descubrimiento y desarrollo de terapias farmacéuticas o biológicas para la salud animal ▪ Diagnóstico <i>in vitro</i> (identificación de biomarcadores) ▪ Química médica
	Tecnologías médicas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Productos sanitarios para la salud humana ▪ Productos sanitarios para la salud animal ▪ Diagnóstico por la imagen ▪ Electromedicina (<i>e-salud</i>) ▪ Diagnóstico <i>in vitro</i> (generación de <i>kits</i> y reactivos)
Biotecnología verde	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrocultivos ▪ Alimentación ▪ Medio ambiente
Biotecnología blanca	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Química fina ▪ Bioprocesos ▪ Biomateriales ▪ Bioremediación

En esta introducción metodológica a la parte analítica del *Informe Biocat 2011* es imprescindible expresar nuestro agradecimiento públicamente a todas las entidades que han colaborado en su realización al responder a la detallada encuesta que se les envió.

El objetivo final de todo el esfuerzo colectivo que supone responder a la encuesta y su análisis posterior es poder demostrar la potencia de un sector que debe convertirse en una fuerza de tracción para la economía y la innovación en Cataluña, identificando sus fortalezas, los retos pendientes y la conveniencia de establecer políticas a largo plazo.

6. LA BIOREGIÓN DE CATALUÑA. EVOLUCIÓN DESDE 2009

En un periodo de dos años, como el que separa las dos ediciones del *Informe Biocat*, es lógico que cualquier sector económico experimente una evolución y que reciba el impacto de los cambios producidos en otros sectores y países. El ámbito de la biotecnología, la biomedicina y las tecnologías médicas de Cataluña no es una excepción. Tal como se refleja en el apartado *Cifras y magnitudes*, en este intervalo el peso económico de Cataluña en el conjunto del Estado ha disminuido y, en 2010, el PIB catalán se situaba en el 18,6% del español (19,92% en 2008). Por otro lado, y a consecuencia de la crisis financiera internacional que vivimos desde 2008, las inversiones en I + D, tanto públicas como privadas, han disminuido en todo el Estado. Sin embargo, y a pesar de este entorno de dificultades, el sector sigue creciendo y sus indicadores han avanzado de manera positiva, tal y como evidencia el análisis de los siguientes capítulos de este informe.

En este capítulo se evalúa la evolución del número de entidades y empresas que conforman la Bioregión durante el periodo 2008-2010 y se recogen cifras de otras biorregiones europeas especificando, en la medida de lo posible, su evolución. En el *Informe Biocat 2009* ya se describía en detalle todo un conjunto de entidades no representadas en la muestra encuestada pero críticas para el desarrollo de una biorregión, como son las universidades, los hospitales, los parques científico-tecnológicos y las grandes infraestructuras. Por tanto, en este nuevo informe se ha recogido principalmente información sobre las nuevas iniciativas relacionadas con estas entidades que pueden tener un impacto económico y de conocimiento e innovación sobre el territorio. En concreto, se hace mención de los campus de excelencia, de la creación, puesta en marcha e impacto de nuevas grandes infraestructuras, del incremento del número de parques científico-tecnológicos y de las novedades en el ámbito sanitario.

Esta evaluación del incremento del número de entidades y de nuevas iniciativas permite complementar la información suministrada por la encuesta de grupos de investigación y empresas que ha servido de base para el análisis de los capítulos 7 y 8, y subraya la fortaleza de este sector en Cataluña.

Actualización del número de entidades que conforman la BioRegión

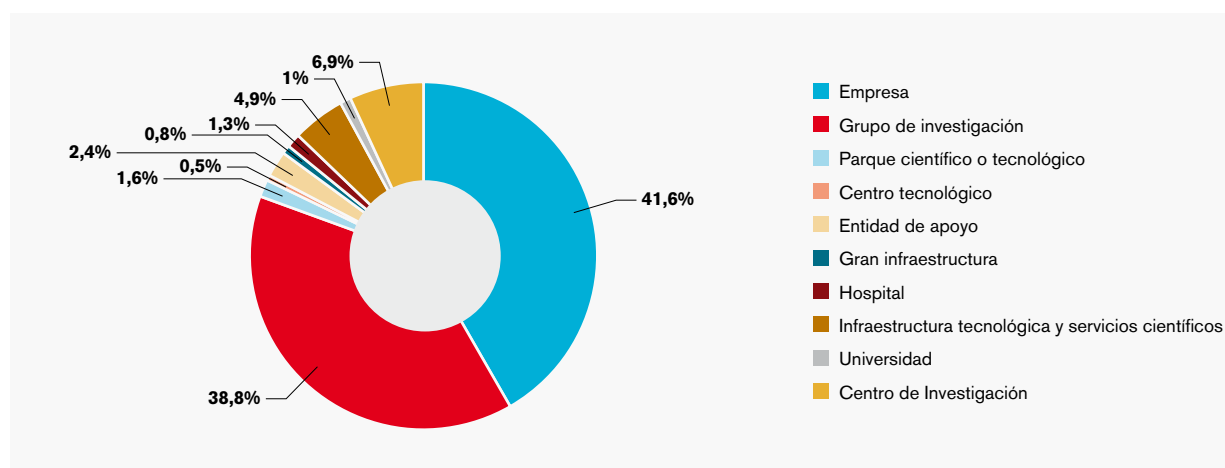
El número de entidades que conforman la BioRegión, según los datos recogidos en el Directorio Biocat en junio de 2011, es de 1.156, lo que supone un incremento global del 40% respecto a 2009, tal como se detalla en la tabla 6.1. El peso relativo de las diferentes entidades queda reflejado en la figura 6.1.

Tabla 6.1 Número total de entidades de la BioRegió según el Directorio Biocat *

Tipo Entidad	2009	2011	Crecimiento (2011-2009/2009) x100
Empresa	358	481	34%
Grupo de investigación	399	449	33%
Centro de investigación		80	
Infraestructura tecnológica y servicios científicos	--	57	--
Entidad de apoyo	17	28	65%
Parque científico o tecnológico	17	19	12%
Hospital	12	15	25%
Universidad	12	12	0%
Gran infraestructura	6	9	50%
Centro Tecnológico (+TECNIO)	6	6	0%
TOTAL:	827	1.156	40%

* Datos extraídos en junio de 2011

Figura 6.1 Porcentajes de la distribución de tipos de entidades de la BioRegió en 2011



La focalización sectorial del Directorio Biocat hace que las cifras de los diversos tipos de entidad puedan diferir, en algunos casos, de las presentadas en otros informes. Un buen ejemplo de ello son los parques científicos catalanes, que suman un total de 24 según la red que los agrupa, XPCAT, mientras que en el Directorio Biocat solo se registran 19, porque solo incluye los parques científico-técnicos, pero no aquellos concebidos con fines comerciales. Por otra parte, el registro en el Directorio es voluntario y, por ello, aunque la recopilación de empresas es exhaustiva, todavía no engloba todas las que trabajan en el sector en Cataluña.

De los datos recogidos en la tabla 6.1 y la figura 6.1 se extrae que el 58% de los registros de las entidades de la BioRegió son de origen público. El crecimiento global de entidades del ámbito público ha sido del 43% respecto a los

Tabla 6.2 Crecimiento de las diferentes tipologías de empresas de I + D

Tipo empresa	2009	2011	Crecimiento
Tecnologías médicas	60	106	77%
Biotecnológicas	65	91	40%
Farmacéuticas	70	71	1%
Química fina	27	29	7%
Alimentación	--	45	--
Bioinformática*	--	9	--

*Bioinformática: solo se han incluido las empresas con dedicación exclusiva a esta actividad, pero no las que son usuarias intensivas.

datos recogidos en el *Informe Biocat 2009*, aumento que responde principalmente a nuevas inscripciones en el Directorio Biocat de entidades existentes, especialmente de grupos de investigación y algunas nuevas infraestructuras.

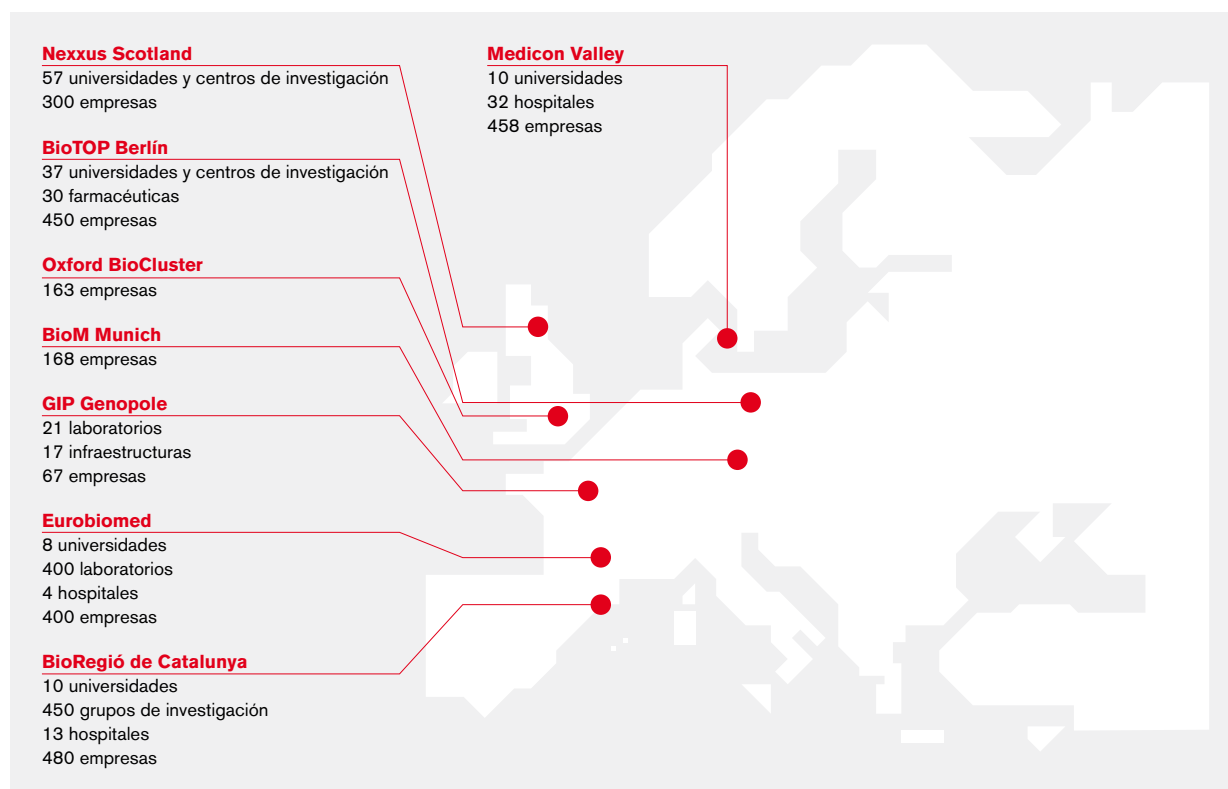
Sigue habiendo una destacada representación empresarial, en concreto el 42% de los registros del Directorio, con un crecimiento del 34% respecto a los contabilizados en el anterior informe. Este crecimiento sí se debe en gran parte a la creación de nuevas compañías que, como se explica en el capítulo 8, ha registrado una media de alrededor de 10 nuevas empresas por año, a las que se han sumado algunas creadas con anterioridad, pero detectadas e incorporadas al Directorio durante este periodo. En la tabla 6.2. se muestran las empresas dedicadas a I + D por tipo de actividad, aunque hay que recordar que, a menudo, una misma compañía desarrolla más de un tipo de actividad.

Estos datos permiten establecer comparaciones entre la BioRegió de Cataluña y algunos clústeres internacionales (figura 6.2), tanto del número de entidades que reúnen como de los datos de crecimiento, cuando ha sido posible obtenerlos. Se han actualizado los datos de los diferentes bioclústeres que ya se recogieron como referentes europeos en el *Informe Biocat 2009* y se ha añadido uno nuevo.

Así, a nivel europeo se constata que:

- **Medicon Valley Association** (Dinamarca-Suecia), que incluye 10 universidades, 32 hospitales y 458 empresas, ha experimentado una reducción del 3% en el número de compañías (473 en 2008).
- **Oxford BioCluster**, con 163 compañías (28 de nueva creación desde 2007) ha crecido un 21% en 3 años.
- **Nexus Scotland** cuenta con 57 universidades y centros de investigación y 300 compañías.
- **BioTOP de Berlín-Brandenburgo** (Alemania) incluye 37 universidades y centros investigación, 30 farmacéuticas y 450 compañías biotecnológicas y de tecnologías médicas (300 en 2008, lo que supone un crecimiento del 60%).
- **BioM – Múnich** (Alemania), con 168 empresas (160 en 2008), ha crecido un 0,5%.

Figura 6.2 Clústers europeos



- En las regiones de Languedoc-Rosellón y Provenza-Alpes-Costa Azul (Francia) se encuentra **Eurobiomed**, con 8 universidades, 400 laboratorios de investigación, 4 hospitales y 400 compañías.
- **GIP Genopole** (París, Francia), con 21 laboratorios, 17 infraestructuras compartidas y 67 empresas, se ha mantenido estable en número de entidades.

Como se puede observar, salvo en el caso de BioTOP Berlín, que ha experimentado un marcado crecimiento en los últimos dos años, y de Oxford BioCluster, con un 21% más de empresas, las dimensiones del resto de clústeres se han mantenido estables, lo que resulta congruente tanto con su madurez como con el estancamiento económico y financiero global de estos últimos dos años. El crecimiento del número de empresas en los bioclústeres de Berlín y Oxford se explica por el dinamismo tradicional del sector en estas áreas y por la potencia económica de las dos regiones. En el caso de Gran Bretaña, este dinamismo sectorial ha permitido que, a poca distancia de Oxford, exista otro polo biotecnológico que reúne más de 400 entidades y que, desde 2010 y bajo la denominación de One Nucleus, reúne en una sola entidad el bioclúster de Cambridge (conocido anteriormente como ERBI) y la antes llamada London Biotechnology Network.

A la vista de la evolución de los clústeres europeos, se puede concluir que el 34% de crecimiento empresarial detectado en la BioRegió de Catalunya en estos dos últimos años (y que resulta lógico en una etapa inicial del clúster) probablemente no se mantendrá en el futuro, sino que tenderá a estabilizarse en porcentajes de crecimiento menores. No obstante, cabe esperar que

se incrementen los indicadores más propios de las etapas de consolidación, como son la facturación de las compañías, el número de trabajadores contratados, la internacionalización o el número de nuevos productos lanzados al mercado, tal como se comenta en el capítulo 8 de este informe.

Como se ha mencionado al inicio de este capítulo, al crecimiento en número de entidades y empresas se han sumado, durante este periodo, varias novedades que afectan a todo el entorno de generación de conocimiento que se describía en el informe anterior, como son los campus de excelencia impulsados por diversas universidades, algunas nuevas grandes infraestructuras, los nuevos parques y los cambios en el ámbito sanitario.

Campus de excelencia internacional

Desde 2008, el Gobierno español, en colaboración con las comunidades autónomas y los principales expertos españoles y extranjeros, está impulsando los *campus de excelencia internacional* (CEI). Se trata de un concepto centrado en las universidades, pero que promueve agregaciones estratégicas e interacciones con centros de investigación, parques científicos, centros tecnológicos, entorno productivo y otros agentes, para el desarrollo de ecosistemas de educación y conocimiento, investigación e innovación que favorezcan el empleo, la cohesión social y el desarrollo económico territorial.

El objetivo de esta iniciativa, más allá de los beneficios económicos, es la creación de entornos de vida universitaria integrados socialmente en su distrito urbano o territorio, con gran calidad y altas prestaciones de servicios, así como mejoras en sostenibilidad medioambiental (campus sostenibles y saludables). También se pretende afrontar retos como la atracción de los mejores estudiantes e investigadores y la competencia por la ubicación de instalaciones científicas y empresas de alto valor añadido en los entornos de los campus universitarios.

Desde su inicio, y hasta finales de 2010, el Gobierno español ha invertido más de 590 millones de euros en este programa. En la primera convocatoria de 2009, Cataluña fue la comunidad autónoma con más universidades candidatas a CEI. De las seis que optaban a la mención, tres alcanzaron la marca de excelencia y una financiación de 31 millones de euros en créditos, lo que representa el 20% del total de los 150 millones que se otorgaron en todo el Estado. Estas tres universidades fueron:

- la Universidad de Barcelona (UB) y la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), con su proyecto conjunto: *Barcelona Knowledge Campus*;
- la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), con el proyecto *UAB CEI: Aposta pel coneixement i la innovació*.

En la segunda convocatoria de 2010 se consiguieron tres nuevas marcas de excelencia, de las ocho que se otorgaron en todo el Estado. En esta ocasión, con una financiación de 10 millones de euros, que representan el 31% del total de los 31,9 millones otorgados. Estos nuevos CEI fueron:

- el *Campus Energia UPC, Energia per a l'Excel·lència*, de la Universidad Politécnica de Cataluña;
- el *Health Universitat de Barcelona Campus (HUBc)*, de la Universidad de Barcelona;
- El *Projecte Campus UPF – Icària Internacional*, de la Universidad Pompeu Fabra.

Por otra parte, la candidatura de CEI presentada por la Universidad Rovira i Virgili (URV), el Campus d'Excel·lència Internacional Catalunya Sud (CEICS), recibió la calificación de campus de excelencia internacional en la categoría de ámbito regional por parte del Ministerio de Ciencia e Innovación. Además, en la misma convocatoria de 2010, los proyectos Barcelona Knowledge Campus y UAB CEI: Aposta pel coneixement i la innovació, correspondientes a la convocatoria anterior, obtuvieron una financiación adicional de 4,8 millones de euros.

Las características principales de cada uno de los campus de excelencia catalanes se detallan en el cuadro 6.1.

Cuadro 6.1 Características del CEI de Cataluña

Barcelona Knowledge Campus (BKC)

Liderado por la UB y la UPC, tiene como entidades agregadas el CSIC, el Ayuntamiento de Barcelona, la Cámara de Comercio de Barcelona y la Generalitat de Cataluña. Entre sus prioridades futuras destacan:

- ser un centro de referencia internacional en materia de docencia, investigación, transferencia de conocimiento, innovación y formación a lo largo de la vida;
- constituir un foco de vida universitaria integrada socialmente en el territorio, con altas prestaciones de servicios de máxima calidad y una política de desarrollo sostenible que impregne todos sus ámbitos de actuación;
- desempeñar un papel principal en el impulso de la actividad social, económica y empresarial de España y de Europa meridional, por su consolidación como eje principal del desarrollo científico y tecnológico.

Capacidades del BKC

- 227 ha de superficie total;
- 515.000 m² de superficie construida;
- 42.720 estudiantes;
- 2.886 estudiantes extranjeros;
- 3.700 profesores;
- 6.800 investigadores;
- 5.329 titulados universitarios/año;
- 768 tesis publicadas.

UAB CEI: Aposta por el crecimiento y la innovación

Liderado por la UAB, incorpora como entidades agregadas centros de I + D, parques tecnológicos y empresariales, empresas multinacionales, pymes de alta tecnología y otras instituciones sociales como fundaciones y ayuntamientos. Complementan los objetivos de investigación, formación y transferencia del conocimiento de la UAB en su entorno territorial todos los elementos siguientes:

- el Parc de l'Alba, que incluye el Síncrotrón Alba, la estructura científica más importante de España y la única de su clase en el sur de Europa;
- el Parque Tecnológico del Vallès, que reúne más de 170 empresas tecnológicas;
- el Centro Direccional de Cerdanyola del Vallès, eje de desarrollo científico y urbanístico;
- ESADE Creápolis, el parque de ESADE dedicado a la innovación y la creación de empresas, y que está vinculado a su nuevo campus de Sant Cugat del Vallès

Campus Energia UPC, Energia per a l'Excel·lència

Liderado por la UPC, incorpora como entidades agregadas la Generalitat de Catalunya, el Instituto Catalán de Energía (ICAEN), varios ayuntamientos, empresas como Alstom, Abengoa Solar o Vestas, centros de investigación, organismos como el Instituto de Investigación en Energía de Catalunya (IREC) y el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) del Ministerio de Ciencia e Innovación, la Universidad de Aachen, y entidades vinculadas a la sociedad civil, como la Cámara de Comercio de Barcelona o el sindicato Comisiones Obreras.

El Campus Energia UPC tiene como objetivo principal la transformación del sector energético, con una clara voluntad de conseguir un impacto local y amplio reconocimiento internacional. En este campus se quiere conseguir que el conocimiento y la tecnología generen innovación para una economía más sostenible con más y mejores puestos de trabajo para personal cualificado; es un campus que aspira a convertirse en un referente en el ámbito de la gobernanza y la responsabilidad social.

Health Universitat de Barcelona Campus (HUBc)

Liderado por la UB, incorpora más de treinta entidades agregadas entre universidades, hospitales, centros de investigación, empresas, instituciones y consorcios, entre las que destacan el CSIC, el Hospital Clínic de Barcelona y el Hospital de Bellvitge. Biocat participa también en el proyecto. El propósito del HUBc es construir un modelo integral con el objetivo prioritario de mejorar la salud de las personas. A tal fin, busca reforzar la conexión entre la formación en la Facultad de Medicina y otros estudios en ciencias de la salud, el ámbito asistencial (que integra siete hospitales de referencia con 2.151 camas), los centros de investigación vinculados a los hospitales (como el IDIBAPS y el IDIBELL) y otros centros de investigación específicos en sus áreas de conocimiento, como el ICFO, el IBEC, el CRESIB y el IIBB que, en conjunto, constituyen una agregación estratégica de entidades de primer nivel. El proyecto tiene una marcada vocación internacional y una firme voluntad de incidir en el territorio.

El Proyecto HUBc se desarrolla a partir del modelo conceptual de la triple hélice, que postula que solo aquellos proyectos que articulan de forma eficaz la colaboración entre territorio, entidades del conocimiento y sector productivo tendrán garantías de desarrollarse con éxito dentro del actual modelo de sociedad del conocimiento.

Capacidades del HUBc en 2009

- 4.343 estudiantes de 1.º y 2.º ciclo, y de grado;
- 768 estudiantes de máster;
- 2.765 estudiantes de posgrado y doctorado;
- 3.767 personal docente e investigador permanente;
- 1.271 personal investigador;
- 389 personal técnico de apoyo;
- 132 personal de administración;
- 8.144 profesionales sanitarios.

El 9 de marzo de 2011 tuvo lugar la constitución del plenario del HUBc, presidido por el rector de la UB, Dídac Ramírez, en el que se informó que el HUBc gestionará finalmente un total de 13,5 millones de euros entre subvenciones y créditos, aportados por el Ministerio de Educación y por el programa INNOCAMPUS del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Projecte Campus UPF – Icària Internacional

Liderado por la UPF, incorpora como entidades agregadas la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), la Alianza 4 Universidades (A4U, integrada por UAM, UAB, UC3 y UPF), la Barcelona Graduate School of Economics, el Instituto de Educación Continua (IDEC), el Instituto Barcelona de Estudios Internacionales (IBEI), el Barcelona Institute of Architecture (BIArch) y el Centro Barcelona Beta, promovido por la Fundación Pasqual Maragall.

Está previsto que el proyecto Campus UPF se desarrolle en el periodo 2011-2016, e incluye actuaciones que inciden en los campos de la docencia, la investigación, la transferencia y la internacionalización, en los tres ámbitos de conocimiento propios de la Universidad: las ciencias sociales y humanas, las ciencias de la salud y de la vida, y las ciencias y tecnologías de la información y la comunicación.

También se incluyen acciones con las que se pretende potenciar la interconexión del campus de la UPF con su entorno social, económico y cultural. En materia de infraestructuras, se destaca el desarrollo del Parc de Recerca UPF en Ciencias Sociales y Humanas, que una vez finalizado permitirá, sumado a los ya consolidados Parque de Investigación Biomédica de Barcelona y Parque Barcelona Media, completar la estructura de tres parques científicos especializados de la UPF, en correspondencia con los tres ámbitos de conocimiento de la Universidad.

Campus d'Excel·lència Internacional Catalunya Sud (CEICS)

El CEICS está liderado por la Universidad Rovira i Virgili (URV) y cuenta con más de un centenar de entidades agregadas entre fundaciones, organismos públicos de investigación, parques científicos, centros tecnológicos, hospitales y asociaciones sectoriales. La base de esta propuesta es el alto nivel alcanzado en docencia, investigación y transferencia en los cinco ámbitos en los que se basa la iniciativa: Química y Energía, Nutrición y Salud, Patrimonio y Cultura, Turismo y Enología. El objetivo del CEICS es convertirse en un polo internacional de impulso de la sociedad y la economía del conocimiento en las comarcas del sur de Cataluña en los ámbitos citados mediante la mejora de las estructuras de docencia e investigación, para convertirse en un foco de atracción de talento, fomentar la investigación en el sector productivo y convertir la región en un ámbito de referencia donde encontrar trabajo de calidad.

Capacidades del CEICS:

- 6.000 km² de extensión del área de influencia del proyecto;
- 1.600 investigadores;
- 17 millones de euros concedidos para proyectos de investigación;
- 803 contratos de transferencia de tecnología conseguidos, con 12 millones de euros obtenidos;
- 26 proyectos europeos concedidos en el séptimo programa marco.

Nuevas grandes infraestructuras

Cataluña ha creado en los últimos años una serie de instalaciones de altísimo nivel científico-tecnológico al servicio de toda la comunidad científica que la convierten en un centro neurálgico de referencia en el sur de Europa.

En el *Informe Biocat 2009* ya se mencionaban ocho grandes infraestructuras con actividad en el ámbito de este informe: el supercomputador *Mare Nostrum* del Barcelona Supercomputing Center (BSC), el Centro de Supercomputación de Cataluña (CESCA), el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE), el Haz de Luz BM16, el Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear (LRB) de la UB, el Laboratorio de Genética Molecular-Centro de Regulación Genómica (CRG), la Sala Blanca del Centro Nacional de Microelectrónica (CNM) y el Laboratorio de Luz Sincrotrón Alba.

De estas ocho infraestructuras, el Sincrotrón Alba (www.cells.es) era apenas un proyecto en construcción, pero en 2011 ya está en funcionamiento. En todo el mundo hay 49 sincrotrones y el Alba es la primera instalación de este tipo que se construye en España. Este proyecto ha contado con una inversión de 201 millones de euros desde 2003, repartidos al 50% entre la Generalitat y el Gobierno español, unidos en el consorcio Cells (Consorcio para la Construcción, Equipamiento y Explotación del Laboratorio de Luz Sincrotrón).

El Sincrotrón Alba puede llegar a tener hasta 33 líneas de luz y recibir a más de mil investigadores anualmente. Inicialmente, un comité de expertos independientes ha seleccionado las primeras líneas de investigación con aplicaciones en:

- estudio de las estructuras biológicas y las proteínas;
- diseño de nuevos tratamientos médicos, de técnicas de diagnóstico por la imagen y de nuevos implantes quirúrgicos;
- estudio de organismos vivos, como virus y bacterias;
- creación de nuevos fármacos;
- creación de nuevos materiales semiconductores, plásticos, químicos o tejidos;
- diseño de microdispositivos.

Cabe señalar que el haz de luz BM16 (uno de los dos aceleradores españoles con que contaba el sincrotrón de Grenoble —ESRF— y que se gestionaba desde el Laboratorio de Luz Sincrotrón) se cerró en julio de 2011.

Ahora se ha de añadir una nueva gran infraestructura: el Centro Nacional de Análisis Genómico (CNAG, www.cnag.cat), que fue creado en septiembre de 2009 con el apoyo del Gobierno del Estado y de la Generalitat de Cataluña. Ambas administraciones firmaron, en enero de 2010, un acuerdo por el que se comprometen a aportar 30 millones de euros para el desarrollo de este centro.

La misión del CNAG consiste en llevar a cabo proyectos de secuenciación de ADN a gran escala, con el objetivo de mejorar la salud y calidad de vida de las personas. Se ubica en el Parque Científico de Barcelona, ocupa una superficie de 1.200 metros cuadrados y cuenta con una capacidad de secuenciación entre las más potentes de Europa: 30 secuenciadores de segunda generación. Y con toda la potencia bioinformática de análisis de datos que supone su colaboración con el Barcelona Supercomputing Center.

El CNAG focaliza su investigación en el análisis y la interpretación de la información genómica en cinco áreas: identificación de genes relacionados con patologías, genómica del cáncer, genómica de las enfermedades infecciosas, modelos genómicos de organismos y genómica de la biología sintética de organismos modelo.

El impacto económico y en puestos de trabajo que supondrá esta nueva gran infraestructura es aún difícil de valorar, pero en otros países hay ejemplos del impacto que supone la inversión en genómica y en infraestructuras o proyectos relacionados. Como señala el estudio *Economic Impact of the Human Genome Project*, del Battelle Memorial Institute (mayo 2011), el Gobierno Federal de los EE. UU. invirtió 3.800 millones de dólares entre 1988 y 2003

(5.600 millones en dólares constantes de 2010) en el proyecto de secuenciación del genoma humano. El retorno de esta inversión en investigación y en la actividad industrial asociada ha sido de 796.000 millones de dólares y de 310.000 nuevos puestos de trabajo (3,8 millones de puestos de trabajo/año, si se suman los resultados de los 23 años analizados). Este resultado económico representa un retorno de la inversión para la economía americana de 140 dólares por cada dólar invertido. Más allá de estos beneficios económicos, a medio plazo se prevé un alto impacto de la secuenciación del genoma humano en medicina humana, agricultura, energía y medio ambiente.

Nuevos parques

Tal y como se apunta en el artículo de Pere Condom en este mismo informe, en Cataluña hay 24 parques científicos y tecnológicos que son miembros de la Red de Parques Científicos y Tecnológicos de Cataluña (XPCAT), cinco más de los que se recogían en el *Informe Biocat 2009*. En estos parques trabajan alrededor de 64.000 personas, de las cuales el 55% realizan actividades de I + D. En 2010 los parques contaron con un presupuesto anual conjunto de 50 millones de euros, aportados por las administraciones públicas y por entidades financieras.

Los elevados costes de mantenimiento, el riesgo de una sobreoferta de superficie disponible para empresas de base tecnológica y el hecho de que la mayor parte de los parques son multidisciplinarios, ha puesto sobre la mesa el debate sobre el posible exceso en el número de estas instalaciones (*Expansión Cataluña* 22/03/2010; *ARA Emprenem*, 09/04/2011). Algunas de las voces recogidas por los medios de comunicación cuestionaban la sobreoferta de parques, insistiendo en la falta de ventajas destacables y en los precios poco competitivos que ofrecen estas instalaciones en relación con el mercado libre. Sin embargo, otras voces ofrecían una visión más positiva, subrayando todos los servicios y sinergias incluidos en el precio por metro cuadrado que ofrecen los parques, que son críticos para pequeñas empresas innovadoras y que no se incluyen en la oferta de otras zonas industriales más económicas.

Por el contrario, las administraciones y los propios responsables de los parques manifiestan que estos equipamientos son primordiales para apoyar la consolidación de las pymes innovadoras, y que son a la vez el entorno más adecuado para que las empresas creen sinergias y transfieran el conocimiento adquirido en las universidades. Todo parece indicar que está finalizando una etapa de fuerte expansión y que se inicia una nueva fase en la que se dará prioridad a los aspectos cualitativos, la especialización y la eficiencia en los servicios que puedan ofrecer los parques, tanto a nivel local como para captar empresas internacionales que quieran instalar su sede, o bien oficinas temporales, en Cataluña.

Nuevos institutos de investigación sanitaria

En los últimos años el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) ha desarrollado un conjunto de programas dirigidos a potenciar la investigación biomédica, entre los que destaca la acreditación de los institutos de investigación sanitaria. Como manifestaba la Ministra de Ciencia e Innovación, Cristina Garmendia, en marzo de 2009, en el acto de entrega de las primeras acreditaciones de institutos de investigación sanitaria, esta calificación persigue un objetivo que es simple pero, al mismo tiempo, de compleja ejecución: que

todo el conocimiento generado a partir de la investigación básica en biomedicina redunde en una mejora sustancial de la calidad de vida y del nivel de salud de los que goza nuestra sociedad.

Del total de los 13 institutos de investigación sanitaria que estaban acreditados en marzo de 2011, cinco se encuentran en Cataluña y son los siguientes:

- Instituto de Investigación Biomédica August Pi i Sunyer (IDIBAPS);
- Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge (IDIBELL);
- Vall d'Hebron Instituto de Investigación (VHIR);
- Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud Germans Trias i Pujol (IGTP);
- Instituto de Investigación Biomédica Sant Pau (IIB Sant Pau).

Otras iniciativas de investigación en red desarrolladas por el Instituto de Salud Carlos III que cabe destacar son:

- Las redes temáticas de investigación cooperativa sanitaria (RETIC), estructuras organizativas formadas por la asociación en el ISCIII de un conjunto de centros y grupos de investigación en biomedicina, de carácter multidisciplinario, que dependen de diferentes administraciones públicas o del sector privado, que pertenecen a un mínimo de cuatro comunidades autónomas y que tienen como objetivo la realización de proyectos de investigación cooperativa de interés general. En Cataluña, participan en estas redes 50 centros, con una financiación de casi 19 millones de euros.
- Los Centros de Investigación Biomédica en Red (CIBER), iniciativa de la que ya se habló en el *Informe Biocat 2009*, que pretende generar grandes centros de investigación traslacional en red, integrados por diversas entidades y de carácter multidisciplinario, donde se reúna la investigación básica, clínica y poblacional, con el objetivo de desarrollar un único programa común de investigación focalizado en patologías relevantes por el Sistema Nacional de Salud. Desde Cataluña se lidera el CIBER de diabetes y enfermedades metabólicas asociadas (Ciberdem), el de enfermedades hepáticas y digestivas (CIBERehd), y el de enfermedades respiratorias (CIBERES), tal como ya se señalaba en el *Informe Biocat 2009*.
- El Consorcio de Apoyo a la Investigación Biomédica en Red (CAIBER), organización que promueve la competitividad de la investigación clínica académica, siempre que no sea comercial ni financiada por la industria farmacéutica. Está formado por la Unidad Central del CAIBER, situada en el ISCIII, y 40 Unidades Centrales de Investigación Clínica en Ensayos Clínicos, de las cuales 9 (el 23%) están situadas en Cataluña

Iniciativas para impulsar las sinergias sectoriales

No se puede concluir esta revisión de los cambios experimentados por las entidades que integran la BioRegió sin hacer mención de dos iniciativas que tienen por objetivo impulsar las sinergias entre los agentes que trabajan en dos áreas en las que Cataluña destaca especialmente: la oncología y la nanobiomedicina.

En el caso de la oncología, Cataluña realiza tareas de investigación a lo largo de toda la cadena de valor: básica y traslacional, de biomarcadores en centros y hospitales, y *spin-off* y empresas farmacéuticas que están desarrollando investigación aplicada, tanto en el ámbito diagnóstico como de nuevos tratamientos. Para hacer visible este potencial en el ámbito internacional y favorecer las sinergias, incrementando así la masa crítica, se puso en marcha en 2010 la red Oncocat [www.onccat.org]. La red cuenta ya con una treintena de miembros, pero está abierta a nuevas incorporaciones de grupos y empresas que trabajen en el campo de la investigación oncológica y que se quieran adherir.

Con los mismos objetivos se creó la alianza BioNanoMed Cataluña (www.bionanomedcat.org), que reúne 25 entidades (centros y grupos de investigación, hospitales y empresas) que trabajan en el ámbito de la nanobiomedicina, un ámbito en el que la BioRegió destaca especialmente. Ambas redes cuentan con el apoyo de Biocat.

7. ANÁLISIS DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN CONSOLIDADOS

La investigación pública en Cataluña dentro del sector biotecnológico se centra especialmente en la biomedicina y, más concretamente, en el descubrimiento de nuevos productos terapéuticos y de nuevos biomarcadores para la identificación precoz de enfermedades, lo que permitirá no sólo desarrollar nuevas terapias, sino también segmentar a los pacientes y avanzar hacia la medicina personalizada. Buena parte de esta investigación se hace en el entorno hospitalario, donde se sitúan un tercio de los grupos de investigación catalanes — aunque los hospitales sólo han impulsado la creación de un 7% de los grupos de investigación consolidados.

Estos son algunos de los datos que aporta el análisis de la investigación pública realizado en este informe que, como se apuntaba en el capítulo 5, es el que presenta una diferencia metodológica más radical respecto al *Informe Biocat 2009*, a causa del cambio de la muestra. Se ha trabajado la encuesta enviada a un total de 435 grupos de investigación consolidados (GIC) y que han respondido 230 grupos (un 52,8%). Esta es una cifra sólida desde el punto de vista estadístico, y aporta un conocimiento mucho más profundo de la realidad de la investigación catalana en nuestro ámbito. La relación de los GIC que han participado se presenta en los anexos de este informe.

Los GIC son las unidades básicas de investigación y de generación de conocimientos, independientemente de cuál sea su adscripción administrativa a universidades, centros de investigación o institutos de investigación hospitalaria (IRH). Al ponerlos en el centro del análisis de este informe, obtenemos una imagen más precisa de las líneas de investigación a las que se está dando prioridad en Cataluña, de las áreas terapéuticas en que se está centrando la investigación biomédica, del número y los tipos de productos que se están desarrollando, de los recursos de que dispone y del capital humano con que cuenta la investigación pública para dedicar a los ámbitos de los que se ocupa este estudio.

7.1 Visión general

En esta primera sección se ofrece un panorama general del origen, año de fundación y entorno de trabajo de los grupos de investigación encuestados, que demuestra el peso de las estrategias públicas de impulso a la investigación de la pasada década en el surgimiento de los grupos ahora ya consolidados, la importancia del entorno hospitalario y la alta concentración geográfica de los GIC.

Figura 7.1 Año de fundación de los GIC de la BioRegión de Cataluña

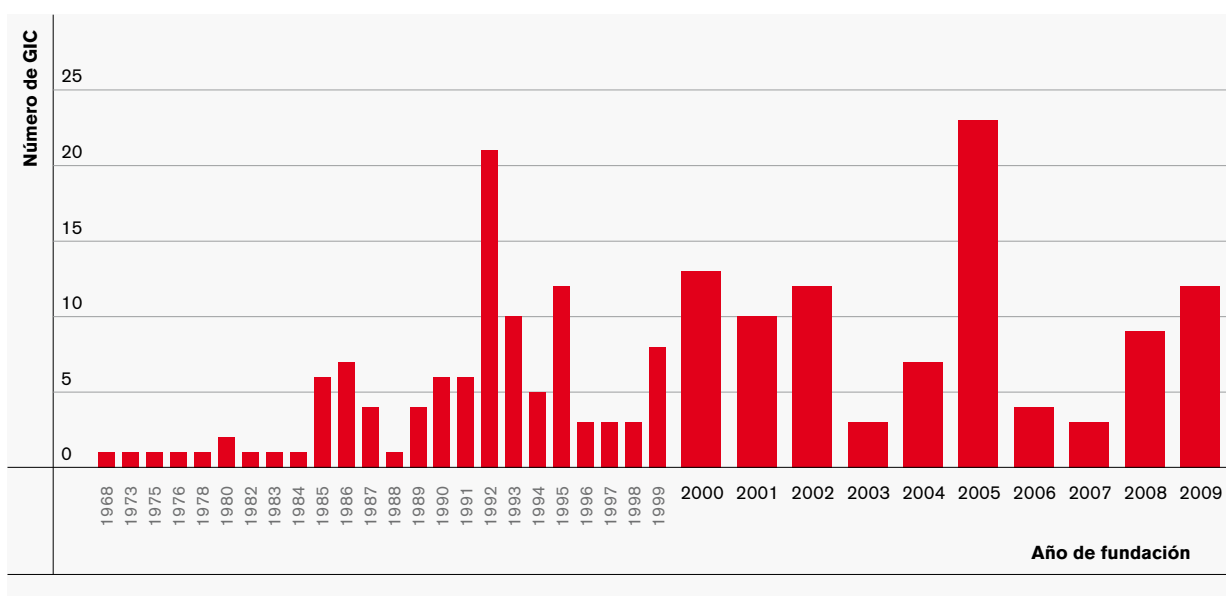
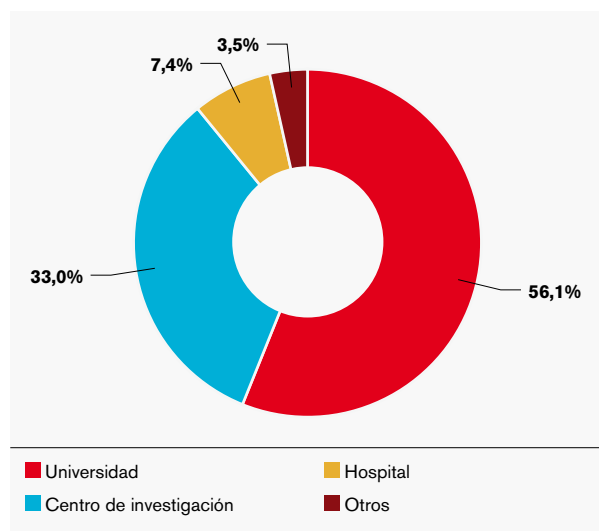


Figura 7.2 Origen de los GIC por tipo de entidad impulsora

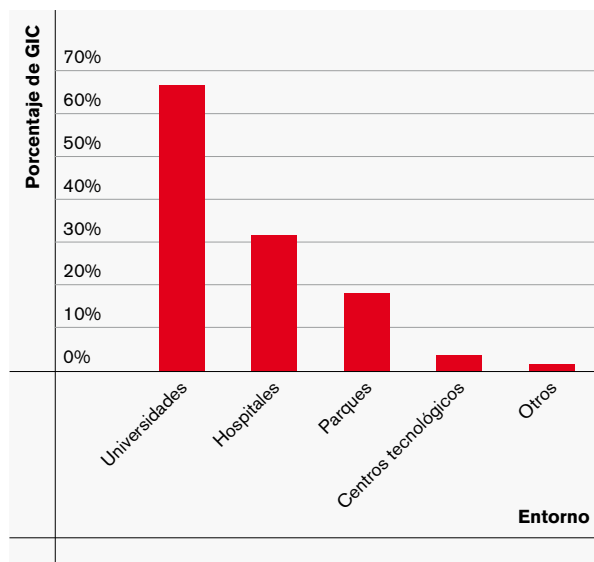


Como ya vimos que ocurría en los centros en el *Informe Biocat 2009*, los grupos de investigación se constituyeron mayoritariamente en dos etapas diferenciadas: la primera se concentra entre finales de los años ochenta y principios de los noventa, y la segunda, a partir del 2000, corresponde al esfuerzo de inversión en investigación que se hizo desde la Administración, debido al Plan de Investigación de Cataluña 2001-2004 (figura 7.1). El 46,8 % de los GIC se fundaron del año 2000 en adelante, con un pico importante en el 2005, año en que se constituyeron 23 nuevos grupos, coincidiendo con la convocatoria SGR 2005-2009. Como veremos en el próximo capítulo, esta es la etapa que corresponde también a la de la fundación de la mayoría de empresas biotecnológicas existentes en la BioRegió.

EL 47% LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN CONSOLIDADOS SE CONSTITUYERON A PARTIR DEL 2000, CON UN PICO EN EL 2005 (23 NUEVOS GRUPOS)

La mayoría de GIC (76,1%) no tiene entidad jurídica propia y, en este caso, están adscritos administrativamente a una universidad o a un centro de investigación. Sin embargo, un 22,2% de los grupos ha adoptado la forma de fundaciones para poder llevar a cabo actividades de servicios principalmente para terceros.

Figura 7.3 Año de actividad de los GIC de la BioRegió

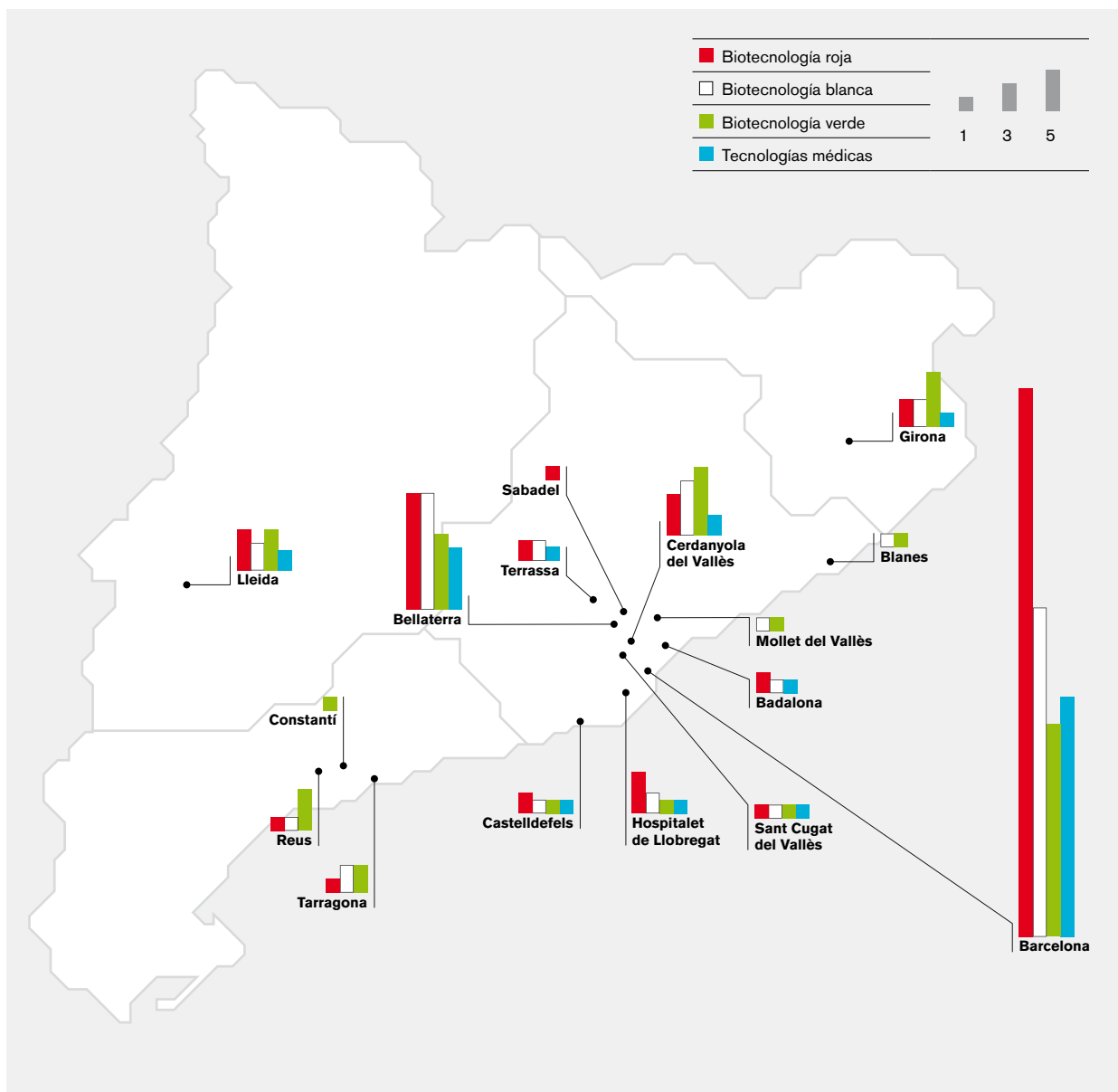


Las universidades catalanas son las responsables de la creación de la mayoría de estos GIC (56,1%), seguidas por los centros de investigación —impulsores del 33% de los grupos— y, a una distancia mucho mayor, por los hospitales (7,4%), tal como se muestra en la figura 7.2. Esta última cifra contrasta con la importancia que tiene para estos grupos el entorno hospitalario en el desarrollo de su actividad. Como se señala en la figura 7.3, casi un tercio de los GIC (31,7%) indica que trabaja en el entorno hospitalario —vinculado o no, a alguna otra entidad o centro de investigación—, lo que está directamente relacionado con el peso de la biomedicina como subsector de actividad, que se comenta a continuación, y demuestra el peso de la investigación translacional dentro del sector.

Independientemente de su origen, los grupos desarrollan su actividad mayoritariamente en el entorno universitario (66,2%), pero también, como hemos visto, en los hospitales (31,7%) y en algunos institutos de investigación ubicados en parques científicos y tecnológicos (18,3%), con poca o ninguna presencia en otros entornos (figura 7.3). Los grupos se concentran, pues, en ámbitos de generación de conocimiento, pero allí donde hay muy poca presencia de tejido empresarial — como veremos en el capítulo siguiente, sólo un 17% de las empresas biotecnológicas se ubican en entornos universitarios y hospitalarios, tendiendo preferentemente a instalarse en parques científicos.

La superficie media destinada a la investigación por GIC encuestado es de 110 m² por grupo, pero se distribuye en tres tramos. El 32,6% de los GIC desarrolla su actividad en menos de 100 m², el 28,2% tiene entre 200 y

7.4 Distribución geográfica de los GIC de la BioRegión de Cataluña



LOS GIC DESARROLLAN SU ACTIVIDAD EN LAS UNIVERSIDADES (66%), LOS HOSPITALES (32%) Y LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS (18%)

500 m², y un número reducido, el 3,9%, dispone de más de 500 m². La media de la superficie destinada a investigación es muy similar a la que tienen las *start-up* del sector. En el caso de los grupos, los laboratorios (75,8%) y el uso de servicios científico-técnicos (51,5%) son las necesidades principales, mientras que el uso de zonas de producción (0,1%) es totalmente testimonial.

En cuanto a la distribución geográfica en el territorio catalán, se observa que el mayor número de GIC se concentra en los municipios de Barcelona (figura 7.4), en los que, además, se lleva a cabo investigación en todos los ámbitos de interés de este informe. También hay grupos que trabajan en todos los ámbitos analizados en Girona y Lleida. En Tarragona, en cambio, no se ha identificado ningún grupo que haga investigación en tecnologías médicas..

IDEAS CLAVE



■ De los 435 grupos de investigación consolidados (GIC) invitados a participar, 230 (52,8%) han contestado la encuesta Biocat.

■ El 46,8% de los GIC fueron fundados el año 2000 o después, con un pico importante el 2005, con la constitución de 23 grupos nuevos.

■ Los GIC llevan a cabo la investigación principalmente en las universidades (66,2%), los hospitales (31,7%) y en algunos institutos de investigación situados en parques científicos y tecnológicos (18,3%).

■ El 22% de los GIC declaran que son fundaciones.

■ La superficie media destinada a la investigación es de 110 m² por grupo.

7.2 Áreas de actividad y de investigación

El desarrollo de sus propios proyectos de investigación es, como es lógico, la actividad principal de todos los GIC, pero no la única y, de hecho, el 68,8% de los grupos realiza más de una actividad, como se ve en la figura 7.5. Cabe destacar el elevado número de grupos que ofrecen servicios a terceros, un 58,7% de los encuestados. Estos servicios se distribuyen entre investigación para terceros (78,5%), asesoramiento científico-técnico (55,6%) y formación (51,1%). Cabe recalcar también que el 37,8% de los grupos declara llevar a cabo actividades relacionadas con la innovación, que se analizan más detalladamente en la sección de este capítulo dedicada a *Innovación y transferencia*.

7.2.1 Ámbitos de actividad

En la investigación pública, independientemente de que se analicen GIC o centros de investigación, como en el *Informe Biocat 2009* anterior, se observa que se mantiene la preponderancia de la biomedicina como ámbito principal de actividad (figura 7.6), pero con un sesgo más acusado hacia la investigación en biotecnología roja, a la que se dedican el 54,3% de los grupos, que hacia las tecnologías médicas, a las que se dedica sólo el 22,6% de los GIC (pero, en cambio, el 40% de los centros encuestados en 2009). En contraste, este es un subsector que ocupa a un porcentaje importante — por encima del 45% — de las empresas de la BioRegión,

Figura 7.5 Actividades principales de los GIC de la BioRegión

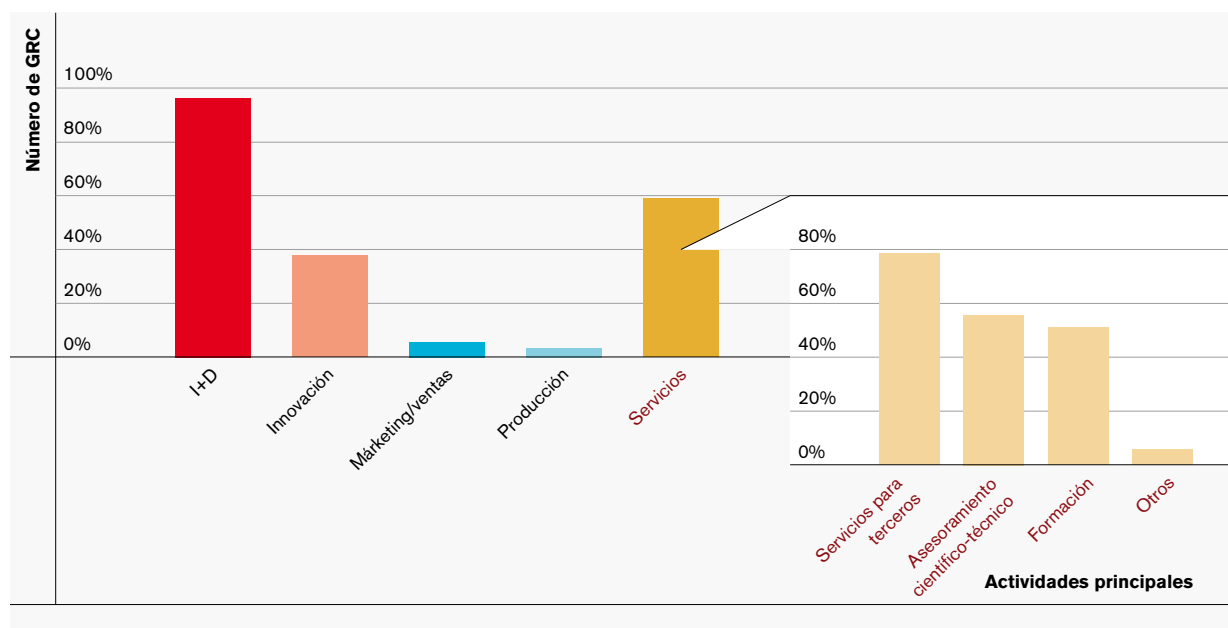
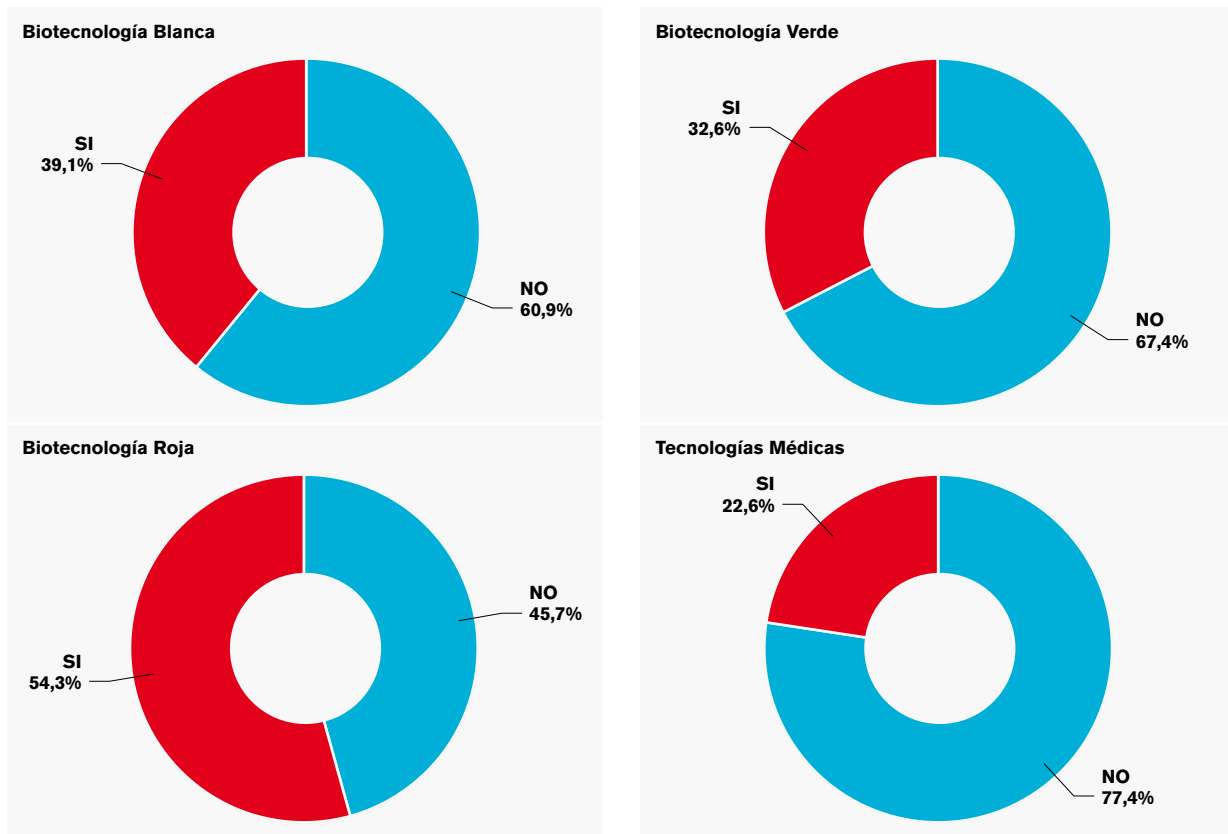


Figura 7.6 Subsectores de actividad de los GIC de la BioRegió



como veremos en el capítulo siguiente. Esta diferencia de resultados entre GIC y empresas radica probablemente en que las tecnologías médicas tienen un carácter mucho más aplicado y asistencial, y también en una menor presencia de grupos de hospitales en la muestra.

El análisis de los GIC nos muestra un perfil bastante más alto que hace dos años de la investigación pública en biotecnología blanca (39,1% ahora frente al 27,5% en el 2009), mientras que se mantiene un porcentaje idéntico de actividad en biotecnología verde (32,6%). Resulta difícil evaluar si el aumento de actividad en biotecnología

blanca —que también se ha detectado entre las empresas biotecnológicas, como se señala en el próximo capítulo— es sólo fruto del cambio demográfico o si responde a la tendencia internacional que está dirigiendo cada vez más recursos e interés hacia este ámbito, de la mano, sobre todo, de la investigación en biocombustibles y en bioprocesos. En cualquier caso, cabe destacar el elevado porcentaje de grupos de investigación consolidados que se focalizan en la biotecnología verde y blanca, dado especialmente su alto potencial para la transferencia tecnológica no sólo hacia el sector biotecnológico y biomédico, sino también hacia otros sectores industriales tradicionales.

LOS GIC CENTRAN SU ACTIVIDAD EN LA BIOMEDICINA Y CONCRETAMENTE EN LA BIOTECNOLOGÍA ROJA (54%). LA BIOTECNOLOGÍA BLANCA (39%) ES SEGUNDO SUBSECTOR DE ACTIVIDAD DE CATALUÑA

En la figura 7.7 se muestran agrupadas las actividades principales de los diferentes subsectores. El gráfico muestra como, en el ámbito de la biomedicina — donde se tienen en cuenta las actividades de los grupos que trabajan en biotecnología roja y en tecnologías médicas, pero también los que hacen investigación farmacológica tradicional—, destaca la investigación sobre nuevos productos terapéuticos o biológicos seguida de la investigación sobre diagnóstico in vitro. Los biomateriales y los bioprocesos son las actividades principales en biotecnología blanca y la alimentación centra la investigación en biotecnología verde. En las próximas secciones se analizan de forma específica para cada subsector las capacidades y la actividad de los GIC en las diferentes

Figura 7.7 Ámbitos de actividad de los GIC de la BioRegió

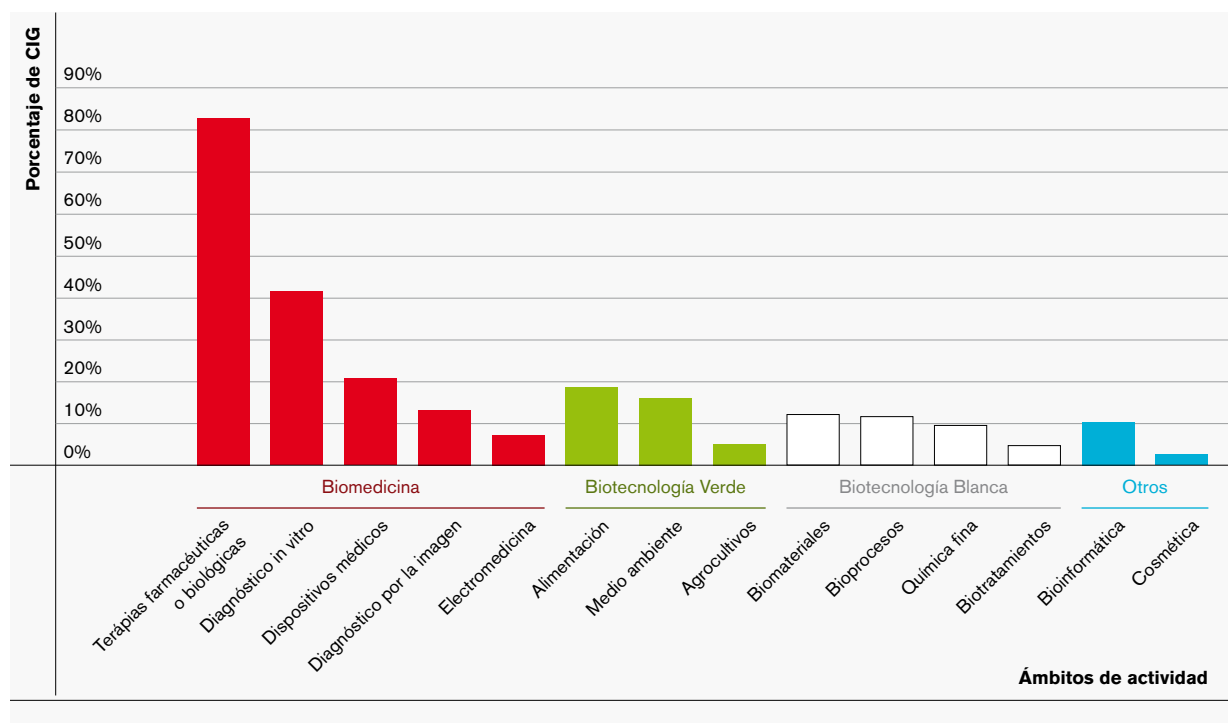
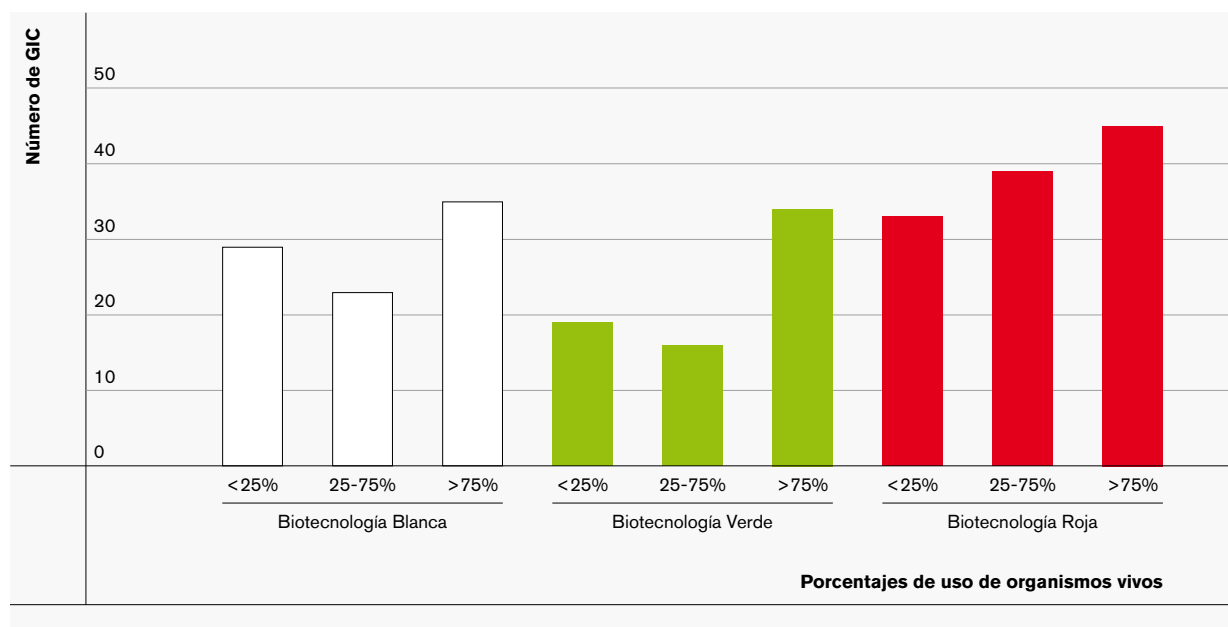


Figura 7.8 Relación entre el uso de organismos vivos en los procesos de I+D y los sectores biotecnológicos



fases de la cadena de valor, así como los productos que tienen en las diferentes fases de desarrollo.

Hay que tener en cuenta, como ya se ha dicho, que no todos los grupos analizados utilizan técnicas biotecnológicas,

aunque sí lo hace una amplia mayoría. Concretamente, el 85,7% de los GIC indica que investiga con organismos vivos y, de hecho, los ensayos de este tipo suponen más del 75% de la actividad en todos los subsectores de actividad (colores) (figura 7.8).

Biomedicina

Como hemos visto, la investigación en el conjunto de ámbitos relacionados con la biomedicina es preponderante entre los grupos de investigación encuestados. Si entramos un poco más en detalles en el análisis, observamos que el 60,2% de los GIC en-encuestados trabaja en salud humana, mientras que la salud animal ocupa sólo al 10,8% de los grupos.

Si se estudian las actividades que desarrollan los grupos dentro de cada subsector (ver figura 7.7), se ve una clara preeminencia de la investigación sobre productos terapéuticos o biológicos, a la que se dedica el 82,8% de los grupos, seguida del diagnóstico in vitro, que realizan el 41,4% de los GIC, y, con un peso menor, la investigación en dispositivos médicos, que ocupa al 20,7% de los grupos.

El diagnóstico in vitro tiene un peso muy significativo en las actividades de los grupos de investigación —más alto del que tiene para las empresas— que cabe atribuir al creciente interés por el descubrimiento de biomarcadores de nuevas patologías. Las nuevas técnicas de diagnóstico que derivan de los mismos permiten la identificación avanzada de las poblaciones de riesgo y la segmentación de los pacientes, lo que está en línea con la prioridad que la investigación internacional está dando a la medicina predictiva y personalizada. Por otro lado, aunque el peso de la investigación sobre salud animal entre los GIC de la BioRegió es bajo, el diagnóstico in vitro se utiliza en las técnicas de selección de embriones y en la detección de patologías del ganado destinado al consumo humano, que se han desarrollado mucho.

VITRO ES UN ÁREA DE INVESTIGACIÓN PRIORITARIA PARA EL 41% DE LOS GIC, DESPUÉS DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE PRODUCTOS TERAPÉUTICOS O BIOLÓGICOS (83%)

El diagnóstico por la imagen y la electromedicina (e-salud) son todavía actividades de investigación minoritarias, a las que se dedican, respectivamente, un 13,1% y un 7% de los grupos. A pesar de esta baja presencia en general, cabe indicar que en los últimos años se han creado centros de investigación específicos centrados en el diagnóstico por la imagen, como el CISTIB (Center for Computational Imaging and Simulation Technologies in Biomedicine), el CILab (Computational Imaging Lab) y el CRC- Centro de Imagen Molecular [www.crcim.com], por no citar más que algunos. También cabe recalcar las líneas de investigación iniciadas por el ICFO (Instituto de Ciencias Fotónicas), que considera el 'early diagnosis in health' como uno de sus campos de investigación principales.

En lo referente a la e-salud, es decir, la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a la salud, en los últimos años ésta se ha convertido en un componente estratégico de la asistencia sanitaria, tanto por los usos terapéuticos de la electromedicina como por su potencial de mejora de los procesos de atención sanitaria. El uso de las TIC mejora el acceso a los ser-

Figura 7.9 Ámbitos preponderantes de salud humana con respecto a la salud animal de los GIC

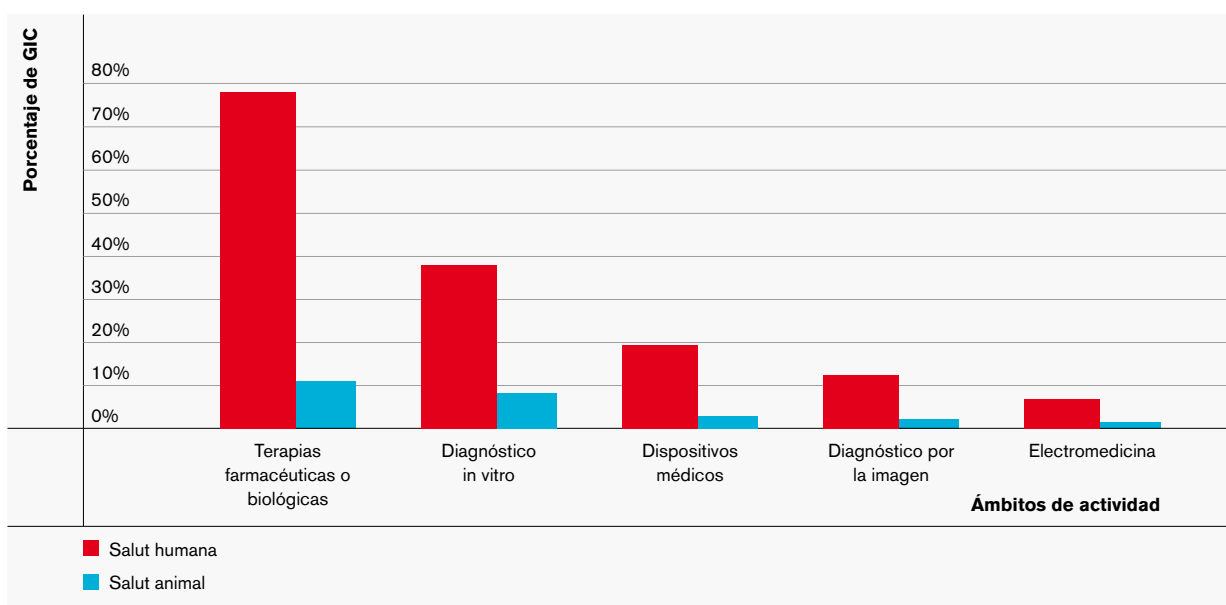
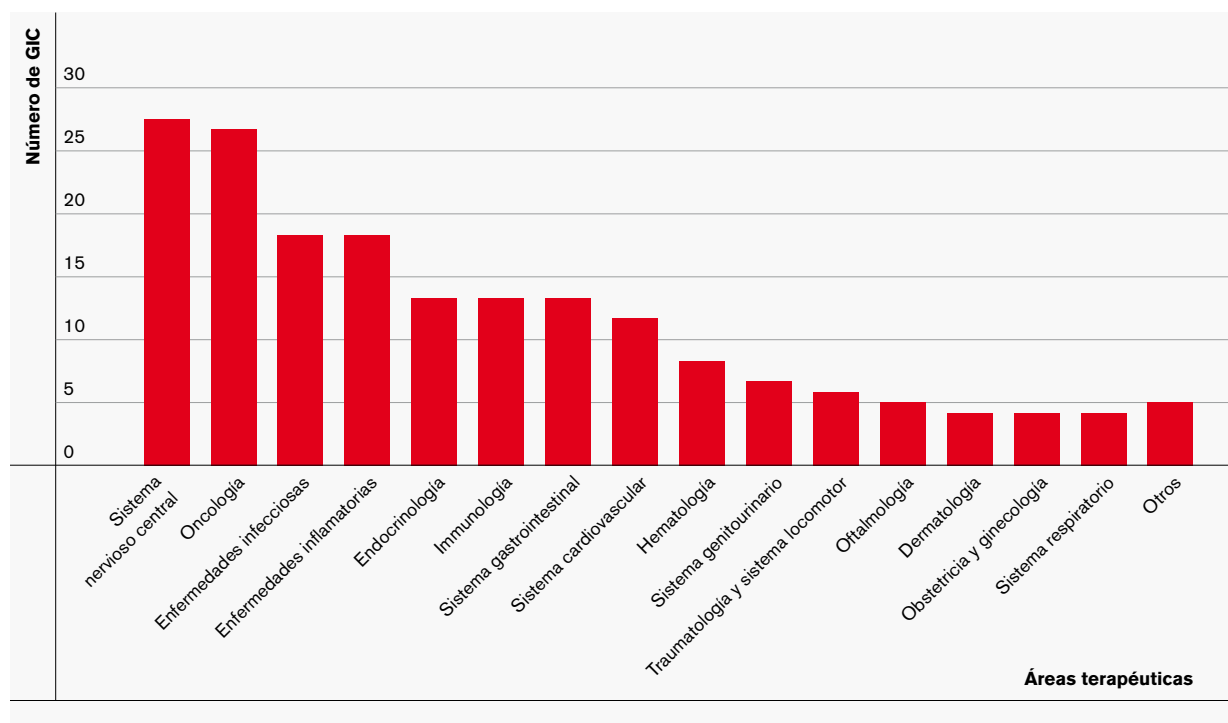


Figura 7.10 Áreas terapéuticas de los GIC



vicios sanitarios y, por lo tanto, fomenta la equidad y la sostenibilidad del sistema y permite enfrentarse nuevos retos asistenciales, como el progresivo envejecimiento de la población. Cataluña es pionera en el ámbito de la e-salud gracias a la historia clínica compartida, la receta electrónica, la imagen médica digital, el plan de telemedicina y teleasistencia y la carpeta personal de salud. Desde la Fundación TicSalut (www.ticsalut.cat), organismo dependiente de la Generalitat de Cataluña, se trabaja para impulsar el desarrollo y el uso de las TIC, mediante cuatro ámbitos de actuación: la función de observatorio, con la elaboración anual de un mapa de tendencias nacional e internacional, la innovación, con el impulso de la telemedicina y la teleasistencia en los centros públicos, la normalización de los sistemas, con la oficina de interoperabilidad y estándares, y la participación en proyectos internacionales.

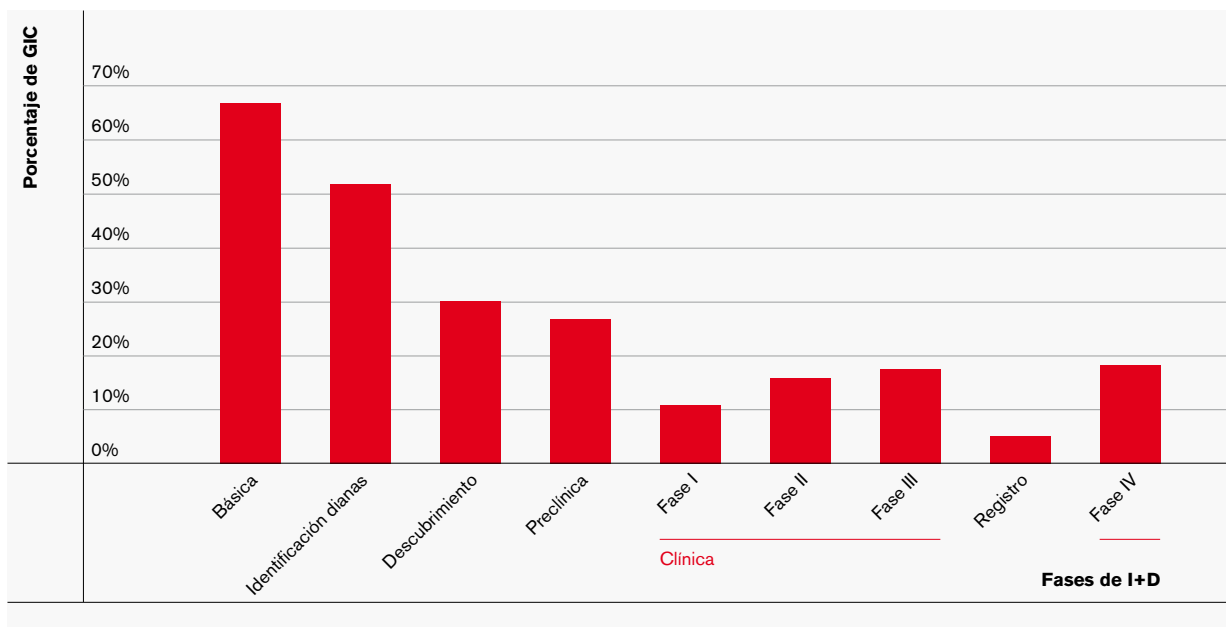
Como indicador del potencial del sector, cabe recalcar la alta participación en la II Jornada I+D+i en TIC y Salud, coorganizada entre Cataluña (Parque Científico de Girona y Fundación TICSa-lut) y Francia (UBIFrance) en mayo del 2011. Según los datos facilitados por TICSa-lut, el encuentro reunió a 250 delegados, representantes de más de 50 empresas y grupos de investigación, y se presentaron un centenar de proyectos de innovación, enmarcados dentro de los ejes de fomento de la salud entre la ciudadanía, mayor eficiencia de los procesos asistenciales y mejor comprensión de los paradigmas de la e-salud en la sociedad del conocimiento.

EL 60% DE LOS GIC ENCUESTADOS TRABAJA EN SALUD HUMANA Y UN 10% EN SALUD ANIMAL

Si comparamos la aplicación a la salud humana y a la salud animal de los diferentes ámbitos de actividad de la biomedicina (figura 7.9), vemos que se mantiene la preponderancia de la investigación sobre nuevos productos (con un 77,9 % dedicados a la salud humana y un 11% a la salud animal) y del diagnóstico in vitro (que el 37,9% de los GIC centran en la salud humana y el 8,3% en la animal).

El 59,4% de los GIC realiza investigación en más de un área terapéutica, ya que a menudo los mecanismos, las dianas y los marcadores que investigan se aplican posteriormente a más de un campo de la salud. Como indica la figura 7.10, las áreas terapéuticas preponderantes son el sistema nervioso central (27,5%) y la oncología (26,7%), seguidas de las enfermedades infecciosas y las inflamatorias (18,3% cada una). Como veremos más adelante, las dos principales áreas de investigación coinciden —y con porcentajes casi idénticos— con las dos áreas prioritarias para las empresas, pero los GIC trabajan mucho menos sobre el sistema cardiovascular (11,7%) y la dermatología (4,2%), áreas a las que las compañías dan prioridad por las oportunidades de mercado que ofrecen (market-driven research).

Figura 7.11 Capacidades por fases de I+D de los GIC de la BioRegió



EL 59% DE LOS GIC INVESTIGA EN MÁS DE UN ÁREA TERAPÉUTICA. LAS ÁREAS MÁS RELEVANTES SON EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (28%), LA ONCOLOGÍA (27%) Y LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS E INFLAMATORIAS (18% CADA UNA)

En el caso de la oncología, el alto interés por este área tanto en el sector público como en el privado ha propiciado que Cataluña realice investigación y actividad a lo largo de toda la cadena de valor: investigación básica y translacional, investigación sobre biomarcadores, en centros y hospitales, en *spin-off* y en empresas farmacéuticas. Para hacer visible este potencial en el ámbito internacional, favorecer las sinergias y hacer crecer la masa crítica en Cataluña, se creó en el 2010 la red Oncocat (www.oncocat.org), ya mencionada en el capítulo 6.

Un número testimonial de GIC (12), señala en la encuesta que tiene actividad comercial en alguna de estas áreas, y más concretamente 4, en el área de las enfermedades infecciosas.

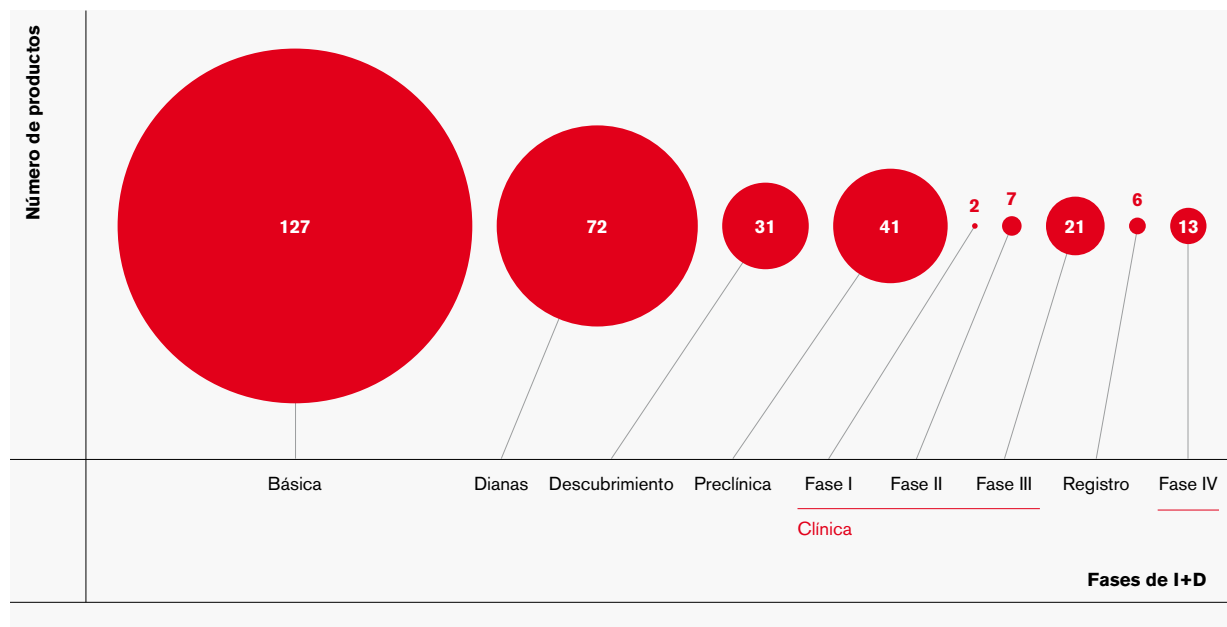
Productos terapéuticos o biológicos

Un total de 120 grupos, el 52% de los encuestados, han señalado que investigan sobre nuevos productos terapéuticos o biológicos, que se focalizan principalmente en la fase de investigación, es decir, en la investigación básica, que supone el 66,7% de la actividad, en la identificación de dianas (51,7%) y en la fase de descubrimiento (30%), como se muestra en la figura 7.11.

La fase de desarrollo está prácticamente fuera del alcance de los GIC, excepto en el caso de algunos grupos vinculados a hospitales que se dedican a la investigación clínica. Como ya se ha comentado en el capítulo 6, Cataluña cuenta con una red hospitalaria reconocida por el Instituto de Salud Carlos III, del Ministerio de Ciencia e Innovación español, por su capacidad y excelencia en investigación.

Los GIC que hacen investigación clínica se centran primordialmente en la fase III (un 18% de los grupos) y en fase IV (un 19%), estos estudios los patrocina mayoritariamente la industria farmacéutica. Sin embargo, es importante subrayar que se ha hecho un esfuerzo para incrementar las capacidades en fase I (10% de los GIC) y, además, en los últimos años, se han creado unidades específicas para llevar a cabo este tipo de estudios de fase I en el Hospital Clínico y en el de Bellvitge, siguiendo el camino iniciado por el Hospital de la Santa Creu y Sant Pau. La existencia de capacidades de investigación en la fase I ha sido una reivindicación de muchas pequeñas empresas biotecnológicas o de tecnologías médicas para poder validar su investigación de manera

Figura 7.12 Número de productos terapéuticos o biológicos por fases de I+D



rápida y cercana, pero hay que potenciar estas colaboraciones si se quiere favorecer el crecimiento del sector.

Ahora bien, aunque la mayoría de estudios están patrocinados por la industria, hay un interés creciente en todo el mundo por los estudios clínicos independientes, lo que puede también ser una buena oportunidad para los GIC catalanes. En este sentido cabe recordar las recomendaciones de la European Clinical Research Infrastructures Network (ECRINS 2008), según las cuales hay que impulsar los ensayos clínicos realizados por investigadores independientes no vinculados a la industria y centrados en las necesidades de salud pública en el ámbito europeo. La investigación clínica sin interés comercial, centrada principalmente en medicamentos huérfanos y población pediátrica, es también una de las líneas de investigación a la que el Instituto de Salud Carlos III da prioridad dentro de la llamada Acción Estratégica en Salud (AES) que guía la concesión de sus ayudas a la investigación. Por su parte, el CAIBER-Plataforma Española de Ensayos Clínicos abrió una convocatoria intramural de 10 millones de euros a finales de 2010 para impulsar los ensayos clínicos independientes en 2011, en oncología y en enfermedades cardiovasculares, infecciosas, crónicas, mentales y las relacionadas con la edad pediátrica o el envejecimiento.

En consonancia con sus capacidades de investigación, la figura 7.12 muestra que el grueso de los productos que tienen los GIC en I+D están en las fases de identificación de dianas, descubrimiento y ensayos pre-clínicos. En total, los grupos tienen 174 productos en desarrollo hasta registro y la cifra llega a 193, si se incluyen las

fases posteriores. En la fase de investigación básica se contabilizan 127 proyectos y líneas de investigación que aún no se pueden considerar propiamente productos terapéuticos.

No disponemos de datos específicos sobre la propiedad de los productos, pero en general, los que se encuentran ya en investigación clínica, sobre todo en las fases III y IV, son mayoritariamente propiedad de compañías privadas o fruto de colaboraciones empresariales. Asimismo, cabe subrayar que una parte importante de los productos que están entre la fase de identificación de dianas y la de estudios pre-clínicos suelen ser propiedad de los grupos o de las instituciones a las que pertenecen. En este caso serían 144 productos (el 82% de los productos hasta el pre-registro), una cifra bastante importante si se tiene en cuenta que sólo 120 grupos indican que hacen investigación sobre nuevos productos terapéuticos y biológicos. Estos productos en manos de los GIC abren una amplia perspectiva de colaboración público-privada que habrá que saber aprovechar adecuadamente en el futuro.

LOS GIC TIENEN 174 PRODUCTOS TERAPÉUTICOS EN LAS DIVERSAS FASES DE I+D HASTA EL PRE-REGISTRO

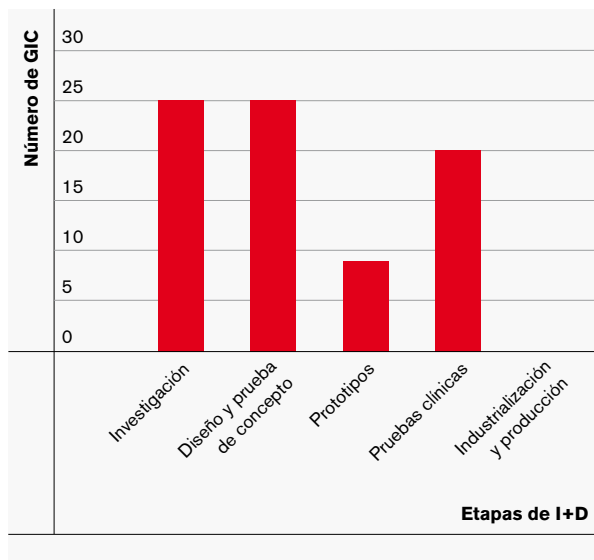
Tecnologías médicas

Como hemos comentado, sólo el 22,6% de los GIC encuestados (52) trabaja en el ámbito de las tecnologías médicas, con una presencia menor que entre las empresas del sector, a pesar de ofrecer grandes oportunidades de mejora del sistema asistencial y de la calidad del vida de los pacientes, y de una forma comparativamente más rápida y económica de obtener que lo que supone el desarrollo de nuevos productos terapéuticos. La actividad de estos grupos se centra en las fases iniciales de I+D, es decir, en la investigación y el diseño (con un 48,1% de los grupos activos en cada una de estas fases). Un 20% hace pruebas clínicas, pero sólo un 9% produce prototipos, actividad que realizan algunos grupos de investigación adscritos a hospitales o grupos politécnicos y que, en general, se externaliza (figura 07.13).

Con el objetivo, precisamente, de impulsar la producción de prototipos para terceros, en 2008 se constituyó la agrupación de interés económico AEI-Directman [www.aserm.net/ AEI-directman/], impulsada por la Asociación Española de Rapid Manufacturing (ASERMA) y cuya sede está en el Parque Tecnológico del Vallès. Esta AEI agrupa a 17 organizaciones de todo el Estado español: empresas, institutos tecnológicos, universidades y fundaciones, con ASCAMM, el CTC y la Universidad de Girona como representantes catalanes.

Los grupos que trabajan en tecnologías médicas tienen un total de 69 productos de I+D, de los cuales el 59,4% se encuentra en las fases de investigación y de diseño. Dentro del ámbito de los dispositivos médicos, los productos sanitarios más destacados son los implantes y las prótesis, que suman el 43,3%. Los materiales para quiró-

Figura 7.13 Capacidades de I+D de los GIC en tecnologías médicas



fano (20%) y las tecnologías de asistencia (13,3%) tienen un peso menor en el trabajo de los GIC que en el de las empresas (figura 7.14)

LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS MÉDICAS TIENEN 69 PRODUCTOS EN I+D, DE LOS CUALES EL 59% SE ENCUENTRA EN LAS FASES DE INVESTIGACIÓN Y DE DISEÑO

Figura 7.14 Número de productos por fases de I+D de los GIC de tecnologías médicas

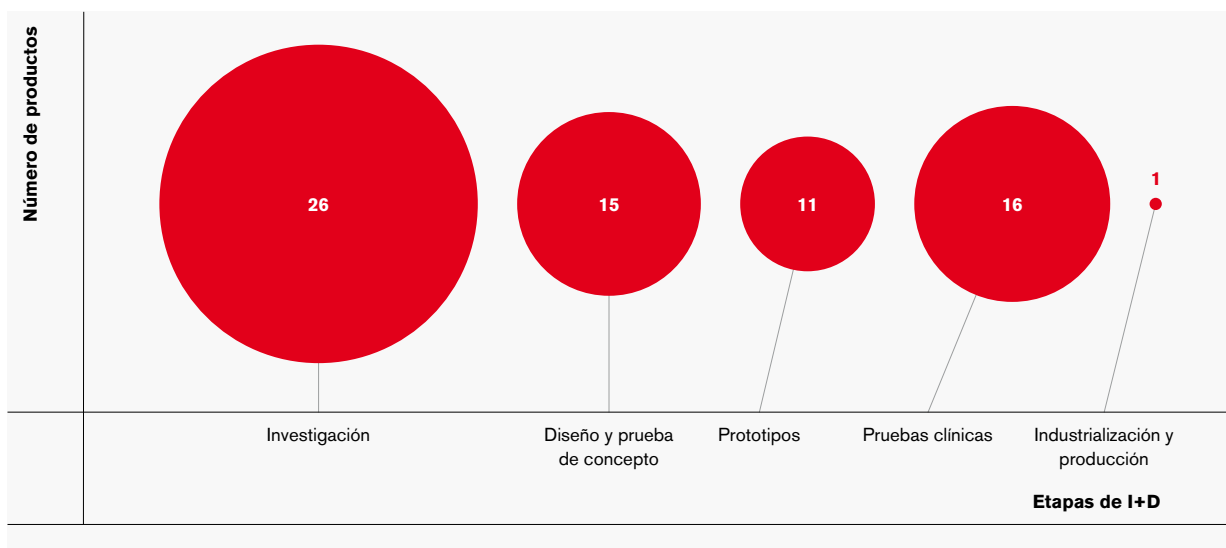
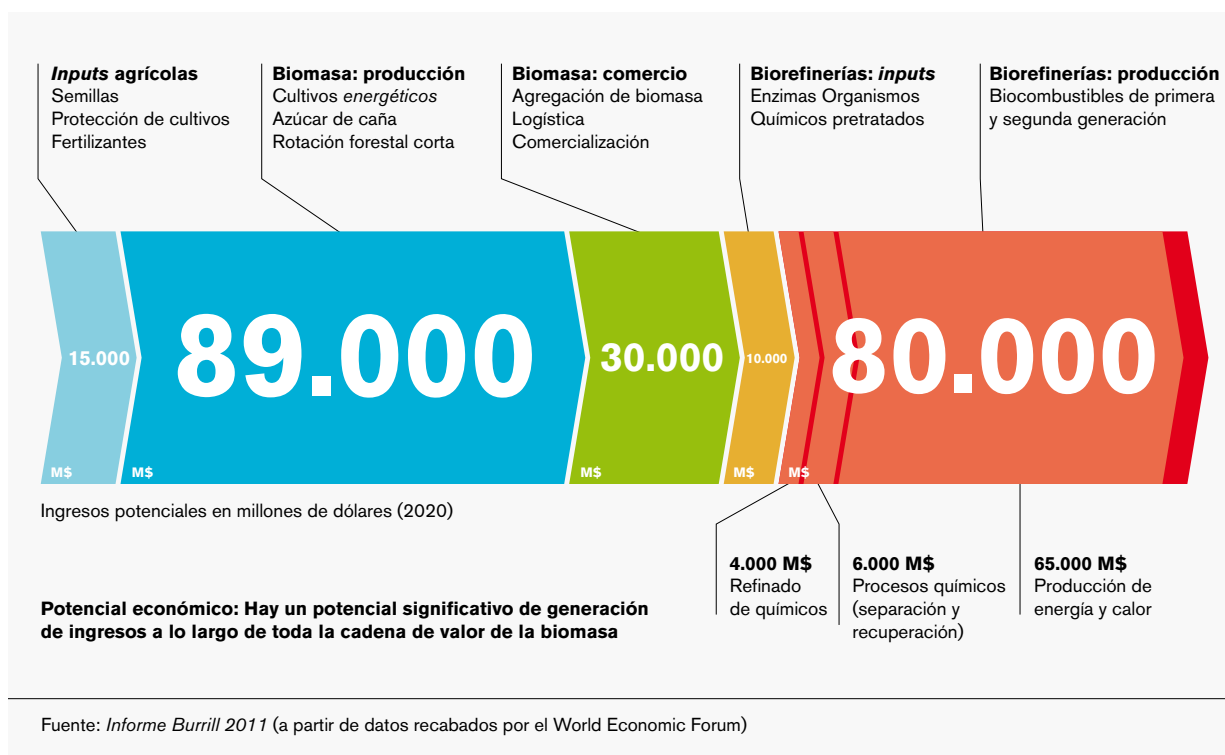


Figura 7.15 Retornos potenciales de las biorrefinerías



Bioteología verde

Como ya se ha visto, la biotecnología verde supone el 32,6% de la actividad de los grupos de investigación encuestados. En un análisis más detallado, se observa que la investigación sobre alimentación es el principal centro de interés de estos grupos (figura 7.7, página 149), debido, en gran parte, a su interacción con la salud. Un 18,7% de los GIC trabaja en este ámbito, que despierta un interés investigador creciente en el campo de los alimentos funcionales, los complementos nutricionales y la Nutrigenómica, tal como ya se ponía de relieve en el Informe Biocat 2009. El 34,2% de los grupos dedicados a la biotecnología verde hacen asesoramiento científico-técnico e investigación para terceros, principalmente para empresas de estos mismos ámbitos.

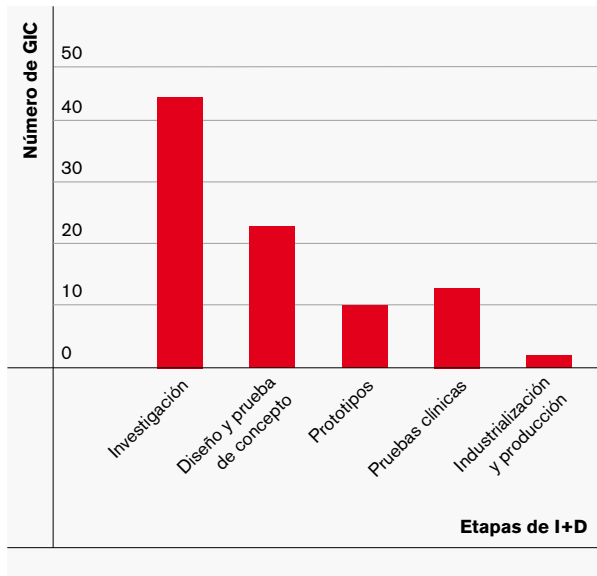
Según Euromonitor International, el mercado global de los alimentos funcionales alcanzó, en 2008, un volumen total de 152.000 millones de dólares, de los cuales más de 37.000 millones en los Estados Unidos y 16.400 millones en Japón. Esta dimensión económica, junto con su impacto sobre la salud, explican el interés de la Unión Europea en este ámbito de investigación, que se ha materializado en la financiación de más de 47 proyectos en los tres programas marco que ha habido hasta ahora, por un valor de unos 150 millones de euros.

Las oportunidades que ofrece la *alimentación saludable (health food)* se han aprovechado muy bien en regiones europeas, como el Food Valley, en los Países Bajos (con un 10% del PIB procedente del sector agroalimentario), el BaltFood, que reúne universidades, entidades de investigación y empresas de cinco países situados alrededor del mar Báltico (Finlandia, Suecia, Polonia, Alemania y Dinamarca), o el área de Montpellier, en la región francesa del Languedoc-Rosellón. Todo ellos han sabido potenciar sinergias a lo largo de la cadena de valor e implicar a las empresas alimentarias, que han visto la ventaja competitiva que supone el poder obtener patentes o protección industrial de algunos productos y procesos.

Estos movimientos se producen, por otra parte, en un marco normativo europeo que está en proceso de cambio con respecto a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables de los alimentos (*health claims*). La European Food Safety Authority está en plena revisión del Reglamento vigente en la UE desde el 2006, revisión que está previsto que se complete a finales del 2011 y que entre en vigor en el 2012.

En este contexto, se considera que Cataluña tiene una capacidad innovadora de "tipo medio" en el sector agroalimentario en comparación con las regiones arriba citadas, según un estudio del Observatorio Europeo de Clusters de 2009. Sin embargo, en los últimos años, se

Figura 7.16 Capacidades de I+D de los GIC en biotecnología verde



han incrementado mucho los esfuerzos en innovación agroalimentaria en diferentes partes del territorio, como en Tarragona, a través de proyectos como el CEICS (Campus de Excelencia Internacional Cataluña Sur), y en Lleida, alrededor del Parque Científico y Tecnológico Agroalimentario de Lleida (PCITAL). La consideración del sector alimentario como un sector estratégico está detrás de la intención de crear un polo de investigación e innovación en este ámbito en la nueva área BZ de la Zona Franca de Barcelona, con la instalación del

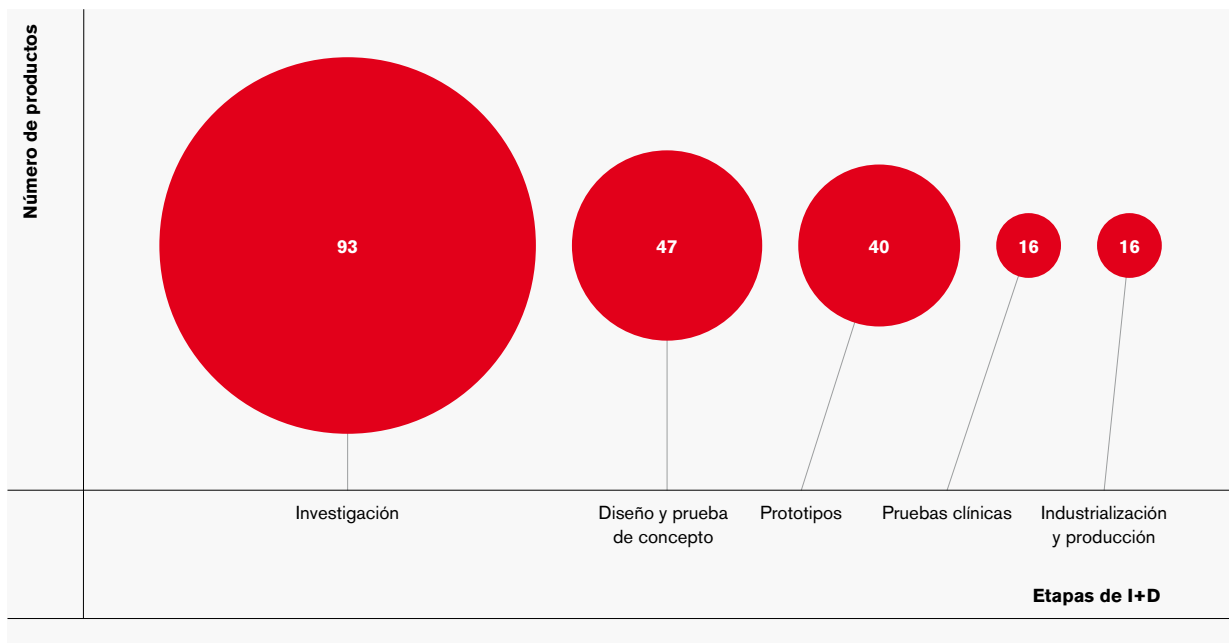
Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA) y de diversos grupos de la Universidad de Barcelona, para atraer a después a las empresas.

Sólo un 5,2% de los GIC encuestados trabaja en aplicaciones biotecnológicas en la agricultura. Las principales líneas de investigación —así como los centros que participan— y su potencial impacto social y económico se trataron ampliamente en el Informe Biocat 2009, en el artículo “La biotecnología aplicable a la agricultura y la alimentación en Cataluña”, del Dr. Pere Pugidomènech, director del Centro de Investigación Agrigenómica (CRAG).

Más peso tiene, en cambio, para los que trabajan en biotecnología verde, la investigación vinculada con el medio ambiente, que, con el 16,1% de los GIC, es la segunda actividad de los grupos encuestados. Al igual que ocurre con el ámbito de la alimentación, la asesoría y los servicios para terceros significan una parte importante de su actividad (27,6%).

LA PRIMERA ACTIVITAT DELS GIC QUE TREBALLEN EN BIOTECNOLOGIA VERDA ÉS LA RECERCA SOBRE ALIMENTACIÓ (19%), SEGUIDA DE LA RECERCA EN MEDI AMBIENT (16%)

Figura 7.17 Número de productos por fases de I+D de los GIC de biotecnología verde



Como señala el Dr. A. R. Blanch (*Nota de Economía* n° 97-98, 2010) los cinco ejes clave de la investigación sobre medio ambiente son: cambio climático; energías alternativas, procesos de reciclaje, recursos hídricos, y salud y medio ambiente. La biotecnología aborda estas líneas de investigación desde diversas perspectivas, en la mayoría de las cuales las fronteras entre los colores de la biotecnología —y especialmente entre la biotecnología verde y la blanca— son difusas.

La producción de biocombustibles es un buen ejemplo de esta intersección entre subsectores. Así, se observa que buena parte de las inversiones que algunos países están realizando en biotecnología verde (técnicas genéticas para la selección y mejora de la producción de especies comestibles y no comestibles, tratamiento de suelos, resistencia al estrés medioambiental, etc.) tienen como objetivo aumentar la producción de biomasa para producir biocombustibles de primera y segunda generación a partir de ella. Según un estudio citado por la revista *European Biotechnology Science and Industry* (<http://www.eurobiotech-news.eu>) en julio de 2011, la demanda de biomasa para la producción de energía en Europa aumentará más de un 40% entre ahora y el 2020. Países como Japón y Brasil están invirtiendo grandes esfuerzos en investigación sobre biomasa y, en concreto, para aumentar la producción de cultivos como la caña de azúcar. El impacto de esta estrategia es evidente: en marzo de 2010 *Nature Biotechnology* se hacía eco del acuerdo firmado entre Cosan, productor Mexicano de etanol a partir de caña de azúcar, y la petrolera Shell, según el cual esta multinacional invertirá 12.000 millones de dólares en una *joint venture* que suma la capacidad tecnológica de Shell con la capacidad productiva del socio brasileño. El *Informe Burrill 2011* recoge las previsiones del impacto económico hechas por el World Economist Forum de la cadena de valor de la biomasa, desde la producción agrícola hasta las biorrefinerías (figura 7.15).

Pero la intersección entre biotecnología verde y blanca no acaba en los combustibles, sino que se extiende a otros productos industriales, que ofrecen alternativas a los derivados de los hidrocarburos. La iniciativa Lleida Biotech (www.lleidabiotech.com) es un buen ejemplo de esta unión entre biotecnología blanca y verde. Está situada en la principal zona agroindustrial de Cataluña y ha reunido a una docena de industrias de bioproductos, que, mediante procesos industriales y biotecnológicos, transforman la biomasa (cultivos no alimentarios, masa forestal, residuos forestales, etc.) en bioplásticos, biopinturas, bioenergía, biocombustibles y biomateriales para la construcción, entre otros, a los que facilita la coordinación con los centros y grupos de investigación de la zona y el aprovechamiento de las actividades y servicios del PCiTAL.

Las respuestas a la encuesta de los grupos que trabajan en biotecnología muestran que sus capacidades de I+D

(figura 7.16) están totalmente volgadas hacia la fase de investigación (58,7%) seguida de la de diseño y prueba de concepto (22%). Aunque sea mínima, en este caso hay actividad en la fase de industrialización y producción.

En cuanto al número de productos de I+D, de biotecnología verde, como en otros ámbitos, se ve una concentración de productos en la fase de investigación (93), con una media de 2 a 5 productos por grupo, que va disminuyendo hasta la producción. Los productos en fase de prueba clínica son, básicamente, agroalimentarios y no tanto productos relacionados con el medio ambiente (figura 7.17).

Biotecnología blanca

La biotecnología blanca supone el 39,4% de las actividades de los GIC encuestados. Según se puede ver en la figura 7.7 (ver pág. 149), los bioprocesos representan el 11,7% de la actividad y la química fina el 9,6%. La dedicación a bioprocesos es menos de la mitad de la que desarrollan las empresas que trabajan en este subsector (ver capítulo 8), a pesar de la importancia que tiene la búsqueda de nuevos métodos o de nuevas cepas de microorganismos para el desarrollo industrial posterior. Prueba del valor crítico que se otorga en el ámbito europeo a esta línea de investigación es la inversión de 57 millones de euros que se ha hecho en Irlanda para la creación del National Institute for Bioprocessing Research and Training (NIBRT) [www.nibr.ie], que ha nacido con el objeto de hacer investigación en colaboración con las biofarmacéuticas y que se considera una pieza estratégica para el desarrollo del país.

Cabe destacar también la importancia de la investigación sobre los nuevos biomateriales (12,2%), muy relacionada con los avances en nanobiomedicina, en diagnóstico y en productos sanitarios. Como ejemplo del interés creciente de esta disciplina, en las últimas ediciones del programa Bioemprendedor XXI [www.bioemprendedorxxi.cat] un 6% de los proyectos procedían de investigadores en nanobiología y otro 6% de los proyectos presentados tenían los biomateriales como tema principal. Un ejemplo de trabajo en este ámbito es la compañía Sagetis Biotech, ganadora de la edición 2009, que es una spin-off surgida del Instituto Químico de Sarrià que desarrolla biomateriales para aplicaciones de salud.

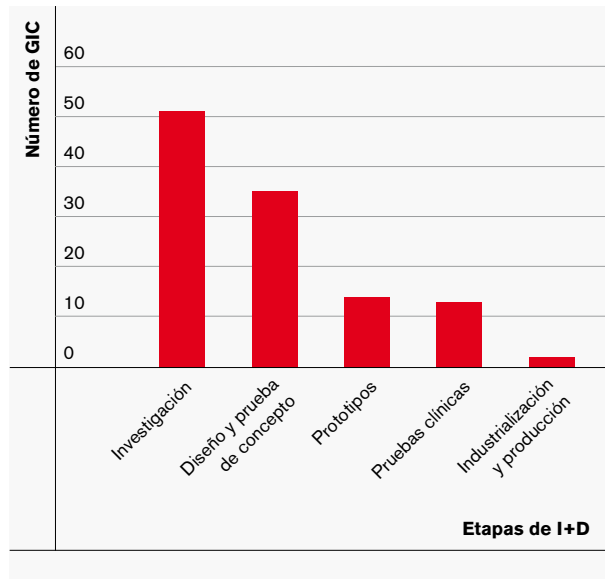
DESTACA LA INVESTIGACIÓN EN NUEVOS BIOMATERIALES, MUY RELACIONADA CON LOS AVANCES EN NANOBIOMEDICINA, EN DIAGNÓSTICO Y EN DISPOSITIVOS MÉDICOS

Si se analizan los resultados de la encuesta relativa a las capacidades de los grupos que trabajan en biotecnología blanca (figura 7.18) y se evalúa el número de productos en I+D (figura 7.19), los resultados son muy similares a los de los GIC que trabajan en biotecnología verde. En las capacidades, predomina también la fase de investigación (56,7%), aunque muchos grupos revelan capacidades en varias fases a la vez. En cuanto a los productos (278 en total), se observa la preeminencia de la fase de investigación, pero aunque en números absolutos hay más productos (103) su peso relativo frente a otras fases es menor en biotecnología blanca (37,1% del total de productos en I+D frente al 43,8% de productos de biotec verde en fase inicial). Cabe recalcar que hay 51 productos en pruebas clínicas, aunque al igual que ocurría con los productos terapéuticos, no se sabe si son propios de los grupos o si éstos hacen la investigación para una empresa que es la propietaria.

La biorremediación, otra disciplina que se sitúa entre la biotecnología verde y la blanca, supone sólo el 4,8% de la actividad de los GIC, como se indicaba en la figura 7.7., un interés investigador realmente pequeño teniendo en cuenta los retos que la contaminación pone ante la sociedad, también en nuestro país.

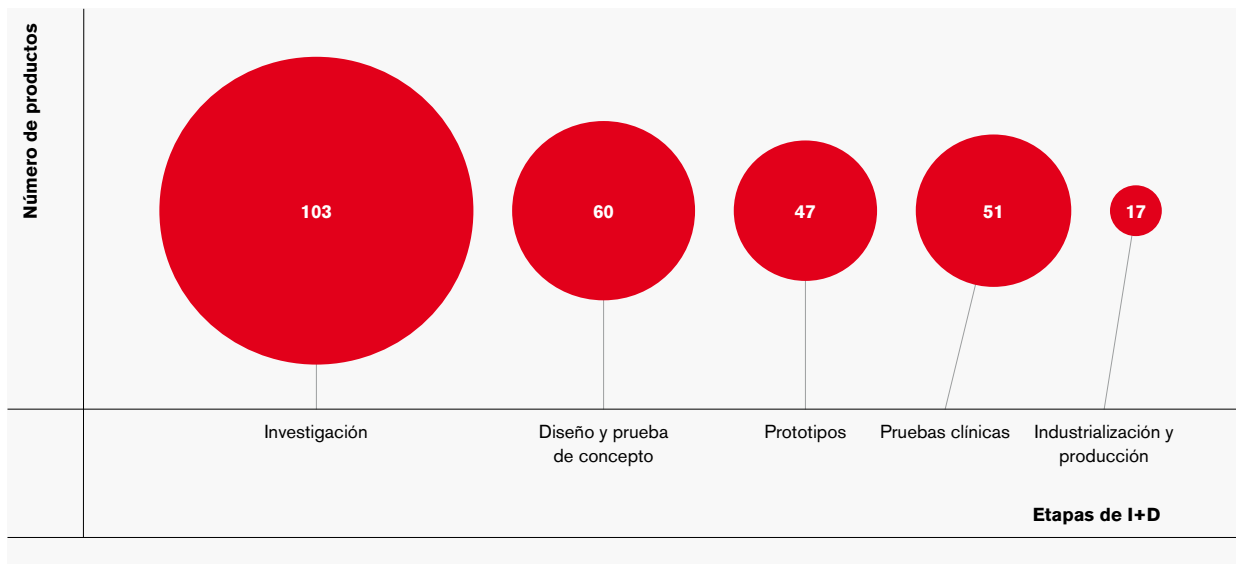
En el caso de los suelos, por ejemplo, según estudios de la Agencia de Residuos de Cataluña (ARC), el número de emplazamientos contaminados ha aumentado 3,4 veces en los últimos diez años (de 342 emplazamientos, en el año 2000, a 994, en el año 2010). Los contaminantes principales proceden, en un 52%, de la actividad industrial, y la industria química es una de las principales responsables (30,7%), seguida de la ges-

Figura 7.18 Capacidades de I+D de los GIC en biotecnología blanca



tión de residuos y vertidos (22,6%). El tratamiento habitual suele ser ex situ, es decir, con la retirada del suelo contaminado, una intervención que supone un alto coste económico y un fuerte impacto ambiental. En cuanto a los acuíferos, los estudios de la Agencia Catalana del Agua (Programa de actuaciones para la gestión de lodos de depuración de aguas residuales urbanas, ACA 2009) indican que sólo la gestión de los biosólidos producidos durante el saneamiento del agua supone tratar 584.589 toneladas de lodos, con unos costes asociados de 39 millones de euros anuales.

Figura 7.19 Número de productos por fases de I+D de los GIC de biotecnología blanca



Ante estos retos, la biorremediación ofrece una opción con un impacto ambiental y un coste económico menores. En Cataluña trabajan en ella empresas (Enginy Biorem y Asepma), centros tecnológicos (Centro Tecnológico de Manresa, CTM) y diversos grupos de investigación — como algunos de los vinculados a la Red de Referencia de Biotecnología—, pero como se ha visto, su impacto en el conjunto general de la investigación es todavía pequeño.

7.2.2 Tecnologías utilizadas

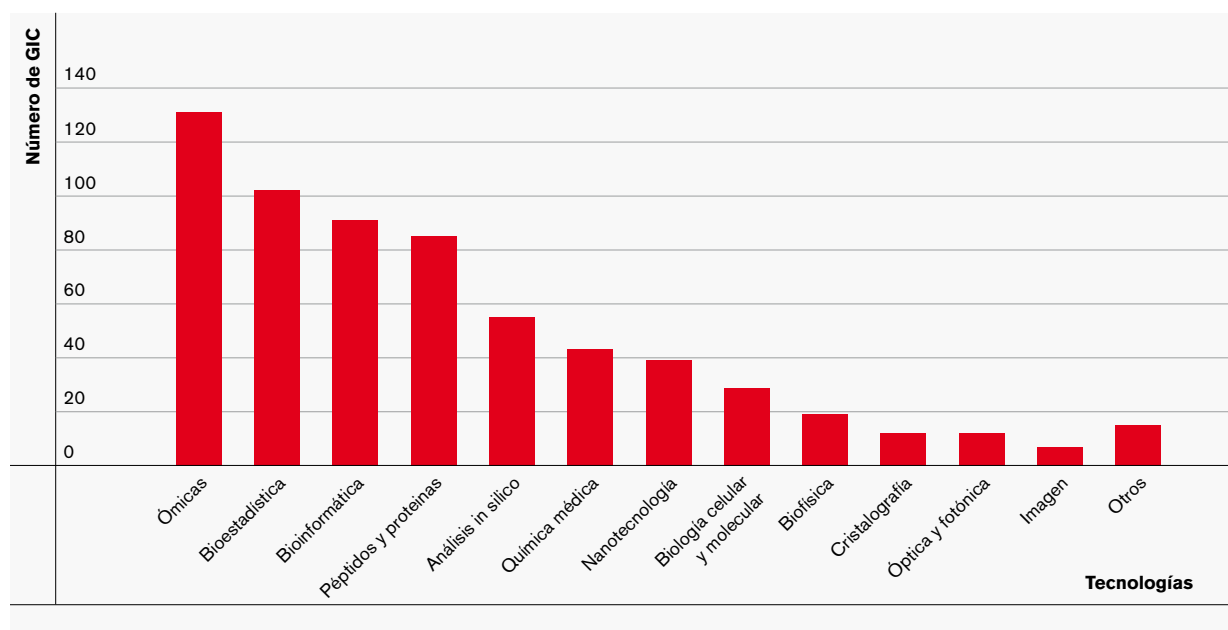
Los grupos de investigación dan una multirespuesta elevada a la pregunta sobre la utilización de tecnologías, y un 81% de la muestra declara utilizar hasta seis tecnologías diferentes. Lo que se denomina tecnologías *ómicas*, en conjunto, son las más utilizadas —por el 57% de los grupos—, seguidas de la bioestadística (44,4%) y la bioinformática (39,6%), como consecuencia lógica de la necesidad de análisis de datos que generan las tecnologías *ómicas*. El peso de la bioestadística y la bioinformática también está relacionado con los desarrollos *in silico* (23,9%), que se suelen asociar a la química médica (18,7%) y al *reprofiling* de dianas y productos. Los péptidos y las proteínas son tecnologías utilizadas por el 37% de los grupos.

Cataluña es la comunidad del Estado con más actividad en genómica, hecho que explica la decisión de instalar en Barcelona el Centro Nacional de Análisis Genómico (CNAG), como ya se ha comentado en el capítulo 6. El CNAG centra su investigación en la identificación de genes asociados a patologías, oncología, enfermedades infecciosas, modelos de organismos y biología sintética.

EL 81% DE LOS GIC UTILIZA HASTA SEIS TECNOLOGÍAS DIFERENTES, ENTRE LAS QUE LAS ÓMICAS SON LAS MÁS UTILIZADAS (57%)

De la relevancia de la nanotecnología en Cataluña, ya se hizo eco en el *Informe Biocat 2009*. 40 grupos de investigación, algunos de los cuales forman ya parte de la nueva alianza Bionano-med Cataluña, mencionada en el capítulo anterior, utilizan la nanotecnología. El objetivo de esta red es generar la suficiente masa crítica y sinergias entre los sectores público y privado, y dar visibilidad internacional a las potencialidades de Cataluña. La nanobiotecnología y, más concretamente, la nanobiomedicina es una de las prioridades del Ministerio de Ciencia e Innovación español, y ha llevado a que se impulse la Plataforma Española de Nanomedicina, por un lado, y el Centro de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN), en los que participan diversos grupos catalanes, por el otro. También es una de las prioridades de las colaboraciones internacionales del MICINN, como subrayó la ministra Cristina Garmendia en septiembre de 2010, en el marco de la firma de un acuerdo de cooperación científica con Japón, que incluye la colaboración con el Center for nanobio Integration de la Universidad de Tokio.

Figura 7.20 Tecnologías utilizadas en la investigación por los GIC de la BioRegió





■ El 68,8% de los GIC realiza más de una actividad. Además de la investigación, ofrecen servicios para terceros (58,7%), asesoramiento científico-técnico (55,6%) y formación (51,1%).

■ Los GIC centran su actividad en la biomedicina, con más peso de la biotecnología roja (54,3%) que de las tecnologías médicas (22,6%). También son importantes las actividades de biotecnología verde (32,6%) y de biotecnología blanca (39,1%).

■ El 60,2% de la actividad de los GIC encuestados se centra en la salud humana. Destaca la investigación en productos terapéuticos o biológicos (82,8%), en diagnóstico in vitro (41,4%) y en dispositivos médicos (20,7%).

■ El 59,4% de los GIC investiga en más de un área terapéutica. Las áreas terapéuticas preponderantes son el sistema nervioso central (27,5%) y la oncología (26,7%), seguidas de las enfermedades infecciosas e inflamatorias (18,3% cada una).

■ Los GIC tienen 193 productos terapéuticos o biológicos en I+D (el 82,3% en fases iniciales hasta estudios preclínicos) y 69 productos de tecnologías médicas (el 59% en fases de investigación y diseño).

■ En la biotecnología verde, 18,7% de los GIRC se focalizan en la alimentación y el 16,1% en el medio ambiente.

■ El mercado mundial de los alimentos funcionales alcanzó los 152.000 millones de dólares en 2008.

■ En la biotecnología blanca destaca la investigación sobre biomateriales (12,2%) muy relacionada con la nanobiomedicina, diagnóstico y dispositivos médicos. Las áreas de los bioprocesos (11,7%) y la química fina (9,6%) suponen otro centro de actividad de los GIC.

■ El 81% de los GIC utiliza habitualmente hasta seis tecnologías. Las técnicas ómicas, en conjunto, son las más utilizadas (57%), seguidas de la bioestadística (44,4%) y a bioinformática (39,6%).

7.3 Innovación y transferencia de tecnología

Como se ha comentado al principio de este capítulo, el 37,8% de los grupos declara llevar a cabo actividades relacionadas con la innovación. Sin embargo, la innovación es un proceso que tiene varios componentes e indicadores —transmisión de conocimiento (publicaciones), transacción de bienes (productos, patentes y licencias) y generación de riqueza (creación de *spin-off*)— y el panorama que se nos presenta es muy diferente según cuál sea el indicador de transferencia considerado.

La producción científica en Cataluña alcanza un nivel de excelencia, tanto en número como en calidad de publicaciones, como ya se puso de manifiesto en el *informe Biocat 2009*. Cataluña representa casi el 1% de la producción científica mundial, pero aporta sólo un 0,1% de la población. También se beneficia del mejor nivel de impacto normalizado (calidad relativa) del Estado, con

un valor de 1,39, y alcanzó el 25,14% de la producción estatal de publicaciones científicas entre el 2004 y el 2008. Las universidades encabezan la producción de conocimiento científico (publicaciones) en Cataluña, con el 64,2%, seguidas por el sector sanitario (28,0%), mientras que los organismos o centros públicos de investigación firman el 14,4 % de la producción.

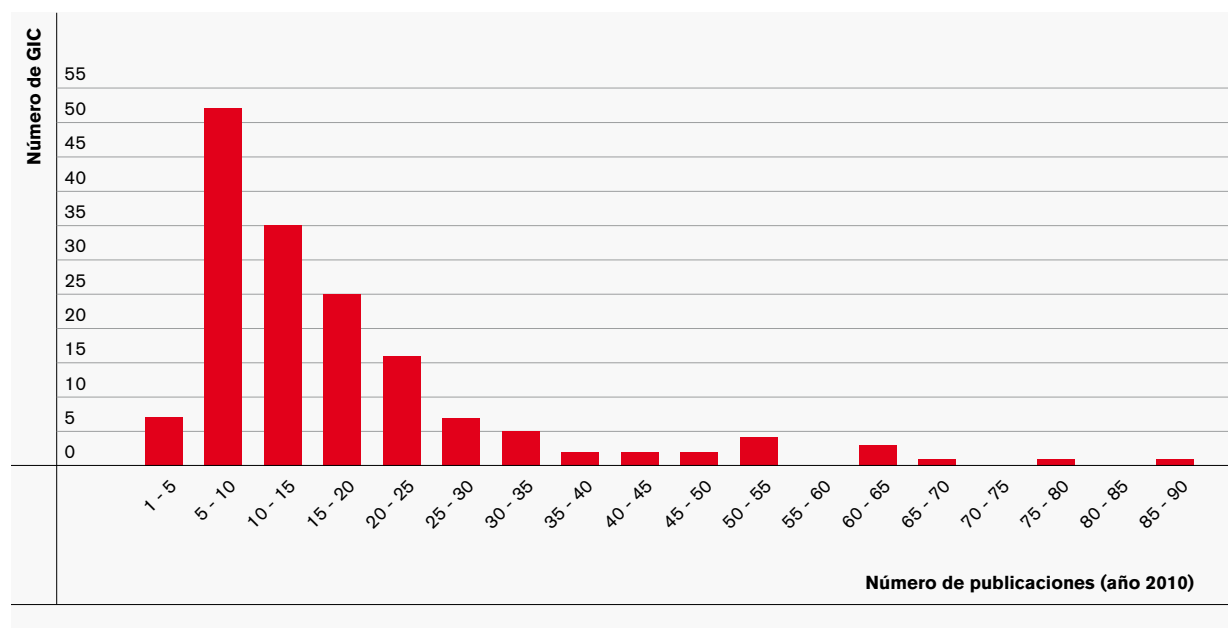
Los datos obtenidos en la encuesta Biocat demuestran que la producción científica del 2009 y del 2010 es elevada en número y tiene un alto impacto acumulado. Así, la suma de publicaciones aceptadas en el 2009 y el 2010 es de 4.721 artículos, con una media de 10 publicaciones por grupo y año, aunque la variabilidad es elevada, con media docena de grupos que aportan más de 60 publicaciones en el 2010 (figura 7.21). Los índices de impacto acumulados fueron de 14.932, en 2009, y de 21.504, y en 2010.

Las tesis doctorales impulsadas por los GIC en estos dos años suman un total de 424, con una media de 1,7 tesis por grupo. El elevado número de becarios con los que cuentan los grupos explica tanto la gran cantidad de tesis como el alto número de publicaciones, ya que en los últimos años se ha impuesto la tendencia de obtener la titulación de doctor mediante publicaciones en revistas con un alto índice de impacto.

Ahora bien, cuando el indicador de la innovación y la transferencia son las invenciones y las patentes solicitadas u obtenidas por los GIC, el panorama que se dibuja no es en absoluto tan positivo. En el capítulo 9, donde se estu-

LAS UNIVERSIDADES ENCABEZAN LA PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO (PUBLICACIONES) EN CATALUÑA (64%), SEGUIDAS POR EL SECTOR SANITARIO (28%)

Figura 7.21 Distribución del número de publicaciones de los GIC de la BioRegión en el año 2010



dia la cartera de patentes de biotecnología, biomedicina y tecnologías médicas gestionadas en Cataluña los últimos 10 años, se indica que sólo el 10% de las invenciones y el 14,6% de las nuevas solicitudes de patentes proceden del ámbito público — que han sido posibles gracias a la creación de las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTRI). En cuanto a las licencias vendidas, las cifras que aporta la encuesta tampoco son muy alentadoras: se detectan 33 licencias vendidas, procedentes de 15 GIC. Es posible que este número de licencias subestime ligeramente la realidad, ya que no se ha preguntado a las OTRI, que son las gestoras de la mayoría de operaciones, pero no dejan de ser indicativas de la situación.

Desgraciadamente, estos datos están en línea con el panorama negativo que dibujan los informes nacionales e internacionales sobre la innovación en España y Cataluña. Así, en el 2008, sólo el 1,54% de las patentes triádicas (concedidas con efectos conjuntos por la UE, EEUU y Japón) de la UE-27 y el 0,48% de la OCDE se registraron para empresas o centros de investigación españoles, un porcentaje muy por debajo del peso relativo del PIB de España, que supone el 9,44% de los países de la UE-27 (Cotec 2011).

Por último, como se verá en el capítulo siguiente, sólo el 26,6% de las *spin-off* que hacen investigación proceden del sector público, un tercer indicador de transferencia que también se sitúa bastante abajo.

Tanto desde el Estado, como desde el Gobierno catalán se llevan a cabo iniciativas para impulsar esta transferencia de conocimiento. Concretamente, el Ministerio de Ciencia e Innovación actúa en diferentes niveles:

- La creación del fondo INNOCASH, que gestiona Genoma España, destinado a desarrollar y comercializar la investigación de centros de investigación, cuenta con un presupuesto de 12 millones de euros para el 2011 (un incremento del 50% respecto al 2010).
- El programa INNCIDE (dotado con 7 millones de euros hasta el 2014), que subvenciona las OTRI, con una financiación para planes estratégicos y para el fomento de actividades vinculadas a los indicadores de transferencia.
- El impulso a la asociación entre agentes públicos y privados, INNFLUYE, destinada a las plataformas tecnológicas de ámbito estatal, con una aportación de 5,5 millones de euros, de las que seis son de biotecnología y salud, y cinco de medio ambiente.

En Cataluña, ACC10 ofrece ayudas a la innovación para OTRI y centros de la red Tecnio, y las ayudas *Núcleos de Innovación* para impulsar la cooperación público-privada, así como los trampolines tecnológicos para valorizar la investigación [www.acc10.cat/ACC10/cat/innovacio-tecnologica].

IDEAS CLAVE



■ El 37,8% de los grupos declara llevar a cabo actividades relacionadas con la innovación.

■ Cataluña aporta casi el 1,1% de la producción científica mundial, aunque tiene sólo el 0,1% de la población mundial. Los principales productores son las universidades (64,2%), el sector sanitario (28,0%) y los organismos o centros públicos de investigación (14,4%).

■ El 10% de las invenciones de los últimos diez años y el 14,6% de las nuevas solicitudes de patentes presentadas en 2010 proceden del ámbito público catalán.

7.4 Colaboraciones y consorcios

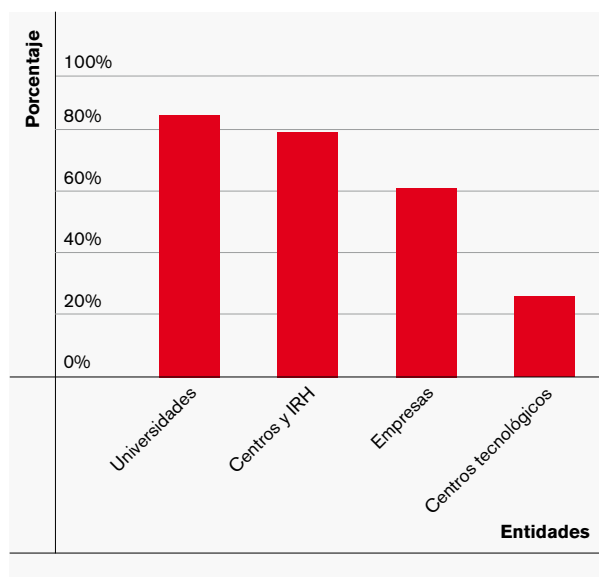
El 88,7% de los grupos declaran participar en proyectos de investigación en colaboración, normalmente con dos o tres partners diferentes. Esta colaboración se realiza principalmente con otras entidades públicas, como las universidades (84,7%) y los institutos de investigación (79,3%), pero el porcentaje de colaboraciones con empresas (61,1%) es bastante alto, y quedan en el último lugar los centros tecnológicos (26,1%).

Es habitual que los GIC participen simultáneamente en dos, tres o cuatro proyectos de investigación en colaboración, que se agrupan en las siguientes tipologías: 7º Programa Marco (25,7% de los GIC); proyectos integrados (18,7%); CENIT (11,3%); proyectos de cooperación entre pymes y *Profits* (7,8% de los GIC, como subcontratados); *Núcleos de Innovación* (2,2%).

El 7º Programa Marco es el principal instrumento de financiación de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación de la Unión Europea durante el período 2007-2013. Tiene un presupuesto de 50.500 millones de euros. Según el informe *Las empresas catalanas en el Programa Marco de la UE: análisis de participación y recomendaciones* (ACC1Ó, 2009), Cataluña recibió 86,2 millones de euros por la participación de 127 entidades (50 empresas, de las cuales 45 eran pymes, y el resto eran grupos de investigación) en 250 actividades.

Otro ámbito de colaboración público-privada ha sido el programa Innovative Medicines Initiative (IMI), aprobado en

Figura 7.22 Colaboraciones y consorcios de los GIRC de la BioRegió



EL 89% DE LOS GRUPOS PARTICIPA EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN COLABORACIÓN, SOBRE TODO CON PARTNERS PÚBLICOS

el 2007 por el Consejo de la UE y liderado por la industria farmacéutica a través de su Federación Europea (EFPIA), que reúne a los diferentes *stakeholders* implicados en el proceso de desarrollo de los medicamentos. Actualmente, tiene quince proyectos en ejecución, según el informe *La Plataforma Tecnológica Española de Medicamentos Innovadores. Cinco años de actividades, 2005-2010* [www.medicamentos-innovadores.org]. Estos proyectos suman un presupuesto de 246 millones de euros, de los que la UE aporta 110 millones y la EFPIA 136 millones. Doce de estos proyectos tienen participación española, con diecisiete organizaciones colaboradoras: dos grandes empresas (Almirall y Esteve), tres pymes y diferentes grupos de investigación de doce universidades, entre otras entidades.

7.5 Internacionalización

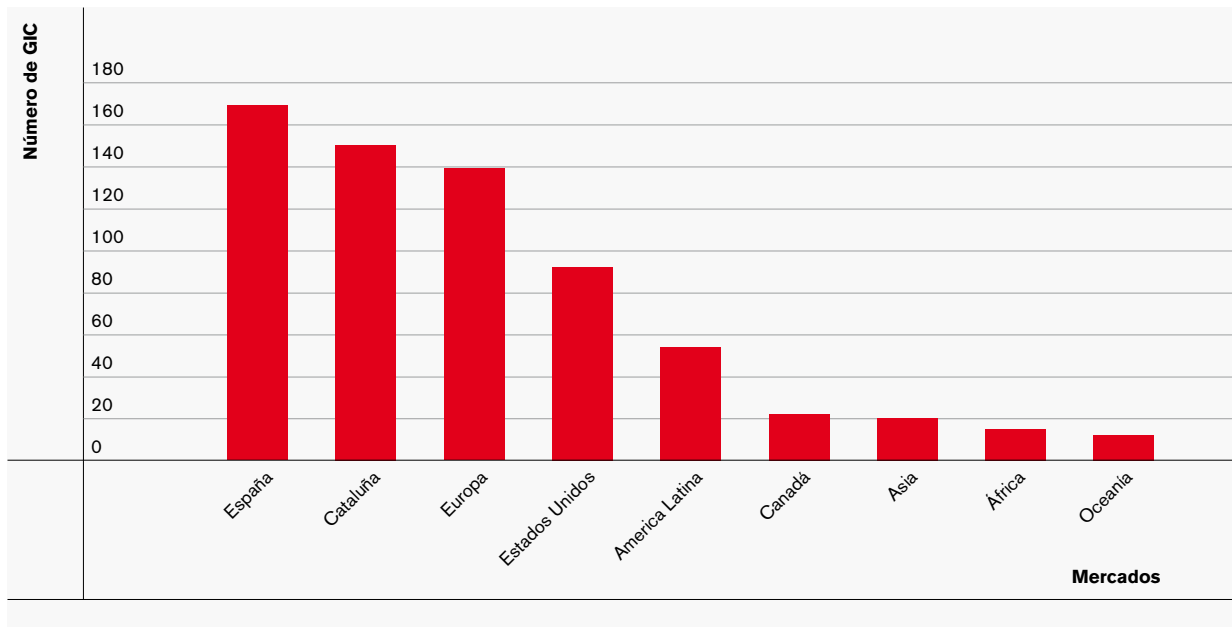
La internacionalización fue uno de los grandes retos sectoriales identificados en el informe *Biocat 2009*. Este es un sector global por definición, desde la generación de la idea hasta su salida al mercado.

En el caso de los GIC, cuando se analiza la procedencia geográfica de los socios con los que se llevan a cabo los proyectos de investigación en colaboración, se observa que una cuarta parte de los encuestados tiene *partners* de tres o cuatro países diferentes. Sin embargo, la mayoría de socios proceden del resto del Estado español (87,6%) y de Cataluña (77,7%), seguidos por colaboradores de varios países europeos (72%) —un marco cooperativo propiciado, sin duda, por los sucesivos programas marco de la UE. Para seguir impulsando esta línea de consorcios internacionales dentro del plan de la Estrategia Estatal de Innovación (e2i), del MICINN, se destinan 3,2 millones de euros a grupos españoles en el 7º Programa Marco.

Cabe destacar también que cerca de la mitad de GIC colabora con entidades de los Estados Unidos (47,7%), una proporción muy superior con este país a la que resulta del análisis de empresas. Esta colaboración es fruto de las estancias de muchos investigadores y doctorandos en las universidades y los centros de referencia estadounidenses, que ha facilitado la continuación de contactos y de trabajos conjuntos de investigación avanzada.

Si se compara el marco de colaboraciones internacionales de los GIC, con lo que manifestaban los centros e

Figura 7.23 Presencia de productos o acuerdos de colaboración de los GIC de la BioRegión en el año 2010



LOS GIC COLABORAN PRINCIPALMENTE CON PARTNERS ESPAÑOLES (88%) Y CATALANES (78%) Y TAMBIÉN DE PAÍSES EUROPEOS (72%)

institutos de investigación en el *informe Biocat 2009*, se observa que el orden de preferencia original de los socios no ha variado, pero sí lo ha hecho sustancialmente el porcentaje de colaboraciones, con un diferencial que, en el caso de los Estados Unidos, supera el 30%. Cabe recordar cuáles eran los porcentajes de colaboraciones según el origen del partner indicados por los centros: España (69%), Cataluña (51%), Europa (47%) y el resto del mundo, incluyendo los Estados Unidos (11,5%).

También cabe recordar la relación con zonas como Singapur y Shanghai (China), donde en los últimos años se ha hecho una apuesta muy importante, no sólo para crear servicios de investigación y producción para terceros (CIO y fábricas), sino que se han iniciado también colaboraciones en investigación de alto nivel.

Los pocos grupos que hacen comercialización —13 GIC han declarado que realizan actividades de marketing y ventas— focalizan también su actividad en las mismas áreas geográficas, pero con un orden de prioridades diferente: Europa es, en este caso, el mercado preferido, seguido por España y los Estados Unidos.

7.6 Recursos económicos

En este apartado se analizan los fondos que los GIC destinan a la investigación y su procedencia. Para elaborar los gráficos se ha considerado que el 100% del presupuesto de los grupos se dedica a investigación, a pesar de tener claro que hay una parte de costes estructurales, que aquí no se ha tenido en consideración.

Según datos estatales, en el 2009, la Administración pública financió el 58% de las actividades de I+D interna relacionadas con la biotecnología, por delante del sector privado (29%), los fondos extranjeros (7,3%) y las instituciones privadas sin ánimo de lucro (1,2%).

Cataluña concentró el 27% del gasto interno en actividades de I+D en biotecnología en el 2009, y fue la segunda comunidad del Estado con 384,9 millones de euros (1,68% del PIB), por primera vez, el peso relativo de la Administración Pública fue superior (63,1%) que en el resto del Estado (*INE Biotech 2009*).

A partir de los datos recogidos en la encuesta de Biocat —cabe destacar que el porcentaje de respuestas fue del 62,3% de los grupos encuestados, muy representativo del colectivo— se ha hecho una extrapolación de la suma de los presupuestos individuales para obtener el presupuesto total del conjunto de los 435 GIC con que cuenta la BioRegión, con lo que se obtiene una estimación global de 61.884.288 euros.

Sin embargo, lo primero que se observa es la gran diversidad que hay entre los grupos en cuanto a disponibilidad

S'ESTIMA QUE EL PRESSUPOST TOTAL CALCULAT DEL GRUPS DE RECERCA CONSOLIDATS SUMA 61.884.288 EUROS

de recursos (figura 7.24). La media presupuestaria es de 250.000 euros, con un 75% de la muestra por debajo de los 536.000 euros, y algunos casos aislados en los que el presupuesto alcanza los 2,4 millones de euros.

Si se compara el presupuesto por tipo de entidad y por el origen del grupo (figura 7.25), se observa que la media de presupuesto de los grupos que proceden de las universidades (200.000 euros/grupo) es inferior a la de los que pertenecen a centros de investigación y hospitales (400.000 euros/grupo), en general, el presupuesto de los grupos de los hospitales es superior a la del resto, como ya quedó patente en el *informe Biocat 2009* cuando se analizaron los centros y los institutos de investigación.

En general, el 80% de este presupuesto procede de diferentes fondos públicos, competitivos y no competitivos.

Figura 7.24 Presupuesto total de los GIC dedicados a I+D

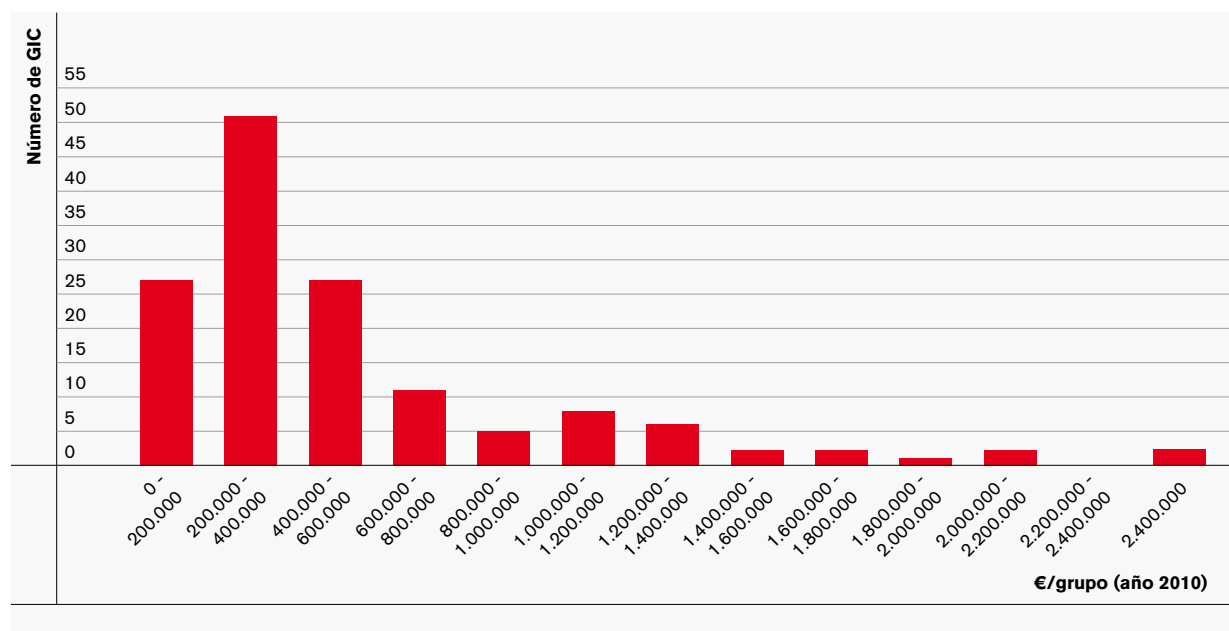
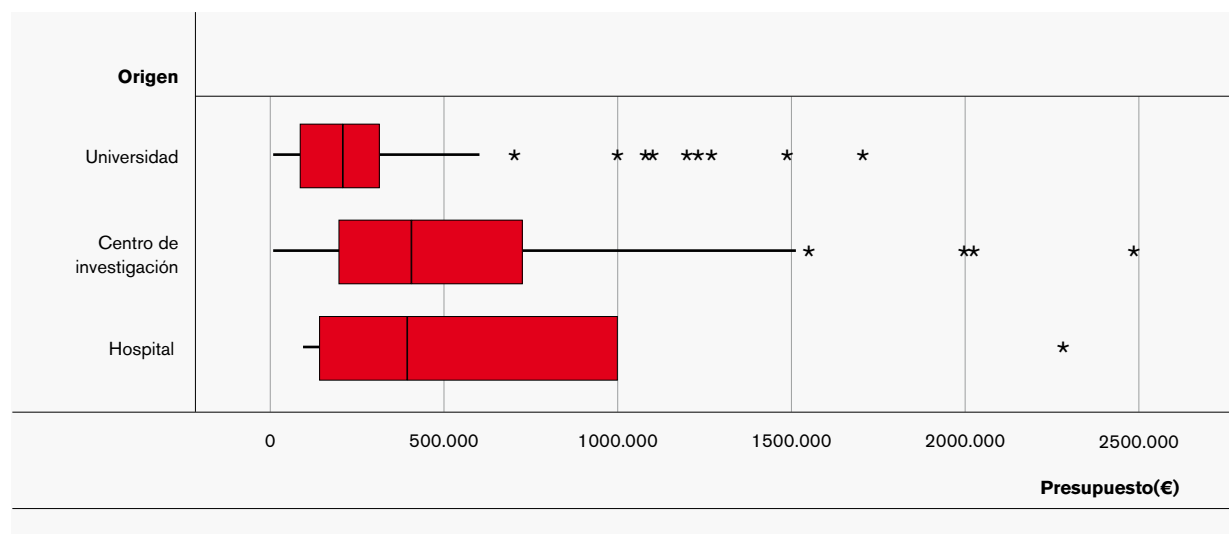


Figura 7.25 Diagramas de caja de la relación entre el presupuesto y el origen de los GIC de la BioRegió



LA MEDIA DEL PRESUPUESTO DE LOS GIC ES DE 250.000 EUROS, QUE EN UN 80% DE LOS CASOS PROCEDEN DE FONDOS PÚBLICOS

Sólo en el 25% de los grupos la aportación pública es inferior al 70% de su presupuesto para investigación. El origen de estos fondos públicos es muy variado, e incluye la participación en consorcios públicos y privados mencionada en el apartado dedicado a colaboraciones. Sin embargo, la vía de los proyectos individuales de I+D es mayoritaria (75,32%), como muestra la figura 7.26.

Los recursos reunidos bajo el epígrafe *Otros* hacen referencia a fondos procedentes de los CIBER y de convocatorias para becar o contratar doctores y tecnólogos (Ramón y Cajal, ICREA y Juan de la Cierva, principalmente).

El 20% de los fondos privados con que cuentan, de media, la mayoría de grupos procede mayoritariamente de codesarrollos y de subcontrataciones de investigación o asesoramiento. El mecenazgo tiene todavía un peso testimonial en los presupuestos de investigación, con una media de un 8,7% de los recursos, el mismo porcentaje que suponen las aportaciones a través de convocatorias de fundaciones privadas (bancarias, de obras sociales, la Marató de TV3, etc.).

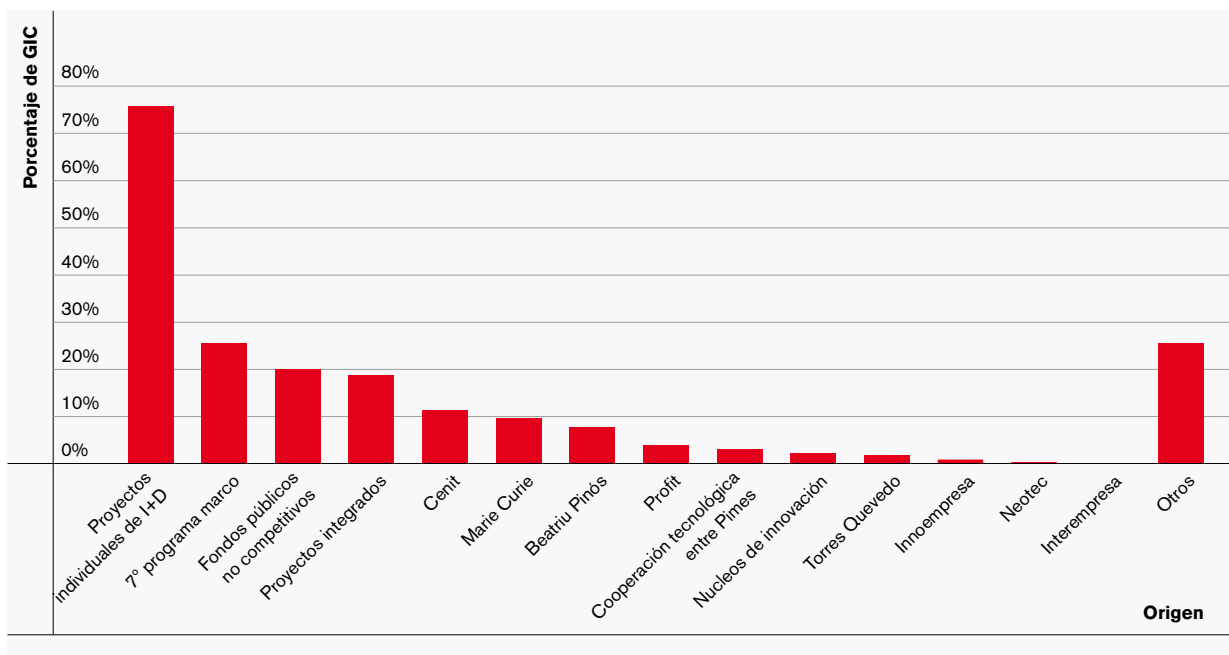
A pesar de esto, el mecenazgo ha registrado un incremento importante en los últimos años con fondos destinados, sobre todo, a la construcción de nuevos centros de investigación. Dos ejemplos relevantes son el Centro Esther Koplowitz para la investigación biomédica, que gestionará la Fundación Clínic —este centro recibió una inversión inicial de 15 millones de euros de la Fundación Esther Koplowitz para la construcción del edificio (inaugurado en el 2010), que conjuntamente con el equipamiento supondrá una inversión global de más de 60 millones de euros—, y el Instituto de Investigación Biomédica de Lleida, que en el 2009 recibió 577.899 de euros procedentes de donaciones filantrópicas de empresas, obras sociales y particulares para la investigación.

Algunas fuentes no confirmadas estiman que, en el conjunto de Cataluña, el mecenazgo aportó en el año 2009 18,8 millones de euros a 21 centros dedicados a la investigación.

Los 35 grupos que han aportado datos de facturación, ingresaron en el 2009 un total de 7.853.870 millones de euros, y 8.744.130 millones de euros, en el 2010. Sin embargo, el 75% de los GIC factura por debajo de los 300.000 euros anuales, y empieza a haber ejemplos de ingresos por transferencia de tecnología, como anunció el IQS-URL (2010), que recibe un 20% de sus ingresos por esta vía.

En cualquier caso, cabe subrayar que los investigadores españoles disponen de recursos muy inferiores para llevar a cabo su tarea de investigación que el resto de los europeos, con una media de 156.000 dólares per cápita fren-

Figura 7.26 Origen de los fondos públicos de los GIRC de la BioRegió





■ La Administración pública financió el 58% de las actividades de I+D interna relacionadas con la biotecnología, más que el sector privado (29%), los fondos extranjeros (7,3%) y las instituciones privadas sin ánimo de lucro (1,2%).

■ Cataluña concentró el 27% del gasto interno en actividades de I+D en biotecnología en 2009 y fue la segunda comunidad, con 384,9 millones de euros (1,68% del PIB).

■ El 75% de los grupos de investigación tiene un presupuesto anual de menos de 550.000 euros, que en la mayoría de los casos proceden de fondos públicos, aunque la media es de 250.000 euros.

■ Se estima que el presupuesto conjunto de los 435 GIC que investigan en el ámbito de la BioRegió de Cataluña se acerca a los 62 millones de euros (61.884.288 euros).

■ Los ingresos privados proceden sobre todo de contratos para investigación o asesoramiento para terceros.

■ Las tres cuartas parte de los GIC facturan menos de 300.000 euros anuales

te a los 271.000 dólares de los alemanes, los 254.000 de los italianos, los 202.000 de los franceses o los 159.000 de los británicos (Cotec 2011).

7.6 Capital humano

Los investigadores y los equipos de los GIC son personas con un altísimo nivel de formación académica, reconocidos internacionalmente por su tarea de investigación, como lo demuestran las concesiones de *advanced grants* por parte del European Research Council (ERC) a siete científicos catalanes en el 2010. De las más de 2.000 solicitudes recibidas, el ERC concedió 266 *advanced grants*, dotadas con 2,5 millones de euros en cinco años, para impulsar la investigación europea en temas fronterizos del conocimiento. La selección estaba basada exclusivamente en la excelencia científica. España ocupó la decimotercera posición, y la mitad de las becas asignadas al Estado corresponden a Cataluña.

EN EL 2010, EL EUROPEAN RESEARCH COUNCIL CONCEDIÓ 'ADVANCED GRANTS' A SIETE CIENTÍFICOS CATALANES, LA MITAD DE LAS OTORGADAS A INVESTIGADORES DEL ESTADO ESPAÑOL

Asimismo, mediante el programa ICREA (Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados), se contrata investigadores senior de todo el mundo, lo que facilita el regreso de los investigadores catalanes que han realizado su carrera investigadora en centros internacionales. En diez años de actividad, un 30% de los 269 investigadores contratados, han hecho investigación en ciencias de la vida y medicina, y un 27% en ciencias experimentales y matemáticas. De todos ellos, un 50% está en las universidades, un 36% en centros CERCA, un 8% en grupos del CSIC y un 6% en otras infraestructuras (CNAG y BSC).

Para analizar el capital humano con que cuenta el sector, la encuesta de Biocat se ha centrado en recoger el número, la tipología, la calificación y los planes de formación de las personas adscritas a los GIC consultados. El 73% de los encuestados ha respondido a esta parte del cuestionario, lo que permite hacer estimaciones sólidas sobre el total de personal de los GIC de la BioRegió de Cataluña.

Ocupación

Los datos recogidos revelan una elevada homogeneidad en las dimensiones de los grupos, con una media de 15 personas, así como una baja variabilidad, dado que el 71%

los grupos tiene menos de 20 personas, aunque se detectan cuatro grupos que alcanzan el centenar de miembros.

El total de trabajadores de los GIC encuestados es de 3.064 personas. Si se hace la extrapolación al total de grupos de la BioRegión, se puede estimar que 7.981 personas trabajan en el ámbito público. De éstas, el 92,3% se dedica realmente a la investigación, y sólo un 7,7% hace tareas de gestión y apoyo.

SE ESTIMA QUE LOS GIC DE LA BIOREGIÓN OCUPAN A 7.981 PERSONAS, UN 92% SE DEDICA A LA INVESTIGACIÓN Y UN 8% A GESTIÓN Y APOYO

Estos resultados de la encuesta Biocat superan las proyecciones del Instituto Nacional de Estadística sobre I+D, en general, y sobre biotecnología, en particular (ver la sección Cifras y magnitudes). Según el INE, en el Estado hay 21.673 personas que trabajan en I+D relacionada con biotecnología, de las que 13.708 son investigadores. Cataluña cuenta, según el INE, con el 21,5% de las personas que trabajan en I+D relacionada con biotecnología (4464) y con el 15,4% de los investigadores (2.113). Estas proyecciones son claramente limitadas, ya que, como revela la encuesta Biocat, sólo los grupos encuestados cuentan ya con 2.828 investi-

gadores —que se pueden cifrar en 7.366, si se extrapolan los resultados de la encuesta a todos los GIC de la BioRegión—, a los que habría que añadir todo el personal investigador que trabaja en el sector privado (ver capítulo 8).

Del conjunto de trabajadores de los GIC encuestados, el 58,6% son mujeres y el 41,4% hombres, proporción que marca una diferencia con el mundo empresarial, donde hay paridad entre sexos, como se señala en el capítulo siguiente. Estos datos son coherentes con los del conjunto del Estado, donde las investigadoras representan el 58% de todo el personal de investigación del sector (62,3% en la Administración pública).

Los grupos de investigación están formados por diferentes tipos de personal, con un número importante de becarios (predoctorales y postdoctorales, vía FIS, Juan de la Cierva, o Ramón y Cajal) y personal contratado, además de funcionarios, tal como muestra la figura 7.27.

En este punto, debe tenerse en consideración que la nueva Ley de la Ciencia regula nuevas formas de relación laboral del personal investigador, y prevé reformar, en el plazo de dos años, el estatuto del personal investigador en formación, lo que reformará la situación actual de los becarios, para que puedan acogerse al nuevo contrato predoctoral.

Formación

Como es inherente al tipo de entidad y de actividad, la cualificación del personal es muy alta: el 45% tiene un doctorado, imprescindible para ser investigador principal, y el 42,5% tiene una licenciatura superior. Prácticamente no hay personal con titulaciones medias, tal como se muestra en la figura 7.28. Sólo un 1,2% del personal de los GIC acredita formación en gestión tipo MBA, muy por debajo del 8% —ya bajo— que se registra en las empresas del sector.

En lo referente a la capacitación y la formación de los equipos de estos grupos, el 47,8% de los GIC declaran tener planes de formación para su equipo, y el 20,4% tiene planes de progresión de carrera. Sin embargo, un 20% indica que la pregunta no es aplicable, dato que se interpreta en el sentido de que las políticas de formación dependen de la institución a la que el grupo esté adscrito.

Resulta interesante subrayar el alto porcentaje de movilidad y de intercambios manifestado por GIC (27%), un hecho positivo por lo que se refiere a la apertura internacional y la red de contactos, así como por el conocimiento que se teje para futuras colaboraciones, y que es muy superior al manifestado por las empresas (6%). Es importante recalcar también que la movilidad académica y empresarial es una de las claves para la transferencia

Figura 7.27 Porcentaje de tipos de contratos entre el personal de los GIC de la BioRegión

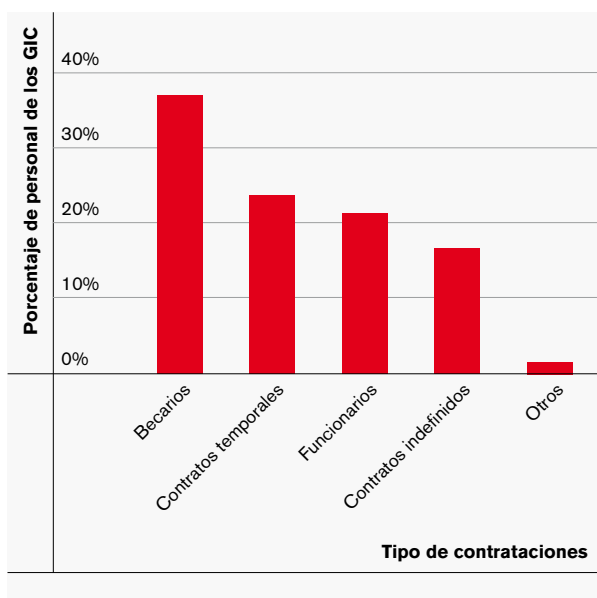
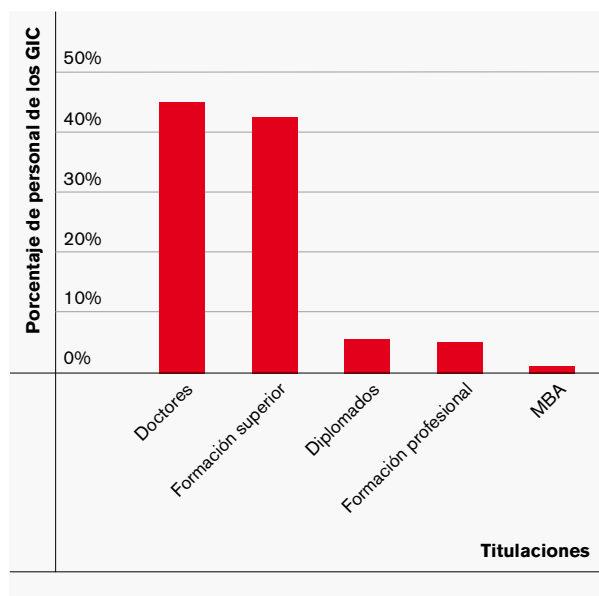


Figura 7.28 Porcentaje de tipos de titulaciones del personal de los GIC de la BioRegió



del conocimiento, y que a menudo está poco explorada. Así, las becas para la incorporación de tecnólogos o para estancias en empresas tienen un bajo impacto en los GIC, que muestran porcentajes mucho menores que el mundo empresarial en las solicitudes de ayudas como Torres Quevedo (1,7%), Beatriz de Pinós (7,8%) o Marie Curie (9,6%).

EL 27% DE LOS GIC TIENE PROGRAMAS DE MOVILIDAD Y UN 47,8% DISPONE DE PLANES DE FORMACIÓN PARA SU EQUIPO

IDEAS CLAVE



■ En 2010, el European Research Council concedió *advanced grants* a siete científicos catalanes, la mitad de los otorgados a investigadores del Estado español.

■ Los GIC tienen una media de 15 personas en plantilla, y el 71% de los grupos cuenta con menos de 20 trabajadores.

■ Se estima que los grupos catalanes que trabajan en biotecnología, biomedicina y tecnologías médicas innovadoras dan trabajo a 7.981 personas, de las que un 92% se dedica a investigación y un 8% a tareas de gestión y apoyo.

■ El 45% del personal de los GIC tiene un doctorado y el 42,5% una licenciatura superior, pero sólo el 1,2% posee un MBA.

■ El 27% de los grupos tiene programas de movilidad y los intercambios profesionales, hecho que favorece la apertura internacional y la red de contactos.

Tabla 7.1 Resumen de los retos de futuro de los GIC de la BioRegió

	Previsiones 2013
Impulso de la I+D	74,8%
Internacionalización	39,1%
Lanzamiento de nuevos productos/servicios	8,4%
Establecimiento de alianzas y consorcios	22,2%
Estrategias de marketing + ventas	1,7%
Creación de spin-offs	16,1%
Venta de patentes/licencias	29,6%
Porcentaje de crecimiento de ingresos	Sí, por vías: 16,5% por codesarrollos 12,2% mecenazgo 20% por facturación
Porcentaje de crecimiento en m ²	Si = 22%, con una media de 50 m ²

Fuente: elaboración propia

7.7 Tendencias

Con la intención de conocer las prioridades de los GIC para los próximos dos años, se les hicieron preguntas sobre temas diversos, como las prioridades estratégicas y el crecimiento de indicadores de transferencia de tecnología o de espacio.

Cabe destacar que el 60% de los GIC se plantean más de dos prioridades simultáneamente, el resumen de éstas se muestra en la tabla 7.1

Estas previsiones inciden en los retos de internacionalización y de generación de masa crítica. Los GIC buscan aumentar las oportunidades mediante el establecimiento de alianzas, y cabe destacar tanto la voluntad de creación de *spin-off*, como el casi 30% de grupos que se plantean valorizar las patentes generadas.

Como se verá en el capítulo siguiente, estas previsiones no se alejan excesivamente de las que se plantean las empresas analizadas y responden a gran parte de los retos que tiene el sector, como impulsar la internacionalización, la colaboración público-privado y sobre todo la transferencia de tecnología, tanto en forma de generación de propiedad industrial como de creación de *spin-off*. Habrá que ver, en próximos estudios y análisis del sector, cómo evolucionan estas previsiones, teniendo en cuenta el complejo entorno financiero, con presupuestos públicos que tienden a reducirse, y los cambios que se están viviendo en la escena internacional.

8. ANÁLISIS DE EMPRESAS

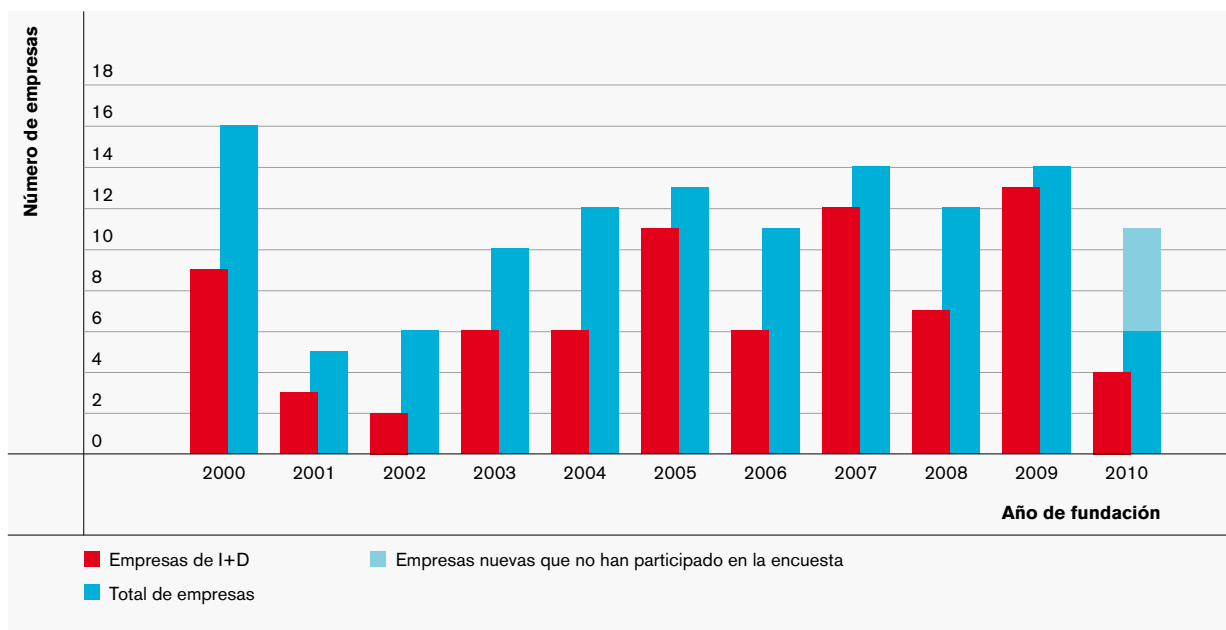
Cataluña continúa liderando, pese a la crisis y a las dificultades para invertir, la capacidad innovadora del Estado español en lo referente a la creación de nuevas empresas biotecnológicas y el grueso del sector, tanto en las primeras fases de desarrollo de proyectos como en su introducción al mercado. El tejido empresarial catalán apuesta por la innovación y la internacionalización como elementos clave del sector y diversifica sus áreas de actuación de acuerdo con el mercado global. La biotecnología roja y las tecnologías médicas continúan concentrando el grueso de las actividades del sector, y, aunque la biotecnología verde y la blanca han crecido respecto al 2009, no apuntan hacia la priorización que las tendencias mundiales parecen marcar.

Estas son algunas de las conclusiones que podemos extraer del análisis de los diferentes indicadores incluidos en la encuesta que sirve de base a este informe. En el caso de las empresas, el cuestionario se envió a las 450 compañías registradas en el Directorio Biocat en diciembre de 2010 y se recibieron 208 respuestas, lo que supone una participación del 46,2% del total.

Cabe destacar que en la muestra utilizada en el *informe Biocat 2011*, a diferencia de la del *Informe Biocat 2009*, se han incluido tanto empresas dedicadas a I+D como compañías de apoyo y servicios al sector. Estas empresas conforman una parte importante del tejido sectorial y son un elemento imprescindible para su funcionamiento. Sin embargo, para evitar sesgos, cuando es necesario se tratan separadamente los datos de las empresas que hacen I+D (121 compañías) de los del total de las empresas del sector analizadas (208). Por lo tanto, todas las empresas, las de apoyo al sector y las de I+D, están incluidas en los cálculos y los gráficos que hacen referencia al conjunto global de empresas, aunque para algunos cálculos se desglosan por ámbito de actividad.

Al analizar algunas de las dimensiones económicas del sector biotecnológico catalán, y siempre que el número de respuestas recogidas en la encuesta era bastante significativo, se ha extrapolado el resultado al conjunto de las empresas con las que contaba el directorio en el momento de realizar la encuesta, es decir 450. Esto nos permite ofrecer estimaciones realistas sobre elementos como el volumen de facturación o el número de trabajadores empleados en Cataluña.

Figura 8.1 Año de fundación de las empresas de la BioRegió



8.1 Visión general

Los primeros datos que se extraen de la encuesta permiten hacer una radiografía general de la antigüedad y el origen de las empresas, el entorno en que desarrollan su actividad, el espacio físico que ocupan y la distribución geográfica.

Antigüedad y origen de las empresas

La mayoría de las 208 empresas que contestaron a la encuesta, el 91,3% (190 empresas), se fundaron a partir del año 2000 o más tarde, lo que confirma el gran *boom* del sector durante la primera década de este siglo, como ya se analizó con detalle en el *informe Biocat 2009*, por el efecto combinado de la puesta en marcha de incubadoras en el ámbito de los parques científicos y de las ayudas públicas a la creación de empresas (CIDEM-ACC1Ó).

La creación de nuevas empresas se ha ido manteniendo, a pesar de las fluctuaciones que ha experimentado a lo largo de esta década. Sin embargo, en el 2010 se registra una bajada en el número de empresas de nueva creación (figura 8.1) y habrá que esperar al recuento del 2011 para confirmar si es una tendencia futura. Hay que buscar la causa de esta bajada en los efectos de la crisis económica mundial iniciada en los Estados Unidos, y que afectó plenamente a Cataluña en el 2010. Esto hizo que se redujesen las inversiones con mayor riesgo, tanto en el sector público como en el privado —que en el 2009 contaba aún con algunas reservas para sostener su actividad.

EL 91% DE LAS EMPRESAS DE LA BIOREGIÓN TIENE MENOS DE DIEZ AÑOS DE ANTIGÜEDAD

En el 2010 se crearon en Cataluña 11 nuevas empresas biotecnológicas con actividades de I+D (y 13 nuevas si se cuenta el total de empresas) y según el *informe Asebio* en 2010 suponen el 23% de las creadas en todo el Estado español. Esta cifra confirma a Cataluña como la comunidad autónoma más dinámica del Estado en cuanto a creación de nuevas empresas, como ya se indicaba en el *informe Biocat 2009* y otros informes sectoriales de referencia. Según indica el *informe Asebio 2010*, Cataluña contaba en el 2009 con el 20,5% de las empresas biofarmacéuticas del Estado y las empresas usuarias de biotecnología catalanas eran el 21% del total español.

CATALUÑA GENERA EL 23% DE LAS EMPRESAS BIOTECNOLÓGICAS DE NUEVA CREACIÓN DEL ESTADO

Estos porcentajes de creación de empresas son similares a los registrados en el área de Berlín, región con una población equivalente a la de Cataluña, y donde, según el informe *BioTop*, en *Berlin* cada año se crean entre 10 y 20 empresas. La creación de nuevas empresas en Cataluña es superior a la de clusters como Oxford, que entre el 2005 y el registró entre 5 y 15 compañías al año, sumando las empresas de nueva creación y la instalación de filiales internacionales o de empresas trasladadas desde otras áreas (*OBN BioCluster Report 2011: Transition*), tal como se ha adelantado en el capítulo 6 de este informe.

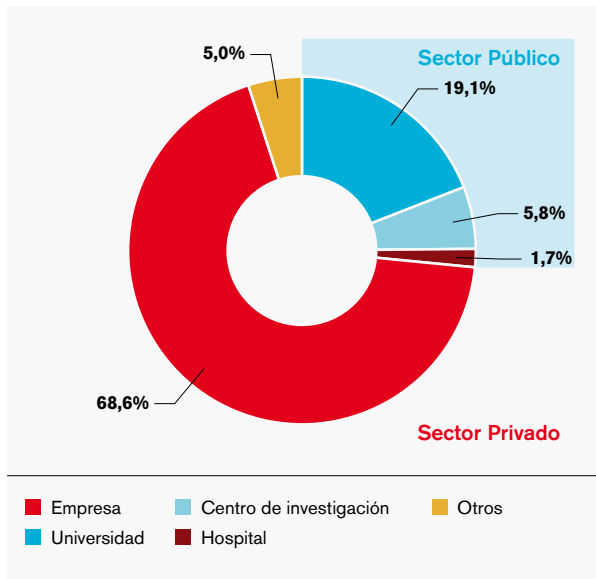
A pesar de esta actividad empresarial, según el *Global Entrepreneurship Monitor 2010*, los empresarios españoles muestran un gran miedo al fracaso en comparación con otros países con economías similares. Así, el Estado español registra un miedo al fracaso de 36,4 puntos, 10 más que los Estados Unidos y 6 más que el Reino Unido. Además, en lo referente a las intenciones de empresariales, el Estado español ocupa el 16º lugar del total de 20 países con economías de innovación analizados en el mismo informe, con sólo 5,8 puntos frente a los 8,2 de media.

En cuanto al origen de las empresas de la BioRegión, el estudio de Biocat revela que el 77,4% han surgido de la iniciativa privada, ya sea como *spinout* de otra empresa o como iniciativa empresarial singular (figura 8.2). Este dato es significativamente superior al registrado en el *informe Biocat 2009*, donde la iniciativa empresarial en la creación de biotec era del 54%. Esta diferencia de veintitrés puntos porcentuales se debe en gran parte al tipo de muestra con la que ahora se ha trabajado, donde tienen gran relevancia las empresas de servicios sectoriales que en el informe anterior no se habían incluido.

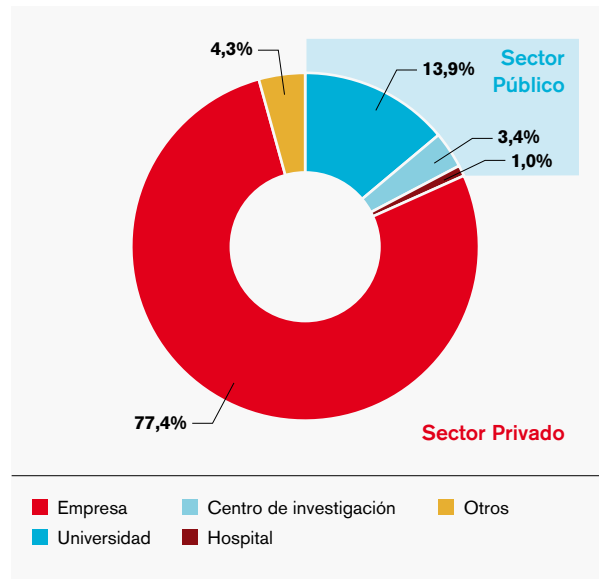
EL 77% DE LAS COMPAÑÍAS DEL SECTOR SURGEN DE LA INICIATIVA PRIVADA (SPIN-OUT DE EMPRESAS O FUNDADAS POR EMPRENDEDORES)

Figura 8.2 Origen de la empresa según el tipo de entidad impulsora

Empresas de I+D



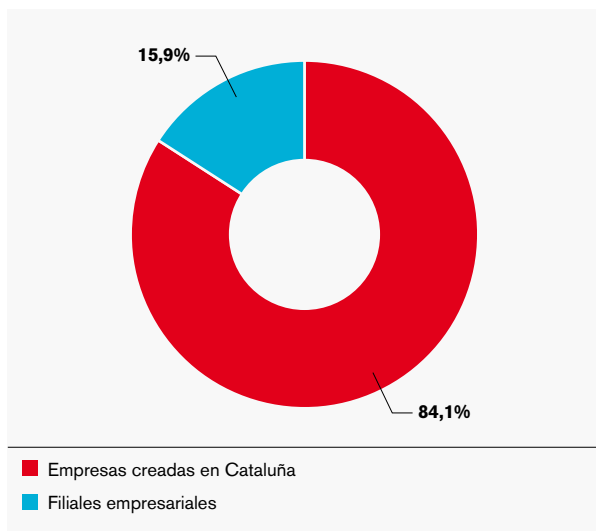
Total de empresas



Ahora bien, tal como indica la figura 8.2, cuando se muestran las empresas que hacen I+D —y se descartan, por tanto, las empresas de servicios o de apoyo—, se observa que, aunque el origen empresarial sigue siendo el más relevante (68,6%), el peso de la iniciativa pública en la creación de empresas aumenta hasta el 26,6%, y de ésta, el 19,1% procede del mundo universitario. Estos datos son equiparables a los recogidos en el *informe Biocat 2009*, y muestran que el ritmo de creación empresarial no ha cambiado sustancialmente, a pesar de las previsiones al alza hechas por los centros de investigación y las universidades.

Respecto a las perspectivas de futuro, hay que tener en cuenta que en el año 2011 se ha aprobado la Ley 14/2011 de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, que entre otros aspectos da una gran importancia a la necesidad de fomentar la creación de empresas desde el ámbito público de investigación, como medio para valorizar y transferir a la sociedad las nuevas tecnologías y los nuevos conocimientos. Esta Ley, que entrará en vigor en diciembre, incluye modificaciones sustanciales para permitir la participación de los investigadores de centros públicos en las empresas que se creen para explotar su conocimiento —modificaciones que se analizan y se comentan en el artículo de Ignasi Costas y Albert Ouro incluido en este mismo informe.

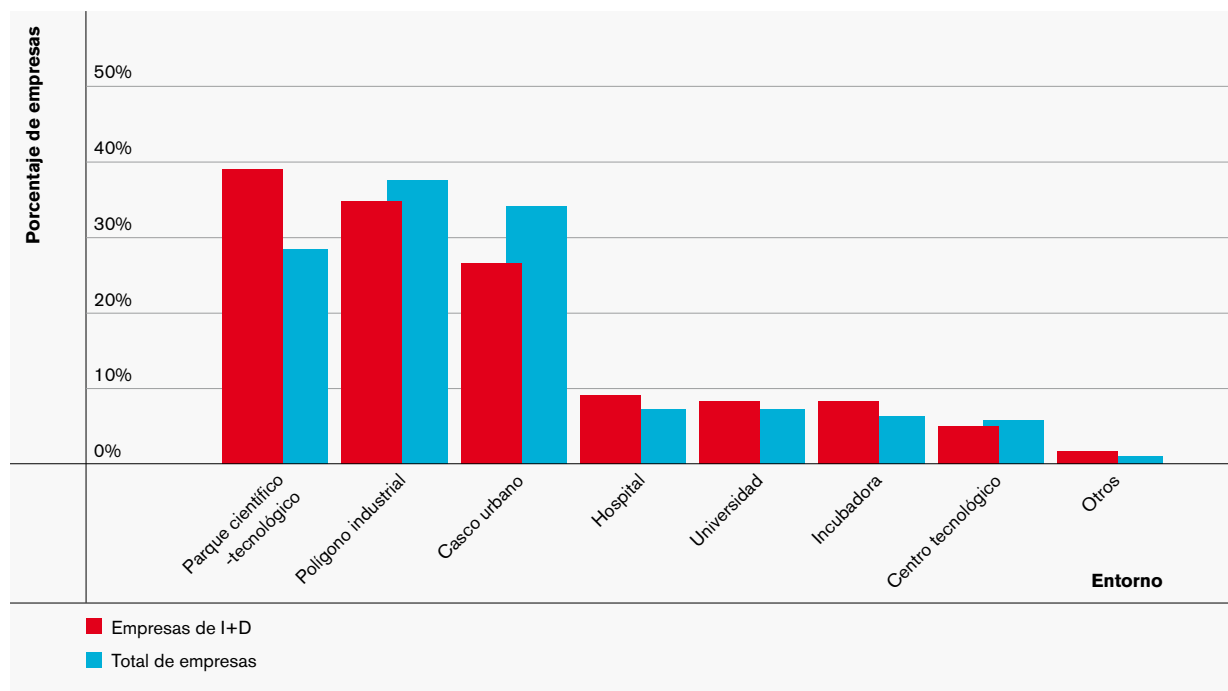
Figura 8.3 Número total de empresas de origen catalán



Cabe destacar, eso sí, que la mayor parte de este tejido empresarial, el 84,1%, es de origen catalán, ya que sólo el 15,9% de las empresas encuestadas son una filial de alguna otra empresa internacional o estatal. (Figura 8.3).

EL 84% DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR SON DE ORIGEN CATALÁN Y SÓLO UN 16% SON FILIALES DE EMPRESAS INTERNACIONALES O ESTATALES

Figura 8.4 Entorno de actividad de las empresas de la BioRegió



Ámbito de desarrollo

La juventud del sector, su dimensión empresarial y el origen catalán de la mayoría de las empresas marca también su dimensión y localización física. Así, el 81% de las empresas tiene un único centro de trabajo. Si concretamos esta localización (figura 8.4) podemos ver que, en el conjunto de la muestra, las empresas se sitúan sobre todo en el entorno industrial (polígonos y centros tecnológicos, donde se encuentran un 44% de las empresas) y en el casco urbano (34%), seguido de los parques científicos y tecnológicos (29%). Esta distribución está directamente relacionada con la inclusión en la muestra analizada de las empresas de servicios en el sector.

En cambio, el peso de los parques como entorno de desarrollo crece significativamente si analizamos por separado el segmento de empresas que se dedican a I+D, que se sitúan mayoritariamente en estos parques (38,8% de las compañías) y en entornos de conocimiento como las universidades y los hospitales (17% de las empresas). La relevancia y la función de los parques como punto de encuentro de la investigación y la empresa se explica detalladamente en el artículo de Pere Condom de este mismo informe.

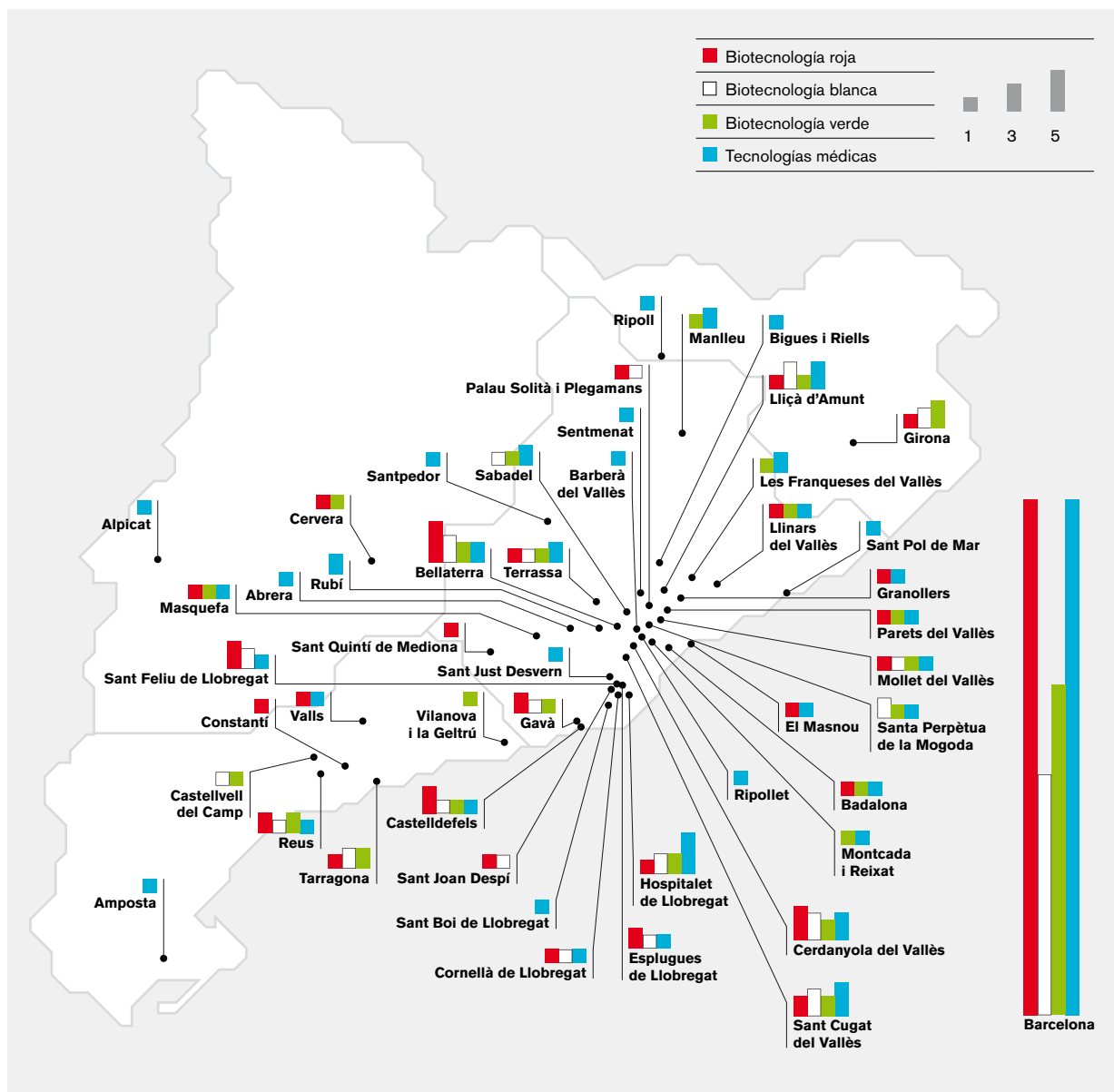
Del total de empresas que centran su actividad en la I+D, el 40,5% están localizadas en laboratorios de alquiler (con una superficie media de 100 m², que se reducen a la mitad en el caso de las empresas de I+D situadas en

bioincubadoras y parques científicos) y utilizan servicios científicos y técnicos externos. El 24% subcontrata la producción. Estos datos están claramente relacionados con el origen de la empresa, sus dimensiones y el hecho de que una buena parte de las compañías están ubicadas en parques científicos. Esta localización les facilita el acceso a los servicios científicos y técnicos especializados y la maquinaria de alta tecnología sin tener que hacer una gran inversión. En cualquier caso, las pequeñas *biotec* dedican a I+D entre el 80% y el 100% del espacio del que disponen, un porcentaje que se reduce drásticamente (hasta cerca de un 20%) en las grandes empresas que tienen las actividades mucho más diversificadas, aunque en términos absolutos el espacio que dedican a investigación es significativamente superior.

La mayoría de empresas analizadas en este informe, independientemente de la actividad que realizan, se sitúan preferentemente en el área metropolitana de Barcelona aunque, como se puede comprobar en el mapa de la figura 8.5, todo el territorio catalán acoge empresas con actividad de investigación.

EL 39% DE LAS EMPRESAS DE I+D ESTÁ UBICADAS EN PARQUES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS

Figura 8.5 Distribución geográfica de las empresas de la BioRegió de Catalunya





■ El análisis de las empresas se basa en 208 cuestionarios contestados, el 46,2% de los enviados a las 450 compañías incluidas en el Directorio Biotec.

■ La muestra incluye tanto empresas dedicadas a la I+D biotecnológica y de tecnologías médicas como empresas de apoyo y de servicios.

■ El 91,3% de las empresas se han fundado en la última década. El 84,1% es de origen catalán y sólo el 15,9% de las empresas son filiales empresariales.

■ El 77% de las compañías procede de la iniciativa privada empresarial.

■ El 26,6% de las empresas que realizan I+D procede del sector público.

■ Cataluña es la comunidad más dinámica en la creación de empresas. En 2010, se impulsó la creación del 23% de todas las nuevas biotec del Estado.

■ El 81% de las empresas tiene una única localización o sede.

■ El 38,8% de las empresas que hacen investigación están ubicadas en los parques científicos y tecnológicos.

8.2 Áreas de actividad e investigación

En esta sección se analizan las principales actividades que desarrollan las compañías catalanas y el modelo de empresarial con el que trabajan. También se revisa el peso de los diferentes subsectores —biomedicina, biotecnología verde y blanca— y en qué fases de la cadena de valor están activas las compañías. Además de detallar los ámbitos de investigación en que centran su actividad investigadora, se evalúan las capacidades en este ámbito y el número de productos que tienen en cada fase de desarrollo. Complementariamente, se revisa qué tecnologías utilizan y qué publicaciones científicas producen.

Es importante tener presente que a menudo muchas empresas de la BioRegió se dedican a más de una actividad empresarial y en diferentes ámbitos de actuación.

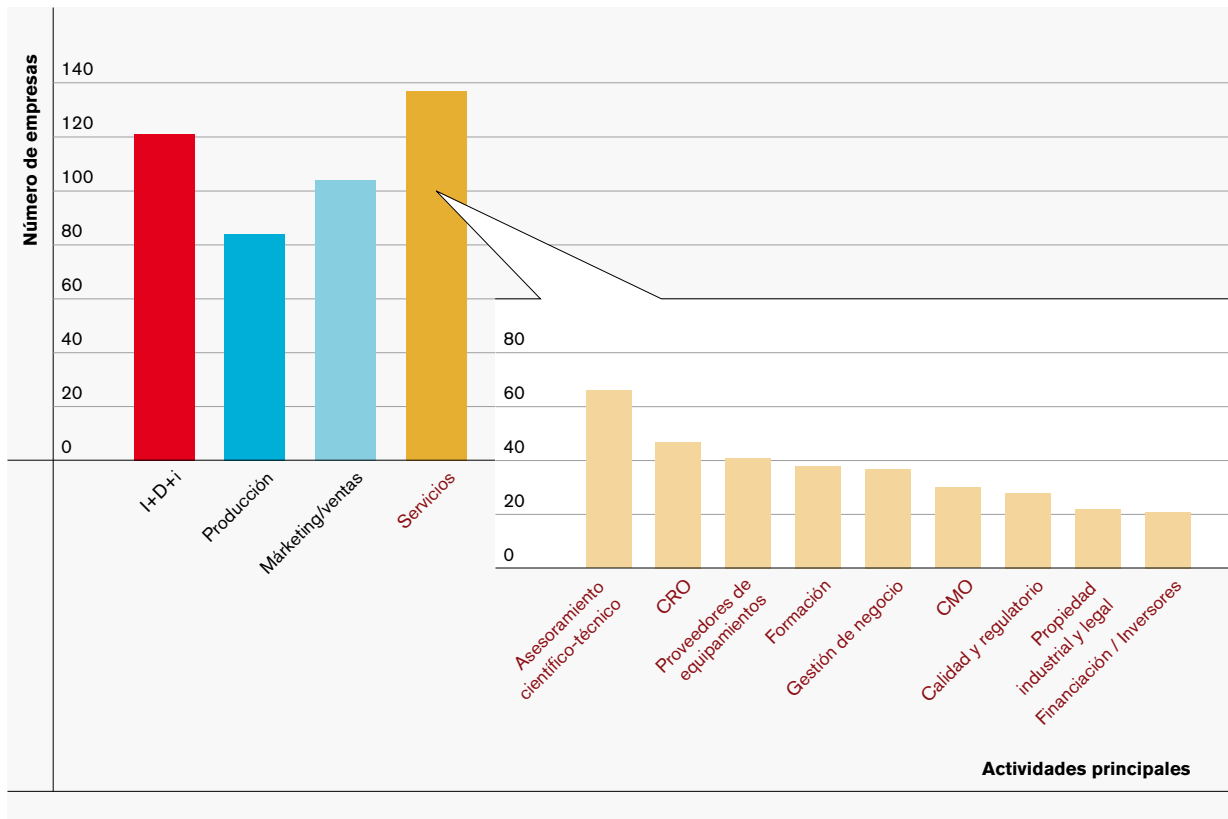
8.2.1 Actividades principales y modelo de negocio

Las empresas de la BioRegió desarrollan diversas actividades dentro de la cadena de valor, entendida como el conjunto de competencias empresariales que van desde la investigación hasta la comercialización. El caso más habitual es el las empresas que realizan dos o tres funciones (48,8%) mientras que sólo el 19,9% realiza una única función de toda la cadena.

Del análisis de las actividades que llevan a cabo las empresas se desprende que es un sector altamente tecnológico, focalizado y de gran valor añadido: el 58,2% de las empresas encuestadas desarrolla actividades de I+D (figura 8.6) y el 40,3% desarrollan procesos de producción, una actividad que también requiere una alta preparación tecnológica. Sin embargo, hay que subrayar que sólo el 18,2% de las empresas que hacen I+D lleva a cabo actividades a lo largo de toda la cadena de valor, incluyendo producción y ventas, lo que sin duda está vinculado tanto con el propio modelo *biotec* que vende el proyecto antes de llegar a mercado, como con una tendencia general hacia los modelos empresariales en red, que se comenta más adelante.

EL 58% DE LAS EMPRESAS DE LA BIOREGÍO CENTRA SU ACTIVIDAD EN LA I+D Y SÓLO UN TERCIO TIENE ACTIVIDADES A LO LARGO DE TODA LA CADENA DE VALOR

Figura 8.6 Actividades principales del total de empresas de la BioRegió



El 50% de las empresas realiza actividades de marketing y de ventas y la mayoría de ellas (61,5%) opta por canales de comercialización propios, mientras que el 46,2% lo hace mediante acuerdos de distribución. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que muchas empresas combinan las dos opciones de comercialización, según el producto y el tipo de mercado.

Sin embargo, es importante subrayar que a menudo las empresas biotec no comercializan productos, sino proyectos en fase de desarrollo. Esto supone un reto importante, ya que exige altos conocimientos y competencias en el campo del desarrollo de negocio que, como ya se indicaba en el *informe Biocat 2009*, es una de las carencias del sector. El artículo de Martin Austin incluido en este mismo informe muestra algunos ejemplos de los fracasos a que puede llevar esta falta de conocimiento. Hoy por hoy, sólo un 27% de las empresas de servicios o apoyo declaran actividades en el ámbito del desarrollo estratégico de negocio, número que aumentará necesariamente si se quiere hacer crecer las empresas, ya que es imprescindible para una adecuada valorización y negociación de los productos y los proyectos de investigación y en las *startups* jóvenes es habitual que el director, a menudo un científico sin demasiada experiencia empresarial, asuma esta gestión estratégica por el futuro de la empresa.

Otro dato que refleja esta necesidad de desarrollo de negocio es la del volumen de licencias activas que declaran las empresas de la BioRegió: 226 compradas y 122 vendidas en el 2010. Estas cifras muestran un balance bastante desequilibrado, sobre todo si tenemos en cuenta que la venta de licencias se concentra en sólo 11 empresas y que la mayoría de éstas son grandes corporaciones y por tanto se trata de productos en fases finales de desarrollo o ya en el mercado. Un ejemplo reciente lo tenemos en la licencia de los derechos del fármaco *Eklira* (destinado al tratamiento de la enfermedad obstructiva pulmonar crónica) que Almirall vendió a la empresa japonesa Kyoring Pharmaceutical en febrero de 2011.

En relación a los datos reflejados en el *informe Biocat 2009*, crece sensiblemente el porcentaje de empresas

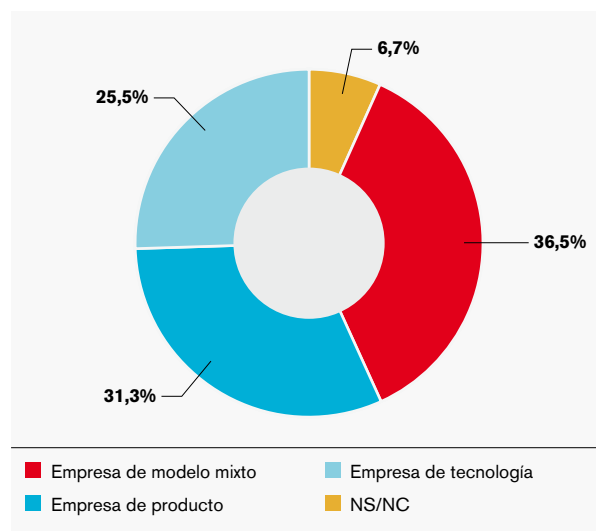
**LAS EMPRESAS DE LA BIOREGIÓ
COMPRARON 226 LICENCIAS Y SÓLO
VENDIERON 122 EN EL 2010**

que ofrecen servicios, ya sea como actividad básica o complementariamente a las actividades de I+D (65% frente al 37% en 2009). Este incremento detectado en el porcentaje de empresas de servicios se explica, en primer lugar, por la ampliación de la muestra encuestada, pero también por un mercado creciente, fruto de la tendencia a la externalización de las actividades. En este sentido, la existencia de un tejido empresarial estable de CRO (*Contract Research Organization*), que suponen un 40,9% de las empresas de servicios, y de CMO (*Contract Manufacturing Organization*), el 21,9%, puede permitir evolucionar hacia modelos empresariales VIPCO (*Virtually Integrated Pharmaceutical Company Organization*). A estas cifras se añade la ya mencionada existencia de un 27% de empresas de servicios dedicadas al apoyo en gestión y desarrollo de negocio. Esto permitirá reducir los costes de las actividades estructurales y centrarse en las de mayor valor añadido para la compañía.

La tendencia general que se observa entre las grandes corporaciones farmacéuticas y biotecnológicas internacionales es que cada vez más optan por modelos como las llamadas FIPNet (Fully Integrated Pharmaceutical Networks). Este nuevo modelo fomenta la contratación de empresas de servicios tal como hacen las VIPCO, pero van más allá y también impulsan la externalización de las unidades de descubrimiento para incrementar la vigilancia tecnológica y la competitividad de la innovación. Es una nueva estrategia para superar lo que los sucesivos Informes Burrill identifican como el *innovation gap* crítico, es decir, la distancia creciente entre la inversión necesaria para desarrollar un producto y la reducción del número de medicamentos aprobados por parte de las agencias reguladoras. Este no es un problema exclusivo del sector farmacéutico, sino que también se produce en el sector alimentario que empieza a aplicar esta estrategia de externalización y de vigilancia tecnológica, tal como se tratará más adelante en apartados específicos de este capítulo.

Siguiendo con el análisis de las actividades principales de las empresas de la BioRegión, cabe llamar la atención sobre el escaso número de compañías de apoyo dedicadas a la financiación y las inversiones —sólo el 15,3% de las encuestadas—, que en muchos casos no están especializadas en este sector. Esta situación provoca un efecto dominó, ya que hace que los inversores potenciales y las empresas de capital riesgo internacionales no inviertan en Cataluña porque no encuentran coinversores suficientes y especializados en este mercado. No obstante, el número de operaciones ha crecido en relación al periodo cubierto por el *Informe Biocat* anterior (ver tabla 8.4, pág. 213). A continuación se ofrecen algunos ejemplos de SGCR (Sociedades Gestoras de Capital Riesgo) que operan en Cataluña y los tipos de fondos que gestionan:

Figura 8.7 Modelo de negocio del total de empresas de la BioRegión



- “La Caixa” anunció en marzo del 2011 la creación de Caixa Capital Micro, gestionada por Caixa Capital Risc, que quiere invertir en 150 empresas en tres años.
- Inveready, que dispone unos recursos de 16 millones de euros, anunció el fondo Inveready First Capital I con 5 millones de euros para invertir en empresas tecnológicas en octubre del 2010, y ha llevado a cabo doce operaciones en un año y medio.
- Fons Innocat contaba al cierre del 2009 con unos fondos propios de 19,7 millones de euros para invertir, y obtuvo unos beneficios de 746.000 euros.
- Highgrowth tenía a finales del 2009 fondos propios por valor de 13,3 millones de euros para invertir, y registró pérdidas de 1,2 millones de euros.
- Ysios Capital Partners, con un fondo de 70 millones de euros, lideró la ronda de inversión de SabirMedical con 5 millones de euros. A principios del 2011 hizo la primera desinversión de su fondo para la venta de Biovex a Amgen por 1.000 millones de euros de dólares y en junio del 2011 invirtió 2 millones de euros en STAT-diagnóstica.

Según muestra la encuesta, el 71,6% de las empresas que ofrecen servicios hace algún tipo de asesoría, que en el 48,2% de los casos es consultoría científica y tecnológica, siendo más minoritarias las asesorías de calidad (20,4%) y las legales y de propiedad industrial (16,1%). Para las empresas centradas en actuaciones de I+D, desarrollar servicios de asesoramiento científico y tecnológico ha sido un campo interesante de explotar y así se han podido ver casos como el de Reig Jofré, que creó Reig Jofré Services para orientar a las empresas biotecnológicas para preparar las fases clínicas, o el caso de la empresa Inveready que actúa como consultora de gestión de negocio y tiene al mismo tiempo una división de capital riesgo, como ya se ha mencionado anteriormente.

EL 36,5% DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR OPTA POR UN MODELO MIXTO, COMBINANDO EL DESARROLLO DE PRODUCTO PROPIO CON LA OFERTA DE SERVICIOS PARA TERCEROS

De acuerdo con los datos anteriores, el modelo de negocio dual o mixto, que combina el desarrollo de producto propio con la oferta de servicios para terceros mediante una plataforma científica-tecnológica propia, sigue siendo la opción mayoritaria de las empresas del sector (36,5%), tal como muestra la figura 8.7, y sin cambios significativos respecto al 2009 (44%), salvo el ya comentado impacto de la ampliación de la muestra. Sin embargo, cabe insistir en que este modelo, como se indicaba ya en el *informe Biocat 2009*, es más propio de tejidos empresariales inmaduros, donde los ingresos por servicios aportan liquidez y palián la falta de acceso al mercado de capitales, pero también *dispersan* la actividad empresarial, y pueden suponer una barrera para ciertos inversores.

No obstante, últimamente se detecta una tendencia en las empresas de modelo mixto a desvincular sus diferentes actividades empresariales. En estos casos, se genera una *spinout*, que se focaliza en los servicios, mientras que la empresa originaria se centra en el desarrollo del producto. Un ejemplo de esta tendencia ha sido la creación de Readycell, en enero del 2011, gracias al acuerdo estratégico entre la compañía biotecnológica Advancell y el centro tecnológico Leitat, para llevar a cabo los servicios de investigación para terceros. Advancell ya ofrecía este servicio anteriormente, y le supuso una facturación de 700.000 euros en el 2010.

8.2.2 Ámbitos de actividad

La mayoría de las empresas encuestadas, el 51%, simultanean de dos a cuatro actividades y a veces en diferentes subsectores (biomedicina, biotecnología verde y biotecnología blanca). La mayoría de las empresas que actúan en diversos ámbitos son las que se dedican a ofrecer servicios o consultoría, y sólo el 31% de las empresas se concentra en una única actividad.

Cuando analizamos el tejido empresarial desde los subsectores de actividad queda patente la preponderancia de la biomedicina (biotecnología roja y tecnologías médicas), tanto si se analiza el total de empresas encuestadas como si se evalúan sólo las que hacen I+D (Figura 8.8). Así, sobre el total de la muestra, el 47,1% de las empresas trabaja en biotecnología roja mientras

que el 52,4% actúa en el ámbito de las tecnologías médicas. Estos porcentajes se mantienen preponderantes si analizamos por separado las empresas de I+D, entre las que la investigación en biotecnología roja es preeminente, con un 58,7% de empresas que se dedica a ella, mientras que un 45,5% trabaja en tecnologías médicas.

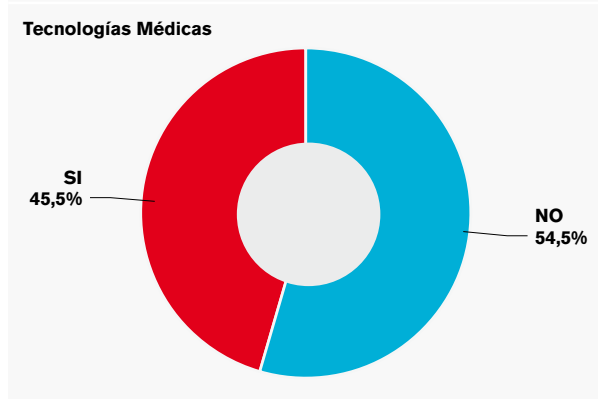
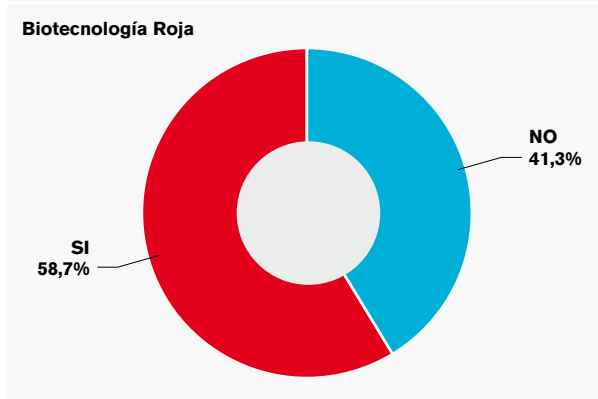
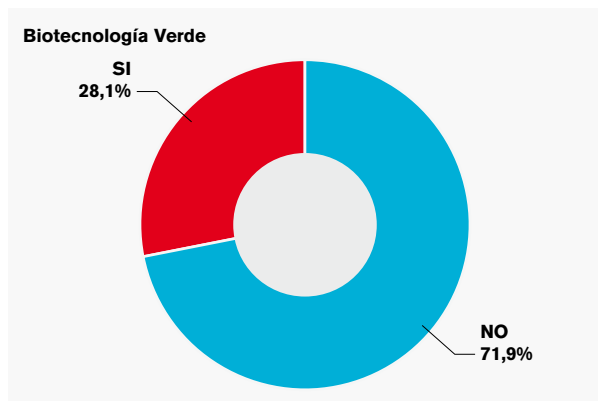
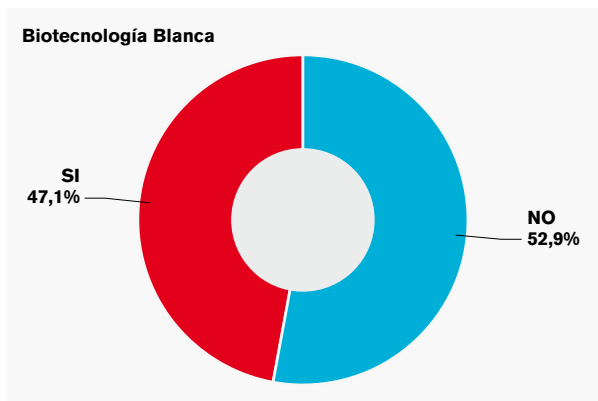
Sin embargo, en el caso de las empresas de I+D cabe destacar el peso de la biotecnología blanca, a la que se dedican un 47,1% de las compañías, con un peso mucho más alto que si analizamos el conjunto de empresas del sector, donde la biotecnología industrial sólo representa un 27,4%. Ocurre lo contrario en el caso de la biotecnología verde, que tiene más peso en el conjunto de las empresas analizadas (32,7%) que si se estudian de forma aislada las empresas de I+D (28,1%).

LA BIOMEDICINA ES EL ÁMBITO DE ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LAS EMPRESAS DE I+D: EL 59% SE CENTRA EN BIOTECNOLOGÍA ROJA Y CASI EL 46%, EN LAS TECNOLOGÍAS MÉDICAS

En el *Informe Biocat 2009*, las biotecnologías blanca y verde representaban sólo un 17,6% y un 16,7%, respectivamente, de la actividad de las empresas del sector. El incremento de las empresas que centran su actividad en estos dos subsectores se debe, no sólo a que ahora la muestra incluye las empresas de apoyo sino también a que, como veremos más adelante, estos subsectores están generando mucho interés en el mercado internacional. Según el *informe Burrill 2011*, las empresas cotizadas dedicadas a estos ámbitos experimentaron en el 2010 un crecimiento global del 20,5%, con lo que superaron ampliamente el 11% de crecimiento medio del índice industrial Down Jones y el 16,9% de incremento del Nasdaq Composite Index, que reúne los valores tecnológicos. El valor estratégico que la gran industria otorga a estos subsectores también se puso de manifiesto en la última convención de la BIO (Biotecnology Industry Organization), el encuentro empresarial mundial de referencia en el ámbito de la biotecnología, celebrada en Washington en junio del 2011. La biotecnología aplicada a los sectores agroalimentario e industrial —especialmente a la producción energética y la preservación medioambiental— no sólo fue el tema de más de una veintena de sesiones de debate entre especialistas sino que fue también el eje del llamado *Leaders Summit* organizado por la BIO y que, con el subtítulo *Deploying Agricultural and Industrial Biotechnologies to Meet Development Challenges*, reunió a goberna-

Figura 8.8 Subsectores de actividad de las empresas de la BioRegió

Empresas de I+D



Total d'empreses

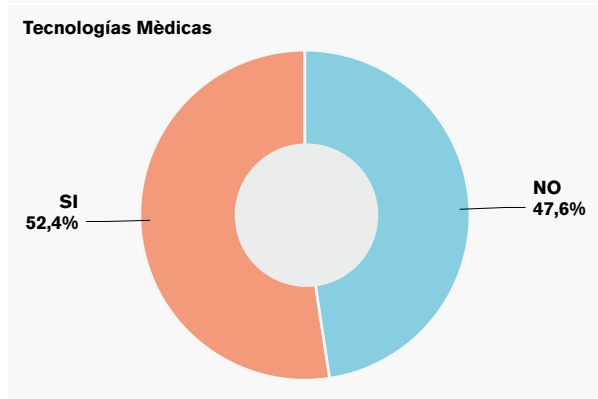
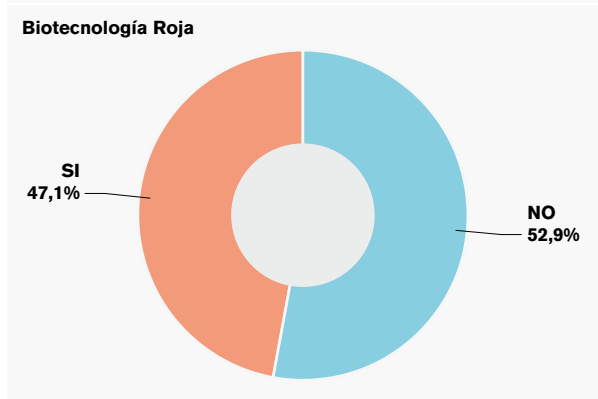
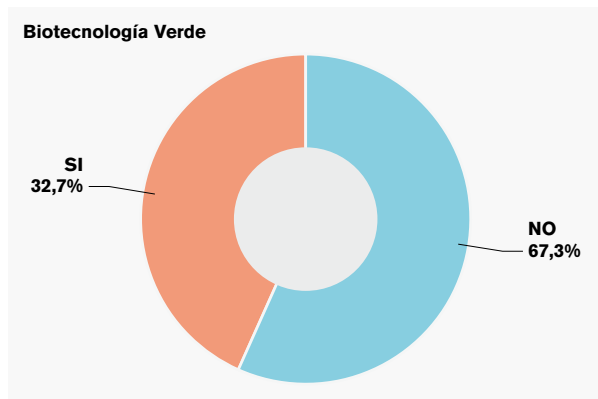
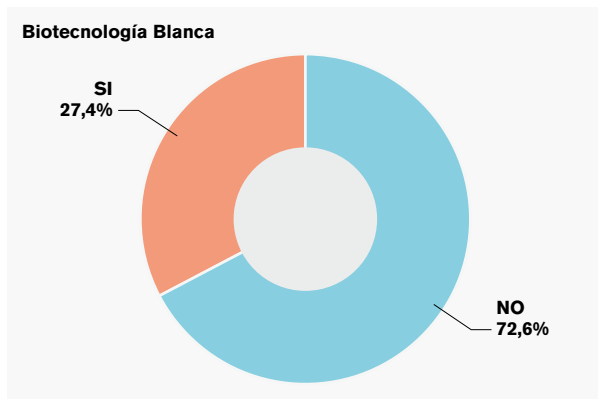


Figura 8.9 Ámbitos de actividad de las empresas de la BioRegió

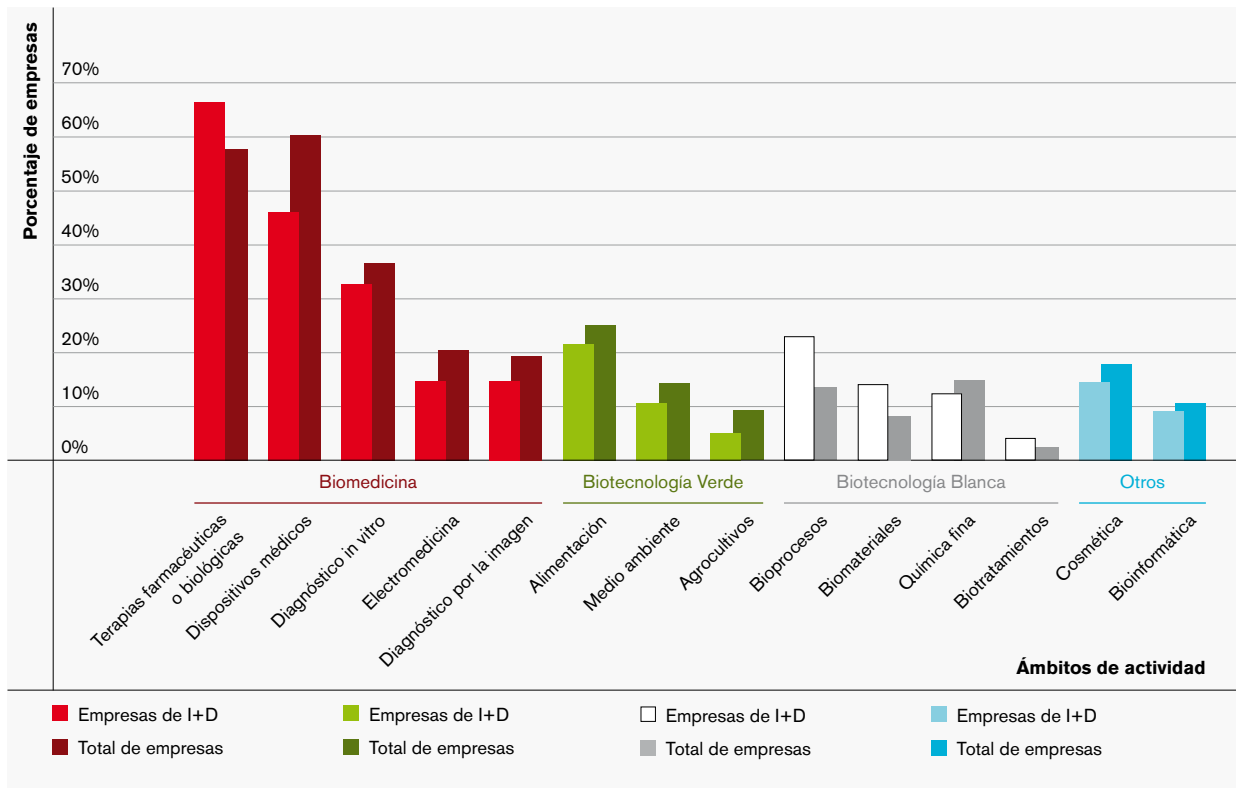
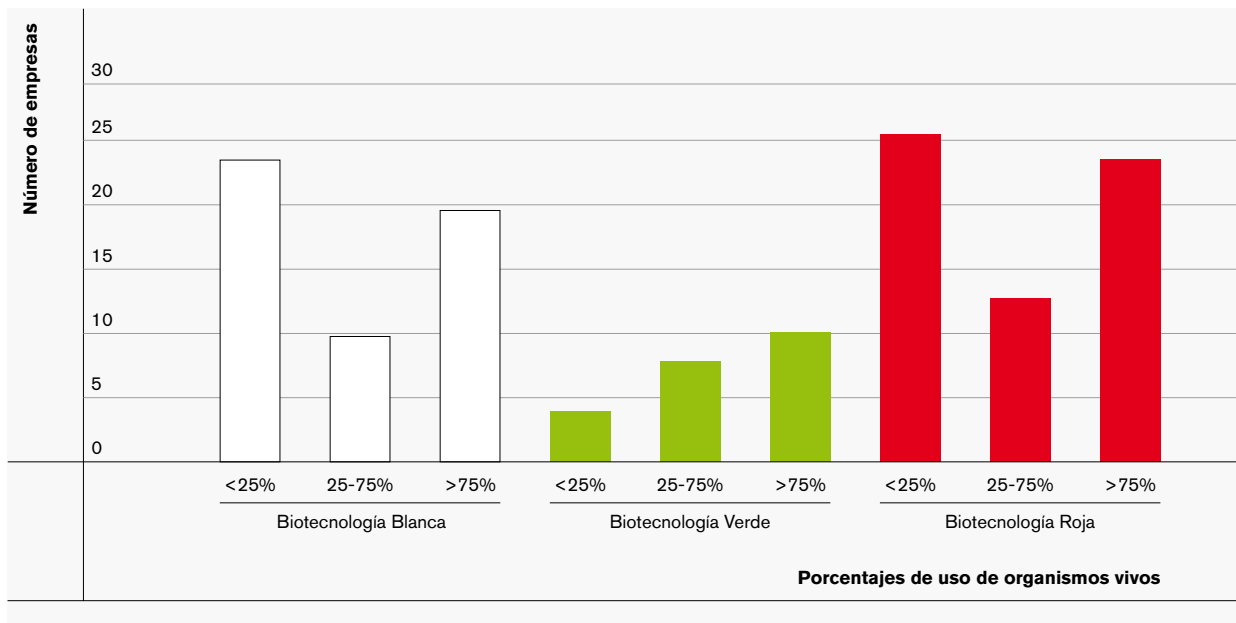


Figura 8.10 Relación entre el uso de organismos vivos en los procesos de I+D y los sectores biotecnológicos



dores y senadores de varios Estados americanos con ministros y líderes políticos e industriales de diversos países del mundo, como Malasia o Filipinas.

A través del análisis detallado de los ámbitos de actividades agrupados por subsectores, que se muestra en la figura 8.9, podemos comprobar la preponderancia de la biomedicina, tanto en el total de las empresas como en las de I+D. Estos datos se analizan con más profundidad en los apartados dedicados, respectivamente, a la biomedicina, la biotecnología blanca y la biotecnología verde.

Mención aparte merecen las empresas que trabajan en el ámbito de la cosmética, que suponen un 18% del total de compañías. Una actividad que es realmente significativa para muchas pequeñas empresas biotecnológicas y para algunas empresas farmacéuticas, especialmente en las líneas OTC (*over the counter*, productos que se venden sin necesidad de receta médica) y dermofarmacia.

Del total de las empresas encuestadas, el 55,4% indican que realizan procesos biotecnológicos —un 15% por encima del 40,3% de grupos de investigación. Si este uso de organismos vivos está relacionado con el subsector de actividad (figura 8.10), se observa que es más intensivo en biotecnología roja, seguida de la blanca. Eso sí, se mantiene en ambos casos una distribución bimodal, con mayor proporción del uso moderado (<25% de uso de organismos vivos) y del intensivo (> 75%), una distribución bastante diferente, en cualquier caso, de la que hemos visto en los grupos de investigación, menor en conjunto, pero mucho más intensiva (ver capítulo 7).

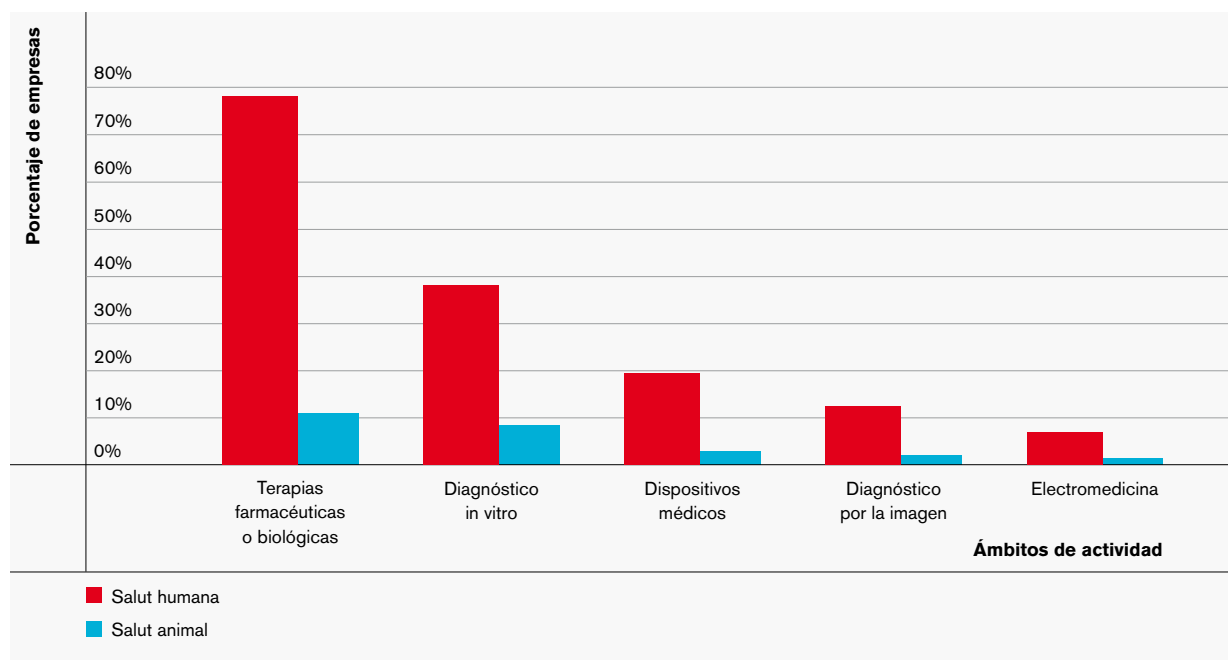
Biomedicina

El 73,3% de la actividad de las empresas que trabajan en el ámbito de la biomedicina se concentra en la salud humana, mientras que sólo el 16,7% lo hace en la salud animal. Estas relaciones porcentuales se mantienen si hablamos de empresas de I+D: el 76% trabaja en salud humana y el 19,8% en salud animal. Estos porcentajes se ajustan bastante a los recogidos en la encuesta tecnológica del INE del 2009 sobre las áreas de aplicación de la biotecnología (38% en salud humana, 42% en alimentación y 17% en salud animal) y al estudio realizado por Asebio en el 2010 sobre el *pipeline* de sus asociados, según el cual el 62% de productos son para salud humana, el 10% para salud humana y animal y el 5% para salud animal (ver *Informe Asebio 2010*, p. 35 y 80).

La preeminencia de la salud humana dentro del sector biotec catalán se explica por la interacción de diferentes factores: la existencia de una red excelente de institutos de investigación hospitalaria, con una destacada acción de investigación translacional, las inversiones públicas

LA SALUD HUMANA CONCENTRA EL 73% DE LA ACTIVIDAD DE LAS EMPRESAS BIOMÉDICAS CATALANAS Y LA SALUD ANIMAL EL 17%.

Figura 8.11 Biomedicina. Salud humana y Salud animal



LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA DE LAS EMPRESAS DE LA BIOREGIÓN SE FOCALIZA EN EL DESARROLLO DE PRODUCTOS TERAPÉUTICOS (66%) Y DE DISPOSITIVOS MÉDICOS (46%)

de los últimos años en estos ámbitos, y la actividad empresarial e investigadora de diferentes compañías farmacéuticas con un peso destacable en el sector.

Sin embargo, el mercado de la biomedicina centrada en la salud animal es un subsector que ofrece un gran potencial en Cataluña. A lo largo de los últimos tiempos hemos visto ejemplos significativos de este interés empresarial, como el anuncio de Pfizer, en abril del 2011, del traslado de su actividad de investigación en salud animal —bajo la marca Fort Dodge Animal Health— al Vall de Bianya (Garrotxa). Otro ejemplo claro de esta apuesta es la presencia en Girona, desde hace 40 años, de Hipra, una empresa reconocida por la investigación y producción de productos biológicos para la salud animal, en los que invierte el 9% de su facturación. También resulta destacable la creación de nuevas empresas en este subsector, como es el caso de VetGenomics, finalista de los premios Bioemprendedor XXI 2009, una iniciativa conjunta del Ayuntamiento de Barcelona —mediante Barcelona Activa—, Biocat, “la Caixa”, la Fundación Genoma España y la Cámara de Comercio de Barcelona, que promueve la creación y consolidación de empresas innovadoras de base tecnológica.

El esfuerzo empresarial en investigación biomédica, independientemente de si se orienta a la salud humana o la salud animal, se dirige principalmente a la elaboración de nuevos productos terapéuticos y biológicos (66,3%), dispositivos médicos (46,3%), diagnóstico *in vitro* (32,6%) y, en menor medida, electromedicina (*e-salud*) y diagnóstico por la imagen (14,7% en cada caso), como se puede ver en la figura 8.9 (Ámbitos de Actividad de las empresas de la BioRegión), y se mantiene la correlación de intereses de aplicación de la investigación si se compara salud humana y animal (figura 8.11).

Por lo que se refiere a las áreas terapéuticas en las que trabajan las empresas que hacen I+D, la encuesta indica que la mayoría de ellas se centra en investigación del sistema nervioso y en la oncología (27,3% y 26,5% respectivamente), el sistema cardiovascular y el inmunológico (con el 19,1% cada uno), seguidas de la dermatología (18,2%), las enfermedades infecciosas (16,5%) y las enfermedades inflamatorias (15,7%), como se muestra en la figura 8.12.

Estas prioridades de investigación no difieren excesivamente de las recogidas en el *informe Biocat 2009* —salvo un incremento significativo del peso de la investigación en inmunología—, ni de las principales prioridades indicadas en el *informe Asebio 2009*, según el cual la mayoría de los desarrollos preclínicos y clínicos llevados a cabo por compañías españolas se focalizaban en la oncología (35%) y las neurociencias (16%). Estas áreas terapéuticas aparecen también de forma preeminente en los datos de ensayos clínicos del *Estudio BEST 2011*. Según este estudio, el 30,3% de los ensayos clínicos se focaliza en la especialidad de oncología, el 11% en el sistema cardiovascular, el 8,6% en las neurociencias y el 6,8% corresponden a productos antifécciosos.

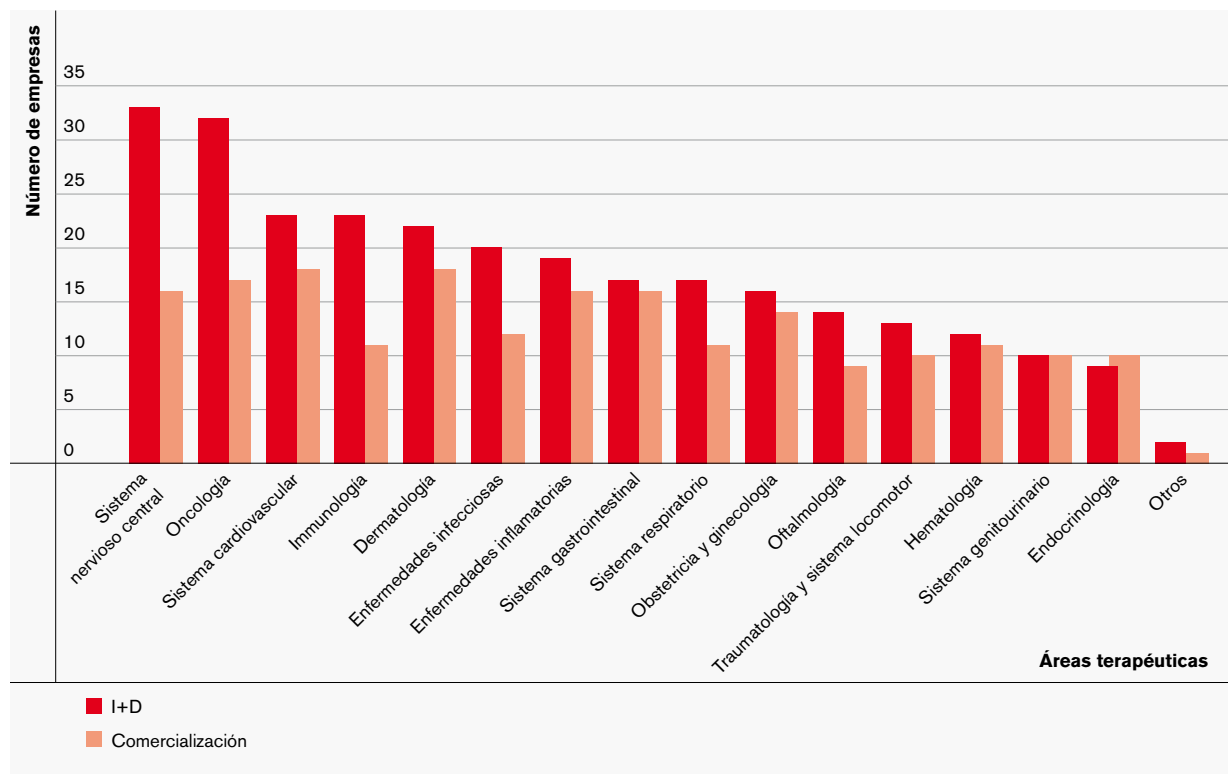
Si comparamos las áreas terapéuticas de investigación con las de comercialización comprobamos que divergen ligeramente, con especialidades que ganan peso cerca del mercado, como la dermatología, y otros que la pierden, como el sistema nervioso. Las áreas principales de comercialización son la cardiología y la dermatología (14,9% cada una) y la oncología (14,1%), seguidas del sistema nervioso, el gastrointestinal y los trastornos inflamatorios (con el 13,2 % cada una) (figura 8.12). La importancia de la dermatología en el ámbito comercial ya era una tendencia destacada en el informe del 2009.

También cabe indicar la amplia distancia que hay entre los esfuerzos dedicados a la investigación sobre el sistema nervioso (en los que trabaja un 27,3% de las empresas) y el peso escaso que tiene como área de comercialización de productos (13,2%). Aquí inciden varios factores, por un lado, el sistema nervioso central (SNC) es un ámbito interesante para la investigación, porque hay necesidades terapéuticas crecientes: a medida que mejoran las técnicas de diagnóstico aumenta la incidencia de muchas patologías, al mismo tiempo que el envejecimiento progresivo de la población incrementa la prevalencia de las enfermedades neurodegenerativas. Por otra parte, la venta del producto es difícil, porque está focalizado en los especialistas, generalmente fuera de la asistencia primaria, lo que requiere una elevada especialización de los equipos de venta, y además hay una fuerte competencia de las grandes corporaciones. Sin embargo, el mercado para estos productos presenta un gran potencial de negocio, ya que los precios de los tratamientos son elevados comparados a los de otras áreas.

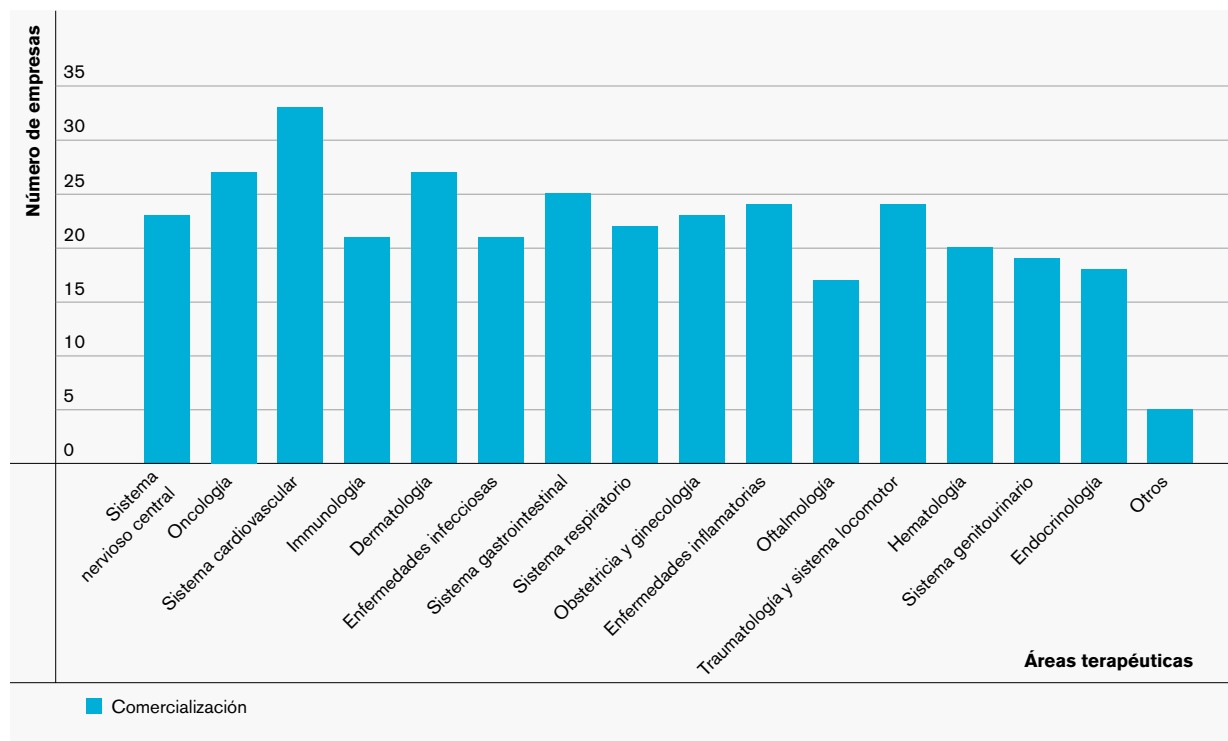
LAS PRINCIPALES ÁREAS TERAPÉUTICAS DE INVESTIGACIÓN SON EL SISTEMA NERVIOSO Y LA ONCOLOGÍA

Figura 8.12 Áreas terapéuticas de las empresas de la BioRegión en investigación y comercialización

Empresas de I+D



Total de empresas



Por último, es importante recalcar las diferencias significativas que aparecen entre las prioridades de las empresas catalanas y de las empresas inversoras de ámbito internacional. Según el estudio *Biotech Investor Perception 2011*, basado en encuestas a inversores experimentados en el sector y que tienen en cuenta el volumen del mercado, los riesgos y las posibilidades de éxito y la saturación de la oferta, las áreas terapéuticas más atractivas para invertir son: la inmunología (30%), la oncología (19%), la genética (15%), las enfermedades metabólicas (8%), las enfermedades cardiovasculares (7%), las infecciosas (6%) y el sistema nervioso (4 %), datos que deberían tener en cuenta las empresas de I+D.

Productos terapéuticos o biológicos

Si se analiza el *pipeline* de la industria biofarmacéutica de la BioRegió y sus capacidades durante las diferentes fases de I+D, vemos que se ha producido un salto muy significativo desde el 2009. El conjunto de empresas catalanas sigue desarrollando sus productos a pesar de la crisis, hecho que demuestra la madurez creciente del tejido industrial del sector.

En la evaluación de las capacidades desarrolladas durante las fases de I+D, este informe muestra una curva convexa, con una concentración máxima de la actividad en las fases pre clínica y las fases clínicas I y II, que igualan la fase de descubrimiento (figura 8.13). Esto supone una evolución destacable respecto a lo que indicaba el *informe Biocat 2009*, en el que se di-

bujaba una curva cóncava de las capacidades, ya que entonces la mayoría de empresas apenas empezaban la fase de descubrimiento y casi no tenían desarrolladas capacidades en preclínica ni en las fases clínicas iniciales, aunque había una actividad notable en fase III gracias a la operatividad de las farmacéuticas nacionales e internacionales. Esta evolución concuerda con los datos relativos al *Estudio BEST 2011*, donde se detecta una disminución de la fase IV y un incremento de las fases I y II, que representan un tercio del gasto (8,9% y 24,2%, respectivamente).

El número total de productos en desarrollo hasta el pre-registro es de 242, mientras que hasta la fase IV suman 285 productos. Unas cifras significativas, si las comparamos con el *informe Biocat 2009*, cuando la mayoría de productos estaban en fase de descubrimiento. Ahora se observa también una distribución de los productos en la fase preclínica y en las fases clínicas I y II, sobre todo en pequeñas empresas que hace dos años apenas comenzaban la fase preclínica y que en este periodo han incrementado sus capacidades a medida que desarrollaban los productos (figura 8.14).

No obstante, la cartera de productos para empresas sigue siendo reducida, como muestra la distribución del número de productos por empresa y fase de la figura 8.15. La mayoría de empresas tienen uno o dos productos en fase de desarrollo y sólo las empresas farmacéuticas y de diagnóstico tienen seis o más.

Figura 8.13 Capacidades a lo largo del proceso de desarrollo de las empresas de I+D de la BioRegió

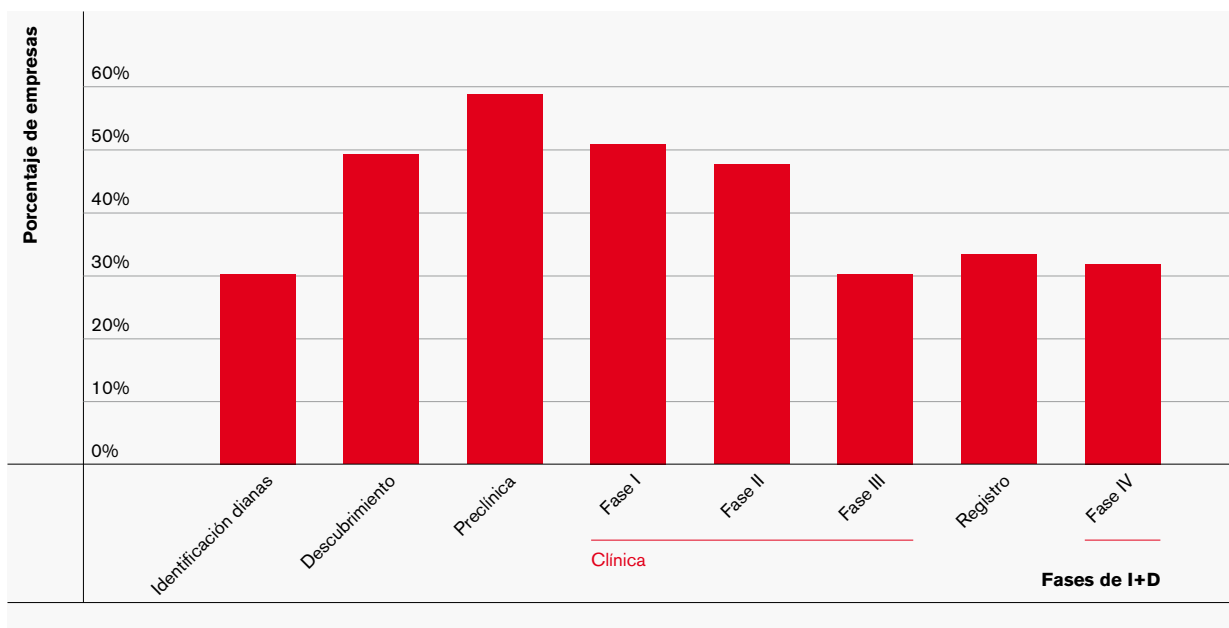
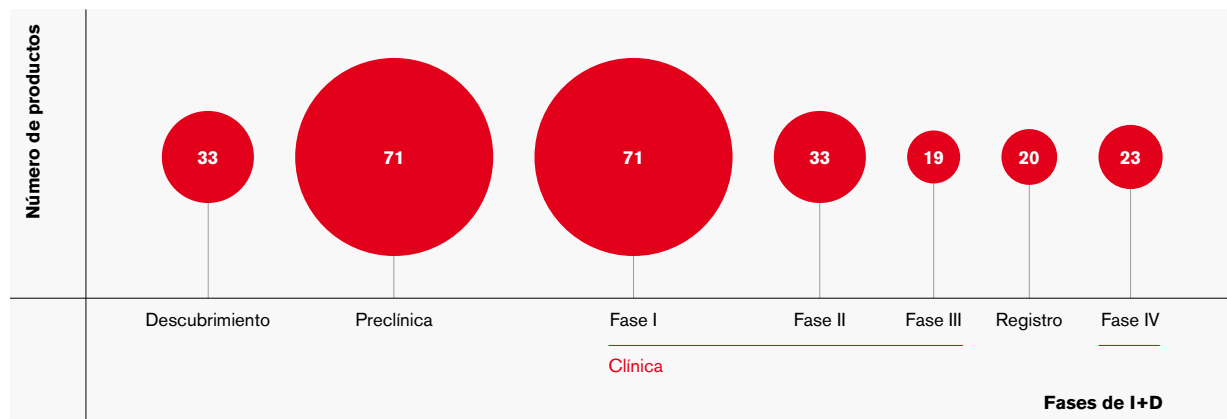


Figura 8.14 Número de productos terapéuticos o biológicos por fases de I+D de las empresas de I+D de la BioRegió



En relación directa con la capacidad de desarrollo de los productos, cabe mencionar aquí al gasto interno en I+D de las empresas biofarmacéuticas, que en el 2010 registró una disminución del 1,7%, según datos preliminares recogidos por el *INE* (datos preliminares del 2011). Por otro lado, datos actualizados del *Estudio BEST 2011* indican que la industria farmacéutica invirtió 1.029 millones de euros en I+D en el 2009. Del total de la inversión, 156 millones de euros se destinaron a la investigación básica y 446,5 millones, a las fases clínicas. De la inversión global, el 40% (411 millones de euros) se dedicó a colaboraciones y contratos con centros públicos, de los que a Cataluña le correspondieron 101 millones de euros de gasto extramuros.

EN EL 2009 EN CATALUÑA, LAS EMPRESAS FARMACÉUTICAS DEDICARON 101 MILLONES DE EUROS A COLABORACIONES EXTRAMUROS Y CONTRATOS CON CENTROS PÚBLICOS

En esta disminución de la capacidad inversora ha influido de forma decisiva sobre la contención del gasto farmacéutico público y los retrasos en los pagos acumulados por la Administración. Así, mientras que el gasto farmacéutico catalán creció un 2,35% en el 2009 (paralelamente a un aumento global de la inversión sanitaria española, que según la OCDE pasó del 9% del PIB en 2008 al 9,5% del PIB en 2009), los datos del 2010 del Ministerio de Sanidad muestran una disminución del

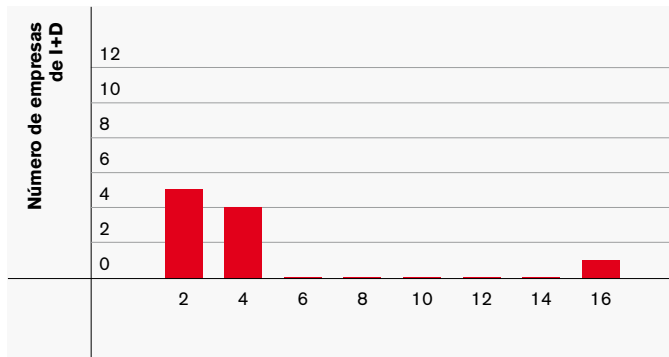
2,23% del gasto en Cataluña respecto al ejercicio anterior y los datos del primer trimestre del 2011 muestran una caída aún más fuerte del gasto farmacéutico catalán, del -9,57%. Según *Famaindustria* y el Ministerio de Sanidad, la deuda acumulada en el pago farmacéutico era de 193 millones de euros a finales de octubre del 2010 en Cataluña. Así, como los fármacos sujetos a precios de referencia suponen el 38,2% del total, cualquier cambio en este sentido repercute en la facturación y, como consecuencia, en la inversión en I+D y en los puestos de trabajo del sector.

A este contexto económico hay que sumar la pérdida de ventas debida a la caducidad de las patentes y a la competencia cada vez más importante de los genéricos. En el 2010, los genéricos supusieron un mercado de 968 millones de euros en España, cifra equivalente al 7,7% del mercado de productos no protegidos, y significó un ahorro anual medio de 1.150 millones de euros. Aunque España es el Estado de la Unión Europea con un porcentaje más bajo de penetración de genéricos, éstos suponen el 23% de la cuota del mercado nacional, según la AESEG (la patronal de la industria farmacéutica de medicamentos genéricos), y han crecido un 24% en unidades y un 15% en valor respecto al 2009.

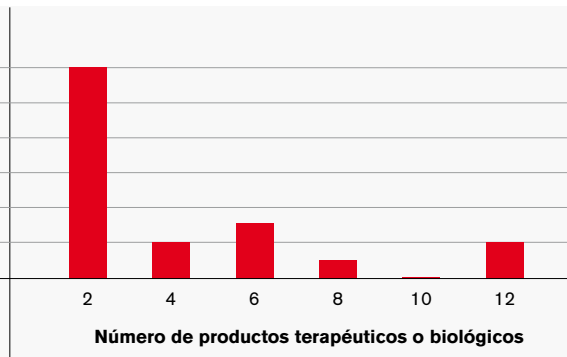
Cataluña tiene el 26% del mercado nacional de genéricos y se espera un incremento hasta el 35%. Una prueba de este interés es la facturación creciente de Kern Pharma (ver la tabla 8.4 en el apartado económico), la entrada de Esteve en este ámbito, con la compra de la empresa estadounidense Breckenridge, y la creación de empresas como Salupharma Biosimilares. El ahorro potencial impulsa también el mercado de los biosimilares a escala global. Tal como indica el *Informe Burrill 2011*, la oficina presupuestaria del Congreso de los Estados Unidos calcula que la compra de biosimilares supondrá un ahorro

Figura 8.15 Número de productos terapéuticos o biológicos de las empresas de I+D por fases de desarrollo

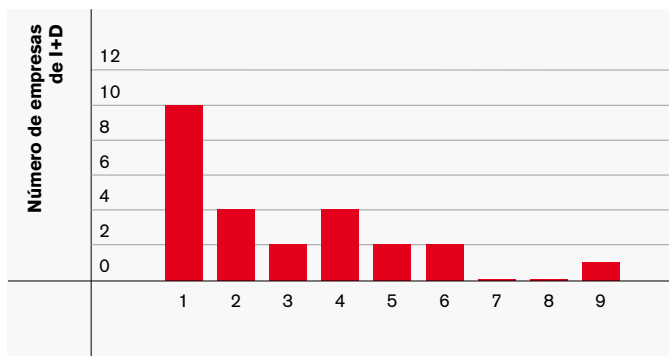
Identificación dianas



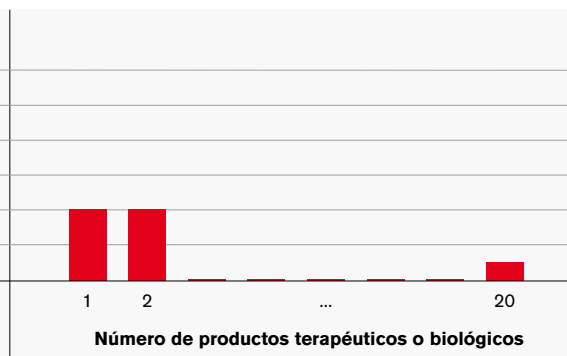
Descubrimiento



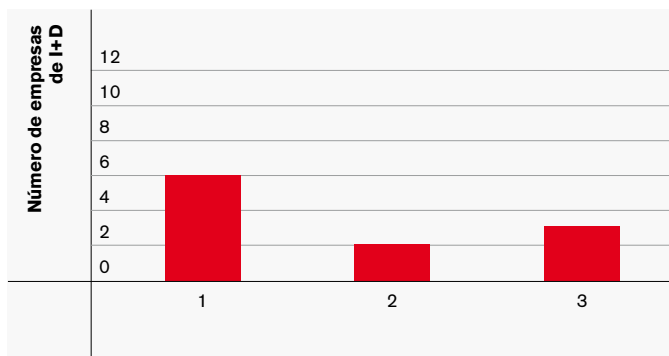
Preclínica



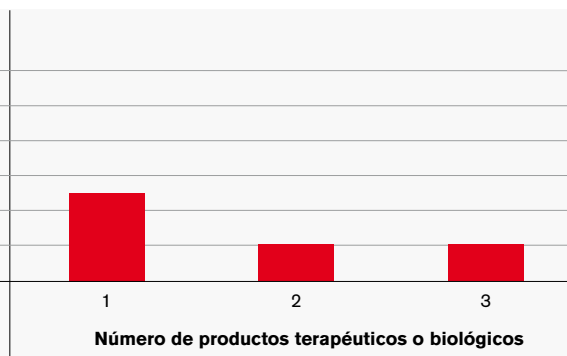
Clínica Fase I



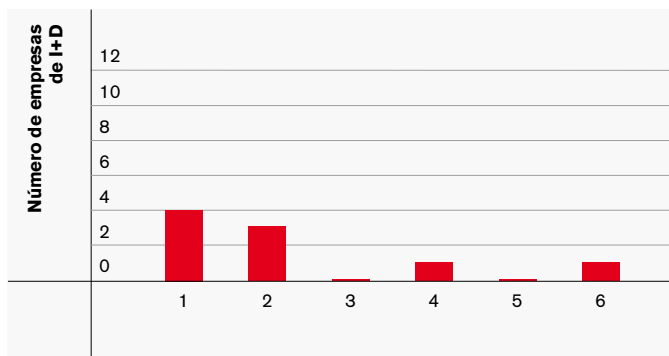
Clínica Fase II



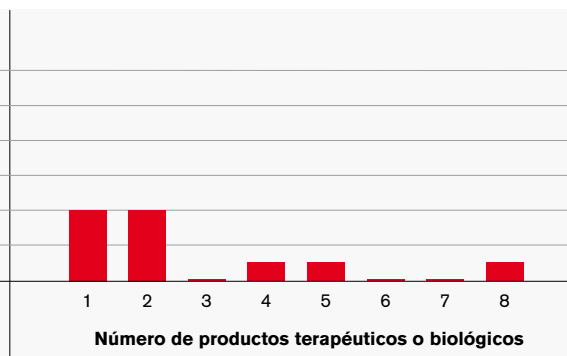
Clínica Fase III



Registro



Clínica Fase IV



- *Incrementar la eficiencia del dinero.* En el ámbito interno, optimizar los gastos en I+D e incrementar el ratio de éxito de los proyectos de I+D con una estrategia de *fail fast (caída rápida)* mediante marcadores de *go/no go*. En el ámbito del *fundraising*, el dinero se concentra en polos extremos, en proyectos o empresas muy avanzadas y sólidas, y con menor riesgo, o en proyectos *early stage* de valor económico bajo, pero con un potencial que permite establecer colaboraciones precompetitivas.
- *Ajustar las expectativas de las empresas biotecnológicas.* Ante la gran cantidad de fusiones y adquisiciones de las compañías farmacéuticas entre ellas y con grandes biotecnológicas, hay que tener en cuenta que se han reducido mucho los clientes potenciales de productos en fases intermedias de desarrollo. Así pues, esta circunstancia afecta a las expectativas de valorización de estas empresas.
- *Impulsar redes de innovación desde las empresas farmacéuticas.* Es necesario establecer colaboraciones precompetitivas de proyectos entre empresas biotecnológicas y centros de investigación públicos que sirvan de vigilancia tecnológica, de externalización de la fase de descubrimiento y para incrementar la competitividad. Algunas grandes empresas, como GSK y Lilly, ya han establecido lo que se denomina FIPNet (*Fully Integrated Pharmaceutical Network*).
- *Renovar la farmacoeconomía.* Una solución sería la creación de nuevos modelos de reembolso de los precios de los medicamentos, basados en la eficacia, y la intensificación de la segmentación de los pacientes (desarrollo de biomarcadores y de la medicina personalizada). Un ejemplo sería el caso de Jansen Cilag en Gran Bretaña, que acordó con el National Health Service devolver el coste de los pacientes que no respondiesen a su tratamiento. En Cataluña, se empiezan a plantear con el CatSalut algunas iniciativas de riesgo compartido. Por lo tanto, habría que hacer estudios de farmacoeconomía y de precio de reembolso potencial al inicio del desarrollo, ya que esto afecta al valor final de negociación para cualquier proyecto.
- *Prestar atención a las economías emergentes ('pharmemerging').* Deberán crearse nuevos modelos y mercados de negocio con los países emergentes, si tenemos en cuenta que éstos supusieron el 51% del crecimiento del mercado en el 2009 y la previsión es que esta tendencia será cada vez más importante.

Elaboración propia basada en informes sectoriales (*Beyond Borders 2010* de Ernst & Young y los informes Burrill de 2010 y 2011) i del artículo de Martin Austin incluido en la introducción de este informe.

CATALUÑA CONCENTRA EL 26% DEL MERCADO ESTATAL DE GENÉRICOS, QUE EN EL 2010 SUPUSO UN MERCADO DE 968 MILLONES DE EUROS EN TODO EL ESTADO

de hasta 25.000 millones de dólares entre el 2009 y el 2018 en la factura farmacéutica estadounidense.

Hay que tener en cuenta que esta situación también se ve influenciada por las medidas incluidas en el Real Decreto-ley 4/2010, de 26 de marzo, de racionalización del gasto farmacéutico con cargo al Sistema Nacional

de Salud, entre ellas, el recorte del 25% en los precios, y que afectan también a la competitividad y los puestos de trabajo del sector de los genéricos. Desde junio del 2011 la AESEG forma parte del Plan Sectorial para la Industria farmacéutica para coordinar las medidas. En cualquier caso, el consumo de genéricos en la medicina pública se verá impulsado por el acuerdo al que llegaron el Ministerio de Sanidad y las Comunidades Autónomas el 21 de julio de 2011 para reducir en 2.400 millones de euros el gasto farmacéutico, estableciéndose la obligatoriedad para los médicos de recetar el principio activo de los medicamentos y para las farmacias de ofrecer siempre la opción más económica, generalmente un genérico.

La difícil coyuntura económica general, influida además por las reducciones presupuestarias de los gobiernos y los incrementos impositivos, junto con el aumento de los costes de desarrollo y las restricciones regulatorias, no

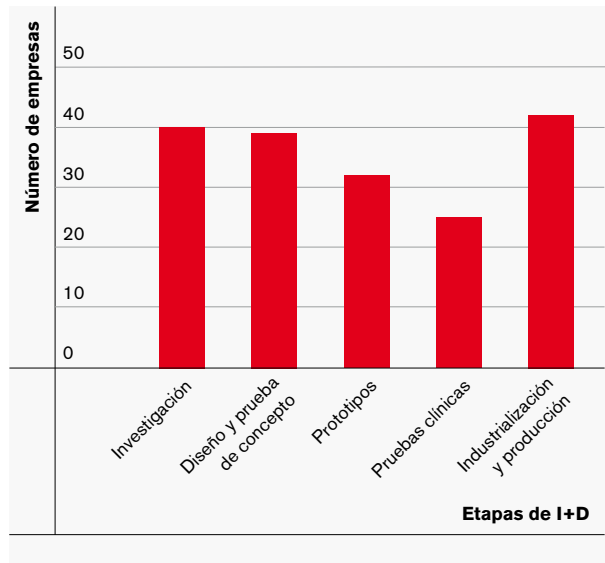
hacen prever una disminución de la presión sobre los precios de los medicamentos. En el contexto internacional, como ya hemos visto, sigue creciendo el *innovation gap*, con un coste de investigación que crece drásticamente mientras se mantiene o se reduce el número de productos aprobados. Mientras la inversión en investigación de las grandes *farmas* pasó de 11.500 millones de dólares en 1992 a 49.400 millones en el 2010, el número de nuevos medicamentos aprobados por la FDA no sólo no creció, sino que tendió a la baja. Si la media de nuevos medicamentos aprobados se mantenía por encima de los 32 al año antes del 2000 —con picos de hasta 53 nuevos fármacos, en el 1996—, ha caído a una media de 22 aprobaciones anuales, que no se alcanzó ni en el 2009 (19) ni en el 2010 (21). En Estados Unidos, el malestar con la FDA es creciente, pero en Europa la situación es incluso peor. Según datos de la FDA y la EMA, de los 155 productos biológicos aprobados en el 2009, sólo el 20,6% se habían desarrollado en Europa, lo que da a entender que la parte más importante del desarrollo está en manos de empresas americanas (60,8%).

Habrà, pues, un cambio de mentalidad de las empresas farmacéuticas y de las pequeñas empresas biotecnológicas para enfrentarse a un futuro que también vendrà marcado por el problema de la sostenibilidad del actual sistema sanitario. El cuadro 8.1 recoge algunas de las principales recomendaciones que el sector tendrá que considerar.

Tecnologías médicas

Las capacidades de las empresas de I+D en tecnologías médicas, al igual que en el caso de los productos

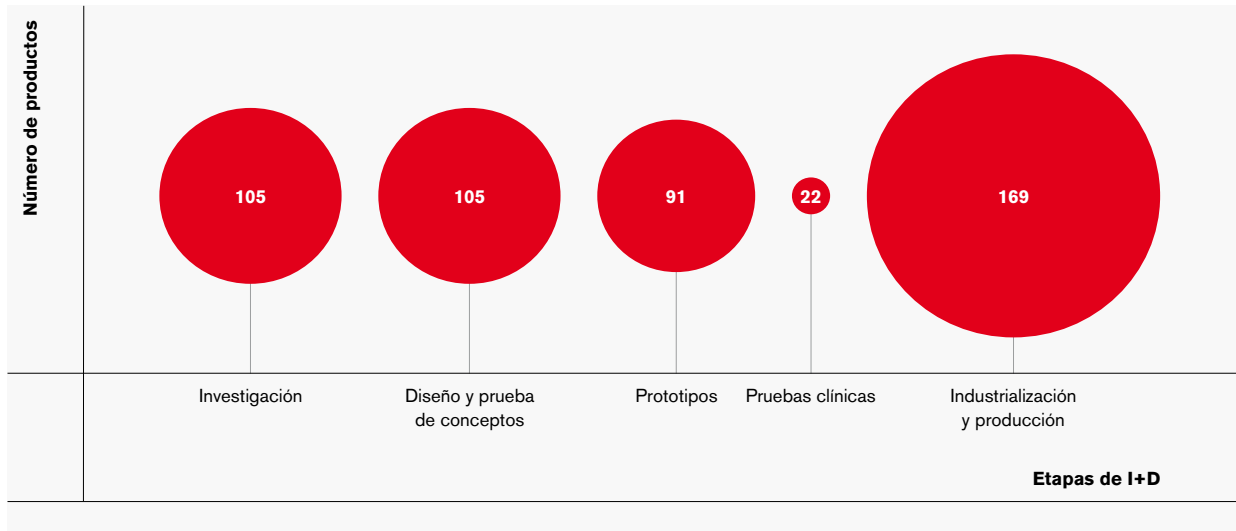
Figura 8.16 Capacidades de las empresas de I+D en tecnologías médicas



terapéuticos, se encuentran al inicio y al final de la cadena, es decir, en la investigación y la producción. Esto nos indica que predominan dos tipos de empresas: por un lado, las *start-up* y, por el otro, algunas grandes firmas tractoras que tienen incorporada la producción. Sin embargo, sólo un 12,7% de las grandes compañías abarca todas las fases de la cadena de valor (figura 16.08).

En cuanto al número total de productos en desarrollo hasta la fase clínica encontramos 323 y 169 en la fase de industrialización. Es habitual que las empresas ten-

Figura 8.17 Número de productos por fases de I+D de las empresas de tecnologías médicas



LAS EMPRESAS DE TECNOLOGÍAS MÉDICAS TIENEN 323 PRODUCTOS EN DESARROLLO HASTA LA FASE CLÍNICA

gan de dos a cuatro productos por fase, aunque las empresas productoras de kits de diagnóstico suelen tener unos cuantos más de ellos (figura 8.17).

Según muestra la encuesta, del 45,4% de las empresas catalanas que se dedican a los productos sanitarios, el 29,6% se centran en el desarrollo de equipamientos y mejoras de quirófano, el 25%, en implantes y tecnologías de asistencia en el hogar (*homecare*) respectivamente y el 13,6%, en prótesis. Para tener un punto de comparación, hay que revisar la clasificación que el informe *Pulse of the Industry. Medical Technology Report 2010* de Ernst & Young hace de las 770 empresas de tecnologías médicas europeas cotizadas o participadas por capital riesgo (datos del 2009): el segmento más amplio es el de las empresas de dispositivos terapéuticos, 355 (un 46% del total), entre las que destacan por número las compañías especializadas en productos ortopédicos (66) y en dispositivos para afecciones cardiovasculares (51), el segundo grupo en importancia es el de las empresas de diagnóstico (no imagen), que suman 194 (25%), a las que siguen las empresas de diagnóstico por la imagen (121, el 15%) y las 81 (10,5%) que hacen investigación y otros tipos de equipamiento no terapéutico (de laboratorio, tratamiento de productos, etc.).

Si hablamos del desarrollo de tecnologías médicas, como vemos también en el caso del desarrollo de productos terapéuticos o biológicos, la participación europea en el mercado global es significativamente inferior a la de los Estados Unidos. Si tomamos como referencia los datos de las compañías cotizadas que contiene el *Medical Technology Report 2010* de Ernst & Young, la facturación conjunta de las tecmed estadounidenses y europeas fue, en 2009, de 294.068 millones de dólares, de los cuales sólo un 33% (97.375 millones) correspondía a las compañías de Europa. La situación resulta algo más equilibrada si se analizan los beneficios netos obtenidos por estas compañías, 13.200 millones de dólares, de los que un 40% (5.300 millones de dólares) correspondió a las empresas europeas. La balanza también se inclina claramente hacia los Estados Unidos si se compara la inversión en I+D realizada en el 2009 por las 1.093 compañías estudiadas por Ernst & Young: 9.122 millones de dólares las empresas de EEUU frente a sólo 2.258 millones de dólares las compañías europeas.

En el caso de Cataluña, y según datos de la *Memoria 2010* de Fenin, la inversión media en I+D en el conjunto de sus asociados fue del 3% del total de la facturación, que la misma memoria estima que gira en torno a los 8.300 millones de euros para unas 1.200 empresas aunque esta cifra abarca también un gran número de compañías que sólo realizan producción y material y dispositivos de un solo uso, que no están incluidos en este informe.

Como se ha constatado también en el caso de los productos terapéuticos, en el ámbito de las tecnologías médicas, y como recoge el citado informe de Ernst & Young, las empresas del sector tienen que mejorar la eficiencia y el coste de la I+D, y deben enfrentarse a diferentes retos como:

- La tendencia a concentrar las inversiones en los productos menos arriesgados
- El inicio de la agrupación de las grandes empresas, razón por la que hay menos clientes potenciales para las *start-up*
- La creciente exigencia de estudios de eficacia comparativa y de utilidad
- Las presiones a los hospitales para disminuir el gasto en las compras
- El incremento de la presión reguladora

Las tecnologías médicas presentan un gran potencial de negocio gracias a su capacidad de innovación y a las ventajas que suponen en relación a los desarrollos farmacológicos. Entre estas ventajas están:

- Ciclos de investigación y desarrollo más cortos (unos dos años frente a los doce de media que se necesita para desarrollar productos farmacológicos) e inversiones menores (de 5 a 10 millones de euros frente a los más de 1.000 millones que se invierten en el caso de los fármacos).
- Una mayor probabilidad de éxito gracias a que la innovación se centra en las necesidades de los clientes y en la proximidad al usuario.
- Los dos elementos anteriores hacen que haya menos percepción de riesgo y, por tanto, una atracción de capital riesgo más rápida que en el caso de los fármacos.

Como ejemplo cercano del punto anterior, cabe recordar aquí la inversión de 5 millones de euros realizada conjuntamente por Ysios Capital Partners y Caixa Capital Risc en la *tecmed* Sabirmedical, y la más reciente de Ysios Capital Partners a STAT-Diagnostica por un valor de 2 millones de euros.

Tal como lo subrayan los estudios internacionales, en Cataluña, y según el estudio *Tendencias de negoci en ciències de la vida 2010* de Inveready Technology

EN EL 2010, CATALUÑA INCREMENTÓ UN 3% EL PRESUPUESTO DE LAS PARTIDAS PARA TECNOLOGÍAS SANITARIAS RESPECTO AL AÑO ANTERIOR

Investment Group para Barcelona Activa, las mejores opciones de futuro para las empresas de la BioRegió también se encuentran en las tecnologías médicas, especialmente en proyectos de ciclos cortos y que necesitan una inversión de entre 2 y 4 millones de euros. El estudio de Inverready agrupaba las oportunidades detectadas en:

- Dispositivos médicos, preferentemente desarrollo de *stents*
- Medicina preventiva, basada en el diagnóstico molecular para el diagnóstico precoz y de respuesta al tratamiento
- Áreas relacionadas con plataformas tecnológicas de cribado (tecnologías ómicas, bioinformática, etc.)
- Áreas de desarrollo de nuevos productos biofarmacéuticos (*reprofiling*, liberación de fármacos y desarrollo de anticuerpos monoclonales y *small molecules* para la venta en fases iniciales)

Por tanto, las empresas tienen que saber focalizar sus proyectos y productos en la utilidad para los pacientes y en la disminución del coste para el sistema sanitario a largo plazo. Por otra parte, son elementos clave de éxito la estrategia de diversificación, tanto de líneas o ciclos de productos como geográfica, así como los servicios postventa.

Ahora bien, tal como ocurre con los medicamentos, los recortes en el gasto sanitario y los retrasos en los pagos acumulados por parte de la Administración son también factores negativos para este sector empresarial. En Cataluña hay un retraso en el pago de 209 días, y la deuda es del 4,98% del total del Estado (3.870 millones de euros). Además, con la aplicación del Real Decreto Ley 4/2010, de 26 de marzo, de racionalización del gasto farmacéutico con cargo al Sistema Nacional de Salud y del Real Decreto Ley 8/2010, de 20 de mayo, por el que se adoptan medidas extraordinarias para la reducción del déficit público, los recortes suponen un 7,5% sobre el precio de venta. Sin embargo, Cataluña incrementó en el 2010 un 3% el presupuesto de las partidas para tecnologías sanitarias con respecto al 2009, inversión que representa el 59,8% de la de todo el Estado, según recoge la Memoria 2010 de Fenin.

Biotecnología verde

Las empresas dedicadas a la biotecnología verde en la BioRegió son 68, lo que representa un 32,7% del total (figura 8.9), y entre ellas destacan por su preponderancia las que se dedican a la alimentación (21,5%).

Este número de empresas activas en alimentación está directamente relacionado con el peso del sector industrial agroalimentario en la economía catalana, que en el 2009 alcanzó 20.000 millones de euros de volumen de negocio, con un VAB de 4.300 millones (12,7%). Según el *Informe anual sobre la industria en Cataluña 2009* el sector agroalimentario está formado mayoritariamente (74,9%) por empresas de menos de 20 trabajadores. Por otro lado, el *BIO4EU 2010* estima que, en el ámbito europeo, el 20% del sector alimentario está relacionado con actividades biotecnológicas.

En este sentido, la investigación se concentra en los alimentos funcionales, los complementos nutricionales y la nutrigenómica, prioridades similares a las que se han descrito en el capítulo anterior al hablar de los grupos de investigación. Según el estudio *Innova 2009*, este mercado supuso, en el 2006, 5.700 millones de dólares en Japón, que se toma como país de referencia, y 15.000 millones de dólares en Europa, mientras que el mercado español facturó por este concepto 5.600 millones de euros en el 2008, lo que representa un 17% del mercado alimentario.

En cambio, en el ámbito empresarial, y a diferencia de los grupos de investigación, las actividades relativas al medio ambiente (10,7%) y los agrocultivos (5,0%) son minoritarias. En este sentido cabe recordar que, según recoge el *Informe Asebio 2010*, el Estado español fue en el 2010 el 16º productor mundial de cultivos biotecnológicos (sobre un total de 29), con 76.575 hectáreas de maíz transgénico. La importancia económica que están adquiriendo los agrocultivos biotecnológicos queda demostrada por los negocios y las colaboraciones millonarias internacionales que genera, como las que se detallan a continuación, recogidas en el *Informe Burrill 2011*:

- Novozymes compró AgBio, la división de Merck KGA, por 275 millones de dólares.
- Vilmorin, la cuarta compañía mundial de semillas, adquirió el 7,25% de las acciones de Arcadia, que desarrolla tecnologías sobre la eficiencia del uso del nitrógeno.
- Neógeno, una compañía de alimentación animal, adquirió un laboratorio de agroingeniería por 13,8 millones de euros.
- BASF Plant Science y Monsanto ampliaron el acuerdo del 2007 para incrementar la productividad de las cosechas de trigo con una aportación adicional de 1.000 millones de dólares.

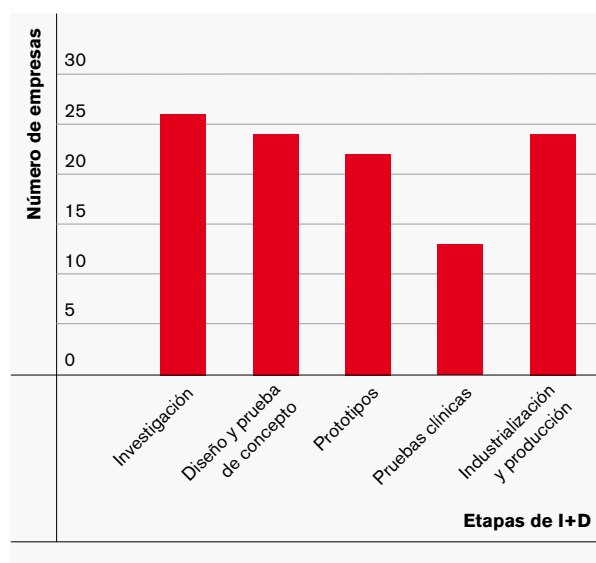
EL ÁMBITO DE LA ALIMENTACIÓN RELACIONADA CON LA SALUD SUPONE LA ACTIVIDAD PRINCIPAL DEL 21,5% DE LAS EMPRESAS DE BIOTECNOLOGÍA VERDE

- Bayer CropScience y Evogene firmaron un acuerdo de colaboración de cinco años para acelerar el desarrollo de variantes de trigo genéticamente modificadas.
- Monsanto acordó con InterGrain el desarrollo de nuevas variedades de cereales, y adquirir el 19,9% de las acciones de la compañía.

En Cataluña, las capacidades de las empresas que investigan en biotecnología verde tienen un nivel de desarrollo similar en todas las fases de la cadena de valor (figura 8.17). Así, se observa que un 38,2% de las empresas tienen desarrolladas capacidades en investigación, con un peso similar del diseño y de la producción (un 35,3% cada una), seguidas de la fase de prototipo (que cubre un 32,4% de compañías). Por el contrario, sólo un 19,1% de empresas tiene capacidades de pruebas clínicas (19,1%), probablemente por las dificultades que supone la incertidumbre del marco normativo europeo en el ámbito de la alimentación funcional, como ya se ha comentado en el capítulo anterior.

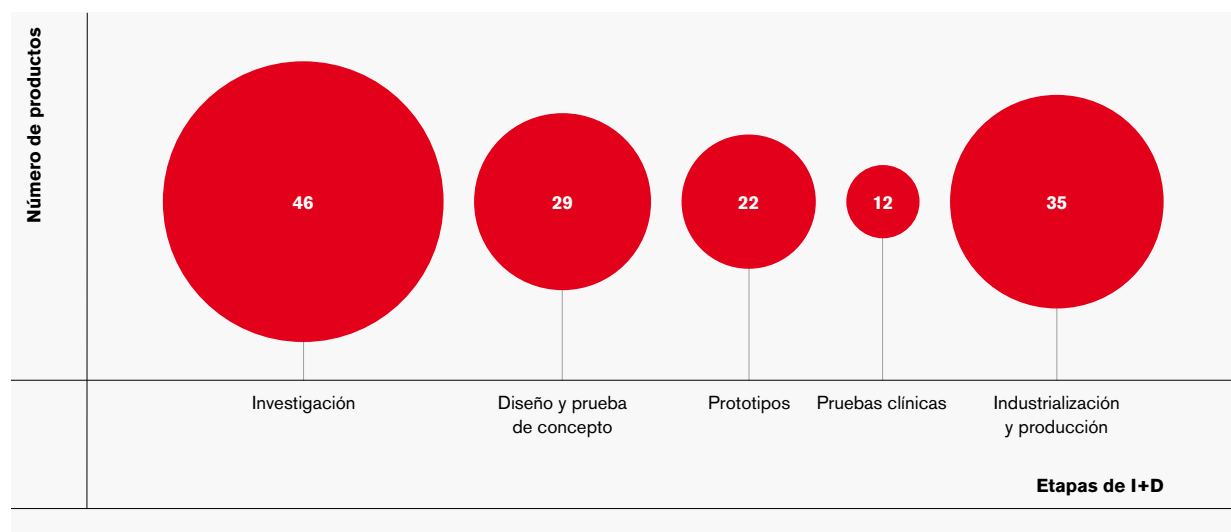
En el sector de la biotecnología verde hay un total de 144 productos en diferentes fases de desarrollo (figura

Figura 8.18 Capacidades de las empresas de I+D en biotecnología verde



8.19). En este cómputo se han incluido los productos de alimentación y se han descartado los agrocultivos biotecnológicos, ya que por el reducido número de empresas y las características específicas de sus productos inducía a error en las cuantificaciones. En el 2010, las empresas asociadas a Asebio presentaron al mercado diversos productos y servicios nuevos en el área agroalimentaria, lo que suponen el 11% del total de los 71 lanzamientos contabilizados. Entre éstos cabe destacar el lanzamiento hecho por la empresa catalana AB-Biotics del producto AB-LIFE, un probiótico para la reducción del colesterol

Figura 8.19 Número de productos por fases de I+D de las empresas de biotecnología verde

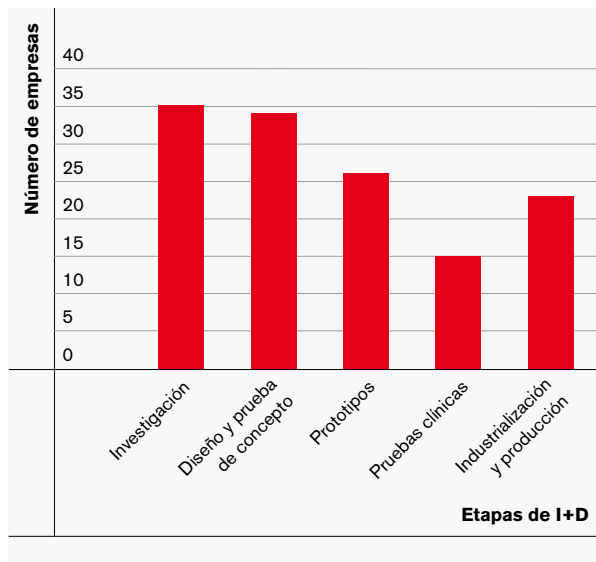


Biología blanca

La biología blanca supone el 27,4% de la actividad del sector biotec en Cataluña y reúne el 47,1% de las empresas que hacen investigación (57 empresas). En los datos recogidos en el *Informe Biocat 2009* y en el artículo de Josep Castells "La Biología industrial (blanca) oportunidades de negocio en Cataluña", ya apuntaba el gran potencial que tiene esta industria y sus aplicaciones en Cataluña. El informe 2010 reafirma las previsiones positivas consignando un aumento destacable de los bioprocesos, que representan el 23,1% de la actividad empresarial (figura 8.9, pág. 182), casi el triple de la actividad registrada en 2009 (8,3%). Este aumento se debe tanto al crecimiento de la muestra encuestada como el incremento de la producción de biológicos y del número de CMO (*Contract Manufacturing Organization*) creadas en Cataluña para dar respuesta a las demandas generadas por la evolución del *pipeline* hacia fases de desarrollo más avanzadas, como se ha comentado en el apartado de biomedicina. Sin embargo, los bioprocesos siguen careciendo de la capacidad de producción industrial bajo el estándar BPF (buenas prácticas de fabricación), hecho que resta competitividad a la BioRegión.

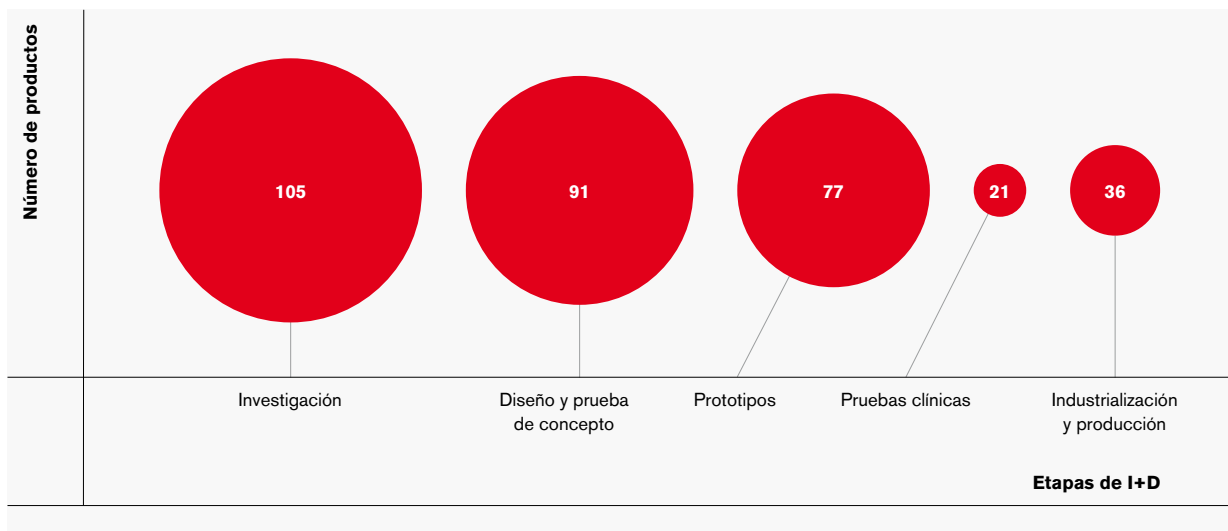
Las otras actividades incluidas en la biología blanca (figura 8.9), mantienen posiciones equivalentes a las registradas en el 2009. Así, la producción de biomateriales supone el 8,2% de la actividad, mientras que el ámbito de la biorremediación y los biotratamientos (0,4%) es todavía muy minoritario en la actividad empresarial, a diferencia de lo que representa para los grupos de investigación mencionados en el capítulo anterior. La mayoría de empresas son ingenierías con una actividad de consultoría importante, a menudo en el área del medio ambiente.

Figura 8.20 Capacidades de las empresas de I+D en biología blanca



LOS BIOPROCESOS HAN TRIPLICADO SU PESO DESDE EL 2009 Y REPRESENTAN YA EL 23,1% DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL EN BIOTECNOLOGÍA BLANCA

Figura 8.21 Número de productos por fases de I+D de las empresas de biología blanca



LA MAYORÍA DE EMPRESAS DE BIOTECNOLOGÍA BLANCA, EL 62%, INTEGRAN TODA LA CADENA DE VALOR

La mitad de las empresas de biotecnología blanca declaran tener capacidad para hacer hasta cuatro actividades de la cadena de valor (figura 8.20), incluidos los ensayos clínicos que aplican a parte de los bioprocesos y la química fina. A diferencia de otros subsectores, en el caso de la biotecnología blanca el 62,1% integran toda la cadena de valor, pero la investigación es la actividad mayoritaria.

El *pipeline* total de las empresas de biotecnología blanca es de 330 productos en desarrollo. Ahora bien, aunque en la fase de investigación encontramos una media de hasta doce productos por empresa, este número disminuye drásticamente en las fases siguientes, donde cada empresa dispone de dos a cuatro productos en la fase de diseño y en etapas posteriores (figura 8:21).

En el informe *Spanish White Biotech Pipeline 2011*, de Asebio, que recoge las actividades de sus asociados, se contabilizan tres empresas catalanas (GP Pharm, Arquebio y IUCT) y el centro tecnológico Leitat con productos o tecnologías en desarrollo, lo que suma un total de 58 proyectos, el 60% de los cuales ya está en fase industrial. La mayoría de estos proyectos corresponden a bioprocesos para productos oncológicos y, en menor medida, a biocombustibles, solventes y enzimas para otras aplicaciones. A pesar de su interés, el estudio de Asebio, restringido a sus asociados, subestima el número de proyectos de empresas catalanas que están en fase de investigación y prototipo, que alcanzan un total de 273 productos y tecnologías en desarrollo y suponen un 83% de la investigación en biotecnología blanca detectada en Cataluña.

En el ámbito internacional, en los Estados Unidos, en el 2008, se invirtieron desde el sector público 150 millones de dólares para impulsar la investigación sobre biomasa y 350 millones de dólares para la investigación sobre biorrefinerías, según los datos presentados en la sesión *Engineering the Transition to the Bioeconomy*, de la ACS National Meeting. La BIO, por su parte, estima que los dos programas puestos en marcha entre el 2008 y el 2010 por el Departamento de Agricultura de los EE.UU. para impulsar este ámbito —el Biomass Crop Assistance Program (BCAP) y el Rural Energy for America Program (REAP)— supondrán una inversión de 461 millones de dólares en 15 años, pero que tienen el potencial de generar unas ganancias de 88.500 millones de dólares y 700.000 puestos de trabajo al final del período (2023).

El total de inversiones privadas de capital en biotecnología industrial en los Estados Unidos en el 2010 fue de 876,5 millones de dólares. Los biocombustibles atrajeron inversiones por encima de los 600 millones de dólares, según el *Informe Burill 2011*, incluidas las del Departamento de Defensa norteamericano, con 130 millones de dólares, los biopolímeros se beneficiaron de inversiones de 13,1 millones de dólares y los biomateriales, de 1,1 millones.

8.2.3 Tecnologías utilizadas

El 70% de las empresas utiliza de forma habitual de dos a cinco tecnologías y, entre ellas, la bioinformática es la que registra, con un 31,4%, un mayor uso (figura 8.22) y es la actividad principal para el 10,4% de las empresas. El uso de la bioinformática se extiende como herramienta imprescindible para muchas compañías y se utiliza asociada a la bioestadística (28,9%) y los procesos *in silico* (19,1%).

Las otras tecnologías mayoritarias son las ómicas y los péptidos (25,2%) y la nanotecnología (21,5%), mientras que la biofísica (8,3%), la cristalografía (5,8%) y la fototécnica (5%) son bastante más minoritarias.

8.2.4 Publicaciones y tesis

Las empresas hacen un gran esfuerzo en la transmisión de conocimiento generando patentes pero no publicaciones y por este motivo en este *Informe Biocat 2010* se ha hecho, por primera vez, una aproximación del número de publicaciones aceptadas, aunque esta no sea una de las actividades principales de las compañías. Este esfuerzo queda patente por el hecho de que 33 empresas han manifestado haber editado diferentes artículos entre el 2009 y el 2010, que en total suman 243 (Figura 8.24), volumen claramente inferior al total generado por grupos de investigación que hemos visto en el capítulo anterior. En este período, se leyeron, además, dieciocho tesis doctorales de personal vinculado a las empresas analizadas.

LA BIOINFORMÁTICA REPRESENTA UNA HERRAMIENTA HABITUAL PARA EL 31,4% DE LAS EMPRESAS DE LA BIOREGIÓN Y LA ACTIVIDAD PRINCIPAL PARA EL 10% DE ESTAS COMPAÑÍAS

Figura 8.22 Tecnologías utilizadas en la investigación por las empresas de I+D

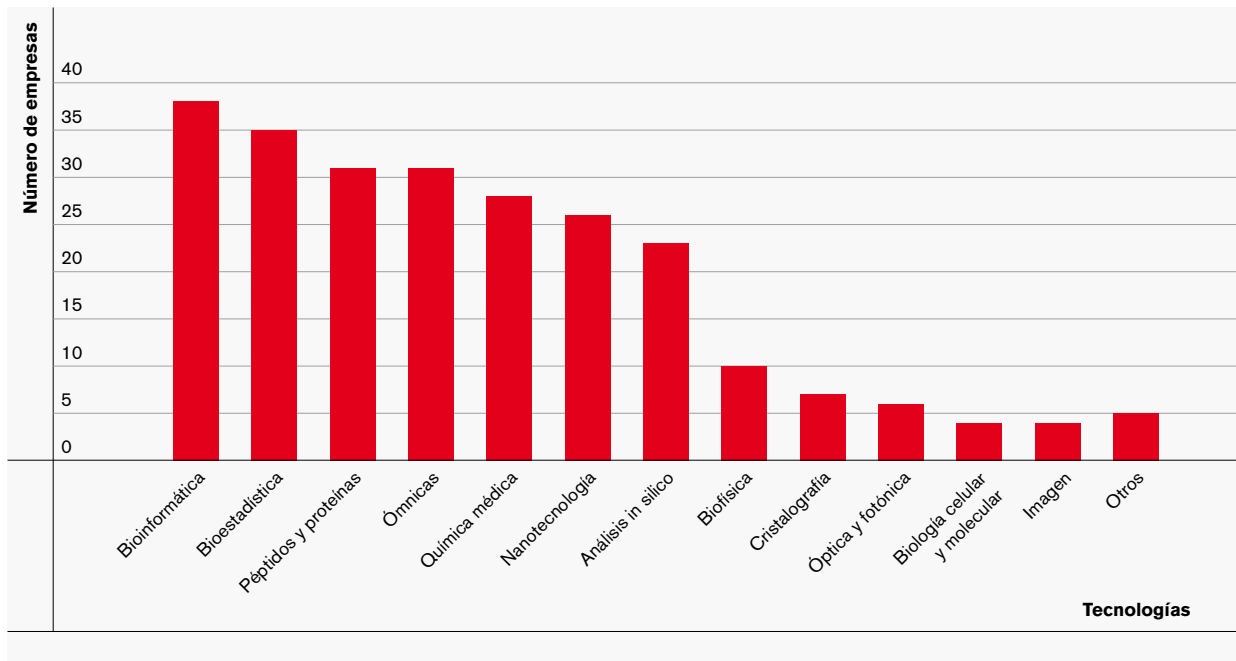
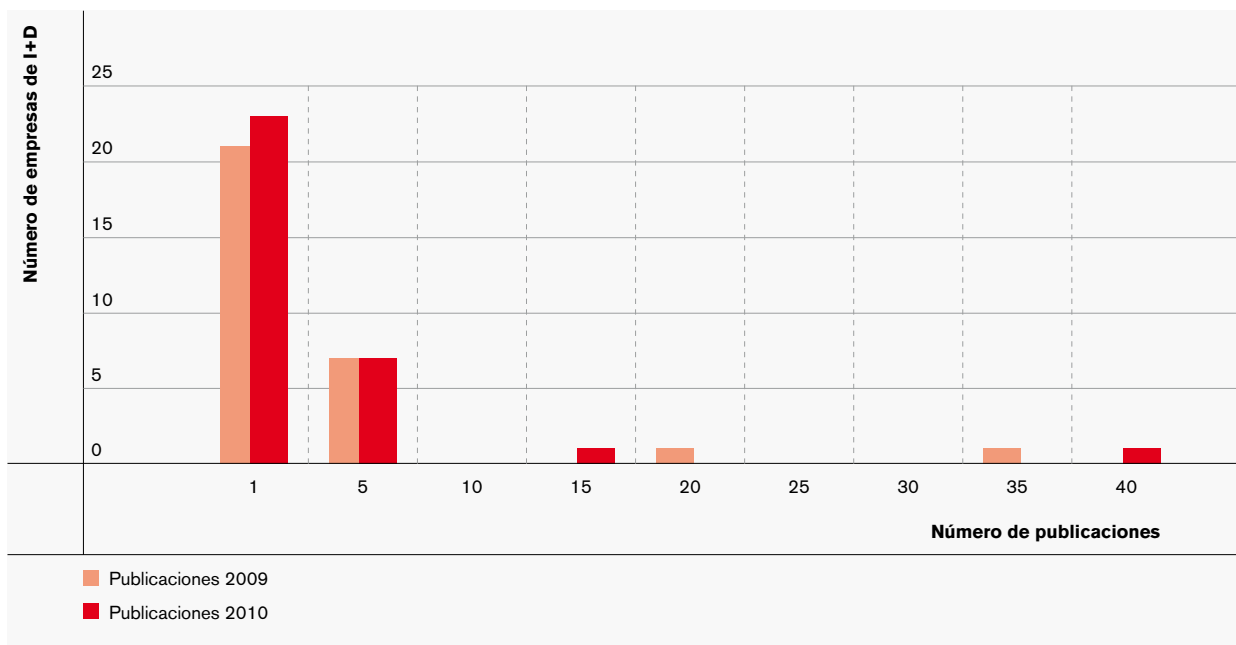


Figura 8.23 Número de publicaciones de las empresas de I+D de la BioRegió





■ El 60% de las empresas de la BioRegió realiza actividades de I+D, pero sólo un tercio desarrolla el proyecto desde la idea hasta el mercado.

■ El modelo de negocio dual o mixto sigue siendo la opción mayoritaria de las empresas del sector, pero se empieza a detectar una tendencia a desvincular el desarrollo de productos de los servicios para terceros.

■ La biomedicina es preponderante en la BioRegió: la mayoría de empresas de I+D se dedican a la biotecnología roja (58,7%) y a las tecnologías médicas (45,5%). La salud humana es la actividad del 73,3% de las empresas biomédicas, a pesar de que la salud animal ha atraído la atención de grandes multinacionales que han invertido en centros de investigación en nuestro país.

■ Las áreas terapéuticas mayoritarias en investigación en biomedicina son el sistema nervioso (27,3%) y la oncología (26,5%). Las empresas tienen 242 productos terapéuticos en desarrollo hasta el final de la etapa de prerregistro.

■ Las empresas de tecnologías médicas tienen 323 productos en desarrollo hasta la fase clínica, que son una oportunidad de negocio para Cataluña por sus ciclos de desarrollo más cortos y económicos, y por la existencia de una extensa red hospitalaria que es el inicio y el final de este ciclo.

■ Las empresas de biotecnología verde acumulan 144 productos en desarrollo. El 22% de la actividad empresarial se centra en el ámbito alimentario relacionado con la salud, un área de interés creciente en Europa, vinculada con los conceptos de prevención y bienestar.

■ Los bioprocesos representan el 23,1% de la actividad empresarial de la biotecnología blanca, pero sigue faltando capacidad de producción industrial bajo el estándar BPF. El *pipeline* total de las empresas de biotecnología blanca es de 330 productos.

■ La bioinformática (31,4%), las tecnologías ómicas y los péptidos (25,2%) y la nanotecnología (21,5%) son las tecnologías más utilizadas por las empresas de la BioRegió.

8.3 Colaboraciones y consorcios

El 85,1% de las empresas de I+D indican que participan en proyectos de investigación en colaboración (el 68,8% de las compañías, si se tienen en cuenta las empresas de servicios). Los *partners* preferidos para estos proyectos de colaboración son otras empresas de investigación (87,3%), que suelen ser del mismo país, como se verá en el apartado de internacionalización.

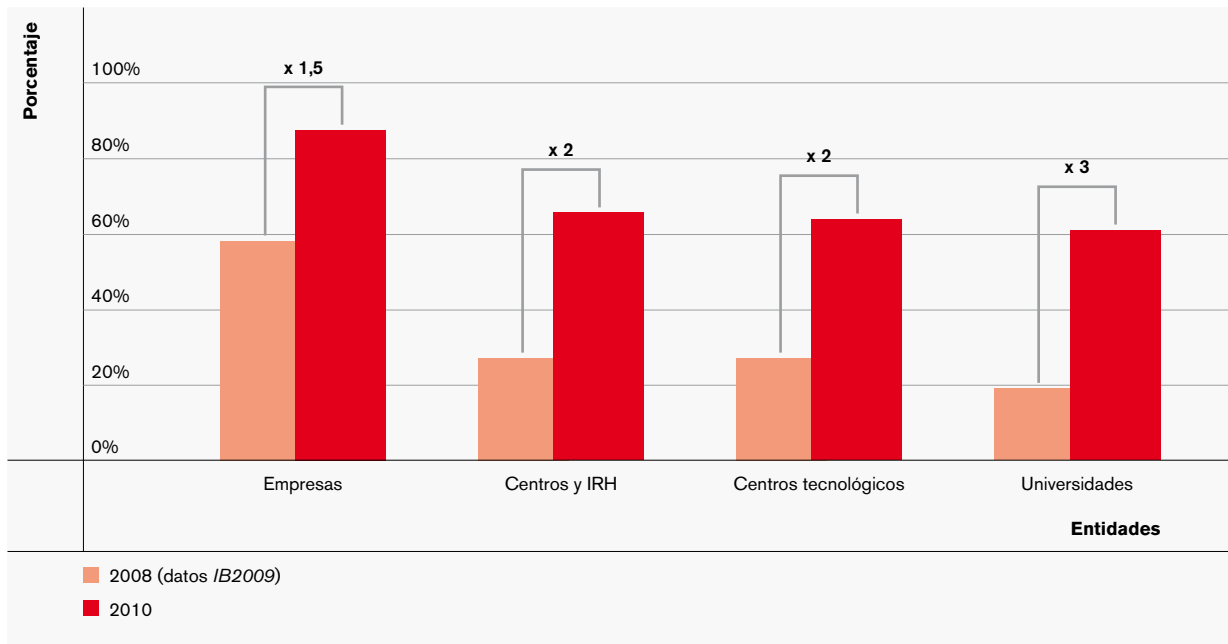
Sin embargo, durante el 2010 se ha registrado un aumento de las colaboraciones público-privadas que en algunos casos se han triplicado (figura 8.24). Este aumento está en línea con los cambios en el tipo de ayudas públicas (*Nuclis d'Innovació Tecnològica* de AC-C1Ó y diferentes líneas de ayudas del CDTI), que en las sucesivas convocatorias han exigido proyectos más

EL 85% DE LAS EMPRESAS DE I+D ESTABLECEN COLABORACIONES PARA REALIZAR PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

complejos que requerían un mayor volumen de inversión en I+D y por lo tanto era necesaria la inclusión de un mayor número de *partners* y de tipología diferente para alcanzarlos.

Entre las tipologías de colaboraciones declaradas, el 9,5% de las empresas participaban en un CENIT, el 2% en proyectos de cooperación entre pymes y el 6,7% en Núcleos de Innovación. En el ámbito europeo, el 5,8% participa en proyectos del 7º Programa Marco.

Figura 8.24 Incremento de las colaboraciones y consorcios de las empresas de I+D de la BioRegió



En esta línea de colaboraciones y crecimiento empresarial cabe indicar que en los últimos años se han constituido diferentes AIE (asociación de interés económico) y *joint ventures*, entre las que se pueden destacar

- Geadic Biotech, una *joint venture* entre Oryzon Genomics y Reig Jofré para el desarrollo de biomarcadores oncológicos
- Advancell con Neurotech Pharma i Aromics, para desarrollar nuevos tratamientos contra la esclerosis múltiple, que ha obtenido 450.000 euros de ACCIÓ
- TTC-ELA Biotech, entre Janus Developments, Bioingenium y Grupo Ferrer, para tratamientos de la esclerosis múltiple
- IUCT con Microbiotics (2011), una *joint venture* para entrar en el mercado brasileño

IDEAS CLAVE



■ El 85% de las empresas establecen colaboraciones para llevar a cabo proyectos de investigación.

■ Las colaboraciones y consorcios se han multiplicado por tres en estos últimos dos años fruto de las políticas de la administración catalana y estatal que han dado prioridad a líneas de ayuda en este sentido.

■ Los *partners* de elección siguen siendo mayoritariamente otras empresas (87,3%) y falta impulsar la colaboración con entidades públicas.

8.4 Internacionalización

La internacionalización se identificaba en el 2009 como uno de los retos pendientes de las empresas de la BioRegió y, aunque ha habido una evolución positiva, si analizamos el volumen comercial de las empresas catalanas en el mercado de los Estados Unidos —el área por excelencia de los productos sanitarios y terapéuticos—, ésta sigue siendo poco significativa, con un 10,3% del total (figura 8.25). En los dos últimos años, a pesar de la grave crisis financiera, el mercado global farmacéutico y biológico ha alcanzado los 837.000 millones de dólares y se estima que llegará a 1,1 billones de dólares en el 2014. El 50% de este mercado se concentra actualmente en los Estados Unidos y se prevé que en el 2014 se sitúe entre los 360.000 y los 390.000 millones de dólares. Por otra parte, en el 2009, tal como ya se ha indicado, la facturación conjunta de las empresas de tecnologías médicas de Europa y los Estados Unidos fue de 294.000 millones de dólares, con una participación europea de alrededor del 33%

Así, los mercados mayoritarios para las 104 empresas que indican tener actividad de marketing y ventas continúan siendo el español (31,4%), el catalán (29,5%) y el europeo (20,5%), seguidos del mercado latinoamericano (16,7%), donde las empresas farmacéuticas catalanas tienen muchos acuerdos de distribución. Y esa preferencia geográfica en la comercialización está muy alineada con las preferencias de colaboraciones en investigación.

LOS EEUU SUPONEN SÓLO EL 10% DEL MERCADO PARA LAS EMPRESAS CATALANAS, MIENTRAS QUE ESTE PAÍS REPRESENTA EL 50% DEL MERCADO GLOBAL FARMACÉUTICO, QUE SE ESTIMA LLEGARÁ A 1,100 MILLONES DE DÓLARES EN EL 2014

A la hora de establecer colaboraciones y consorcios de investigación, los partners son mayoritariamente españoles (86,4%), catalanes (75,7%) y europeos (53,4%). Hay que tener en cuenta que las políticas nacionales y europeas facilitan acuerdos con socios transeuropeos (del Connect-EU de ACC1Ó al 7º Programa Marco o los fondos FEDER). Por el contrario, los partners de los Estados Unidos representan sólo el 24,3% y casi no hay latinoamericanos (6,8%), a pesar del peso de este mercado en el ámbito de la comercialización de productos.

En cualquier caso, las empresas consideran que la internacionalización es un área prioritaria de trabajo y de proyección de negocio. Según el *Informe Asebio 2010*, la intención de internacionalización de las empresas biotec españolas se ha incrementado en un 0,9% entre

Figura 8.25 Mercados de las empresas de la BioRegió

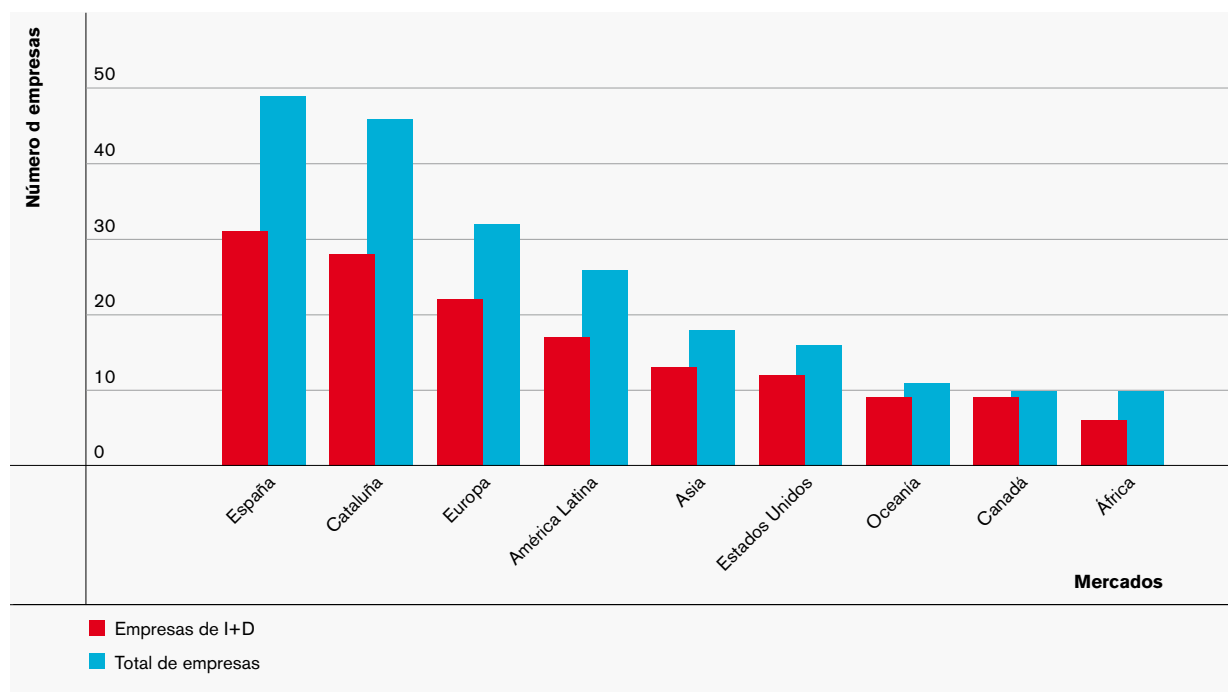


Tabla 8.1 Operaciones internacionales de empresas farmacéuticas catalanas

Esteve	<i>Joint ventures</i> con el grupo chino Yiwu Huayi Investment para plantas de producción <i>Joint venture</i> con la británica Arrow para genéricos <i>Joint venture</i> con Vifor Pharma para la comercialización de productos 448 millones de euros en negocios procedentes de mercados internacionales
Ferrer Internacional	Prepara la apertura de una filial en Colombia y refuerza su presencia en Italia
Gebro Pharma	Crecimiento en América Latina
GP Pharm	Apertura de mercados en Oriente medio y Japón para comercializar fármacos oncológicos
Grifols	Compra de Talecris a los EEUU
Intelligent Pharma	Oficina en el parque tecnológico de Heidelberg y próximos pasos en EE.UU. con el acuerdo con SciClone Pharmaceuticals Incremento de la cuota de mercado en el Reino Unido, Suiza y Alemania
Infinitec Activos	Apertura de la sede en Nueva York
Neos Surgery	Acuerdos de distribución en 23 países para el dispositivo craneal aprobado por la FDA
Neurosciences Technologies	Apertura de la sede en el Reino Unido
Reig Jofré	Alianza con Nares (empresa sueca de tecnologías médicas) Obtención del 50% de la facturación en el extranjero
Sepmag Technologies	Apertura de la sede en Atlanta (diciembre del 2009), que proporciona el 50% de la facturación
Uriach	Acuerdo con la china Sunlight Pharmaceutical para la construcción de la nueva planta de producción

Fuente: Elaboración propia según la selección de noticias publicadas en la prensa catalana y estatal y webs corporativas

2009 y 2010, y constituyen uno de los seis primeros factores positivos clave del índice con el que la patronal mide la temperatura del sector. Esta tendencia se confirma en la encuesta realizada por Biocat, tanto si se analizan las intenciones de internacionalización como si se tienen en cuenta las actividades llevadas a cabo en los dos últimos años. De estas últimas hay ejemplos claros en algunas de las operaciones internacionales detalladas en la tabla 8.1.

IDEAS CLAVE



■ Los mercados mayoritarios de las empresas catalanas siguen siendo el español (31,4%), el catalán (29,5%) y el europeo (20,5%), seguido del mercado latinoamericano (16,7%).

■ Los *partners* preferidos para establecer colaboraciones y consorcios de investigación son mayoritariamente españoles (86,4%), catalanes (75,7%) y europeos (53,4%).

■ Las empresas que están llevando a cabo acciones de internacionalización se focalizan principalmente en la apertura de nuevos mercados y acuerdos de distribución más que en el establecimiento de oficinas en otros países.

8.5 Estructura jurídica y del capital

En este apartado se evalúan las estructuras empresariales y se ofrece una visión resumida de las diferentes opciones jurídicas, fuentes de financiación, facturación y beneficios, así como de las inversiones que las empresas dedican a la investigación.

8.5.1. Órganos de gobierno

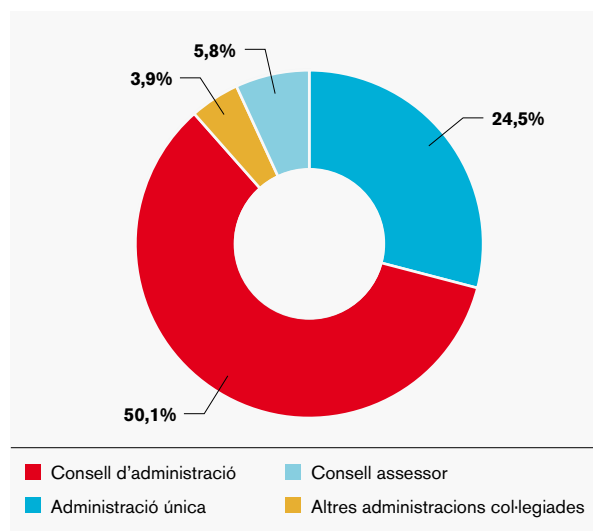
La fórmula jurídica mayoritaria de las empresas de la BioRegió es la sociedad limitada (61%), mientras que la sociedad anónima es la empleada por el 29% de las empresas, y el resto indica otras formas societarias. En el análisis de la estructura empresarial, el 50,1% de las empresas se rigen por un consejo de administración, el 24,5% tiene un administrador único, y sólo el 3,9% presenta cuentas con otro tipo de administración colegiada (figura 8,26). Estas proporciones son muy similares a las que ya presentábamos en el *Informe Biocat 2009* y en línea con las dimensiones y la antigüedad de la mayoría de empresas encuestadas.

El hecho de que haya un gran número de empresas que opten por las direcciones colegiadas y la presencia de consejos asesores, que favorecen los procesos de revisión periódica independiente de la propiedad intelectual y de la estrategia de investigación, se considera una buena práctica y facilita la *due diligence* en procesos de ampliación de capital con operadores internacionales especializados y no especializados.

8.5.2. Estructura y origen del capital

En la encuesta realizada para este *Informe Biocat 2011*, además de reunir información sobre la estructura del capital empresarial, se solicitaron a las empresas datos tanto sobre el capital inicial como sobre el capital actual de que disponen, para establecer una medida de crecimiento del sector. Así, en la figura 8.27 se observa que un 25% de las empresas se constituyeron con un capital fundacional mínimo, por debajo de los 10.000 euros. Sin embargo, se detecta una evolución positiva en la capitali-

Figura 8.26 Órganos de gobierno del total d'empreses de la BioRegió



zación empresarial en el 58,7% de las empresas encuestadas (122, de las cuales 83 dedicadas a I+D) que han contestado a esta pregunta.

A partir de los datos de estas respuestas, en la figura 8.28 se hace un análisis de la variación al alza experimentada por la capitalización empresarial.

Aunque las sumas de los capitales se han triplicado, las medias de los capitales se han incrementado casi 15 y 20 veces. Esta diferencia de incrementos se debe principalmente a un desplazamiento de las empresas con una capitalización inicial por debajo de los 50.000 euros (58% de las empresas) hacia un rango de capital superior, que ahora se reparte de forma bastante homogénea entre los 200.000 y los 2.000.000 euros (53,5%). Esta particularidad marca una diferencia con el informe del 2009 donde se detectaban tres picos de capitalización muy diferenciados: por debajo de los 10.000 euros, de 200.000 a 500.000 euros y de más de 2 millones de euros. Esta es una prueba más del crecimiento de las pequeñas empresas durante estos años.

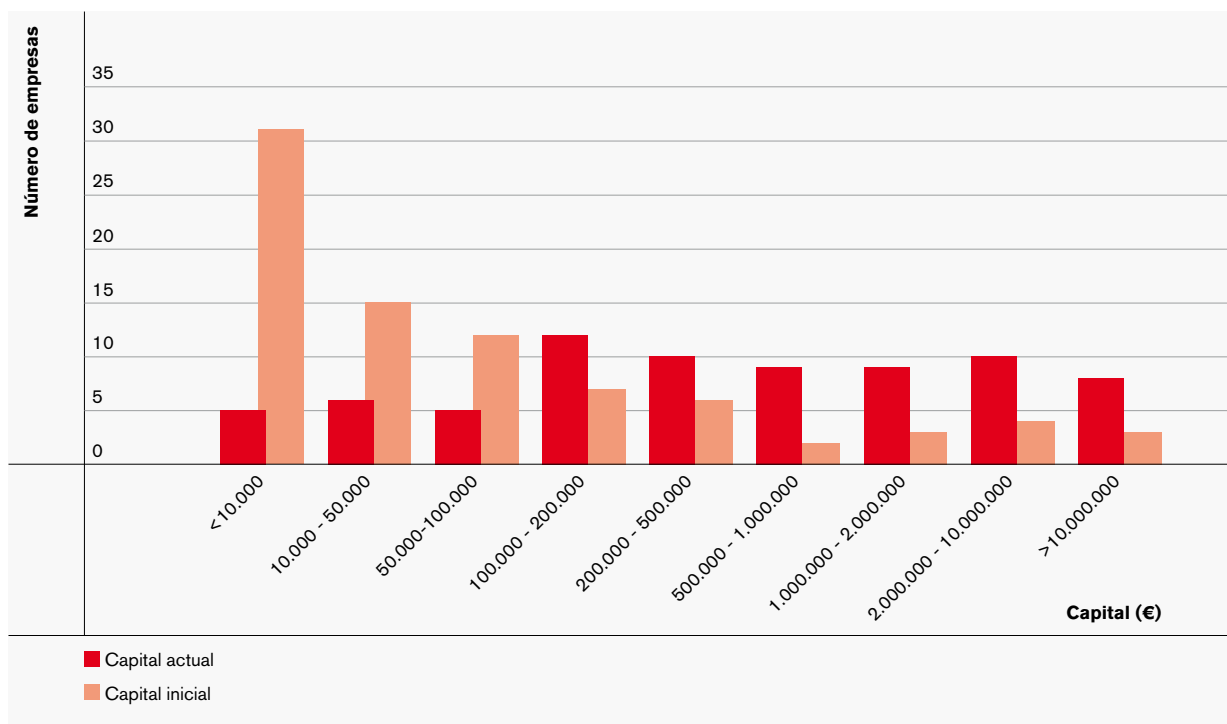
Si además se hace una extrapolación de estos datos al total de empresas contabilizadas en el Directorio Biocat cuando se envió la encuesta (450), se obtiene una estimación de la capitalización del sector biomédico, biotecnológico y de las tecnologías médicas de Cataluña de 2.357 millones de euros.

Según el *Informe Burrill 2011*, la capitalización de las empresas americanas en el 2010 sobrepasó los 300.000 millones de dólares, cifra bastante importante, pero lejos de los 400.000 millones del 2009. Teniendo

EL 61% DE LAS EMPRESAS DE LA BIOREGIÓN OPTA POR CONSTITUIR UNA SOCIEDAD LIMITADA Y EL 50% SE RIGE POR UN CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

Figura 8.27 Evolución de la capitalización de las empresas de la BioRegió

Empresas de I+D



Total de empresas

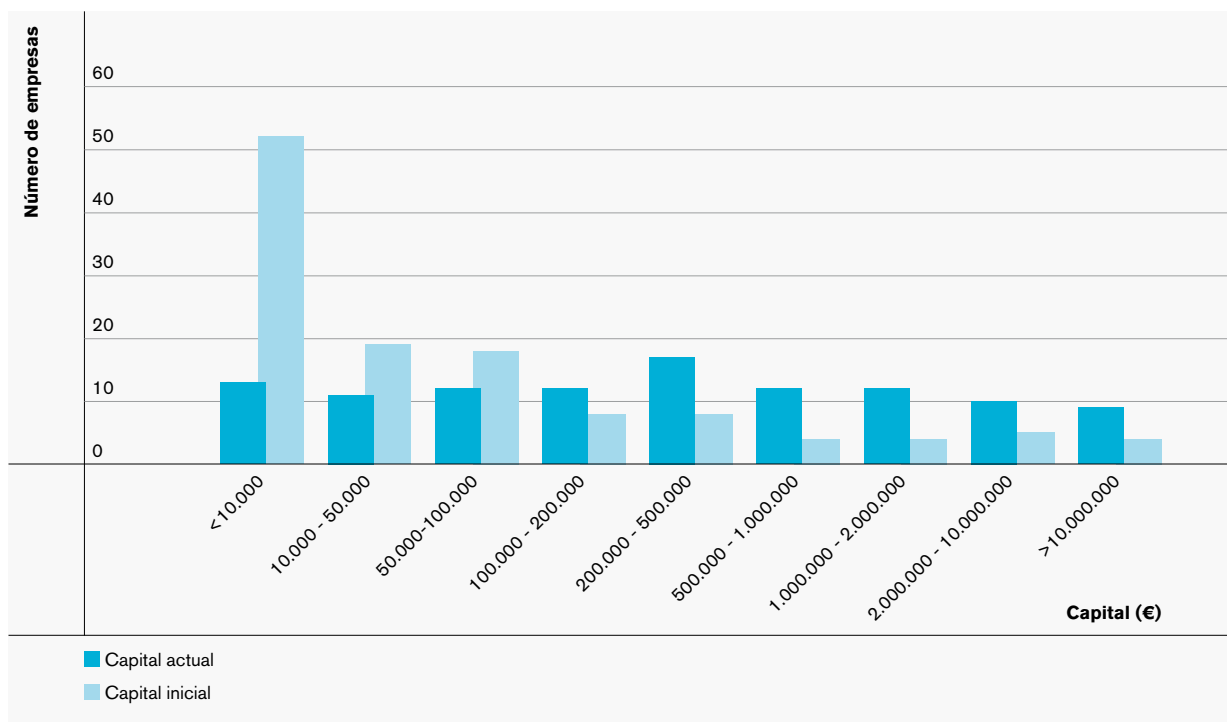
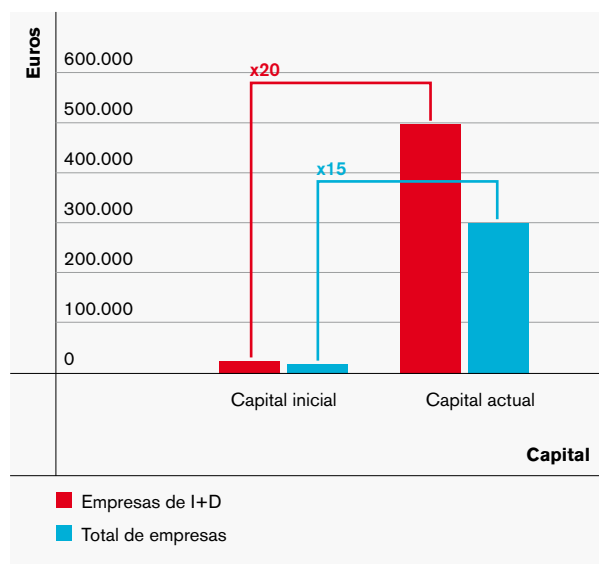
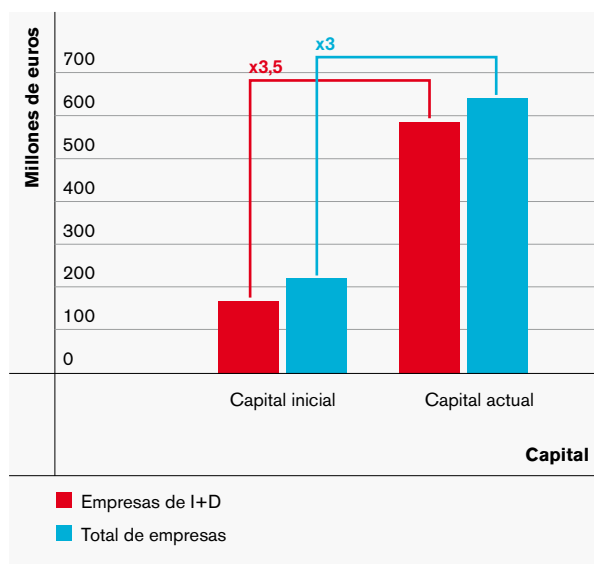


Figura 8.28 Variaciones del capital de las empresas de la BioRegió

Media de capital/empresa



Suma de capital



SE ESTIMA QUE EL CAPITAL ACTUAL TOTAL DE LAS EMPRESAS DE LA BIOREGIÓ ES DE 2.357 MILLONES DE EUROS

en cuenta que Burrill sólo incluye empresas cotizadas (*public trade*) y que en Cataluña sólo hay dos compañías farmacéuticas públicas (Almirall y Grifols), la distancia en potencia económica queda patente.

En el caso de las empresas catalanas, el capital empresarial surge, en la mayoría de los casos, de aportaciones privadas, con un porcentaje medio del 92,3% sobre el total del capital. Como muestra la figura 8.29 la aportación de los fundadores es mayoritaria (51%), sobre todo en las *start-up*, aunque con el tiempo su aportación monetaria va disminuyendo por la entrada de otros tipos de capital y por lo tanto se reduce su control de la empresa.

La inversión de capital riesgo y en *private equity* en el Estado español fue de 3.435 millones de euros en el 2010, concretados en un total de 904 operaciones de las que el 9,3% fueron en biotecnología. Sin embargo, el capital invertido en el sector fue sólo el 0,8% (27,4 millones), con una media de 300.000 euros por operación, según indica el *Anuario 2011* de la Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo (ASCRI). Algunas de estas inversiones se realizaron en Cataluña, como se recoge en la tabla 8.4, al final del capítulo.

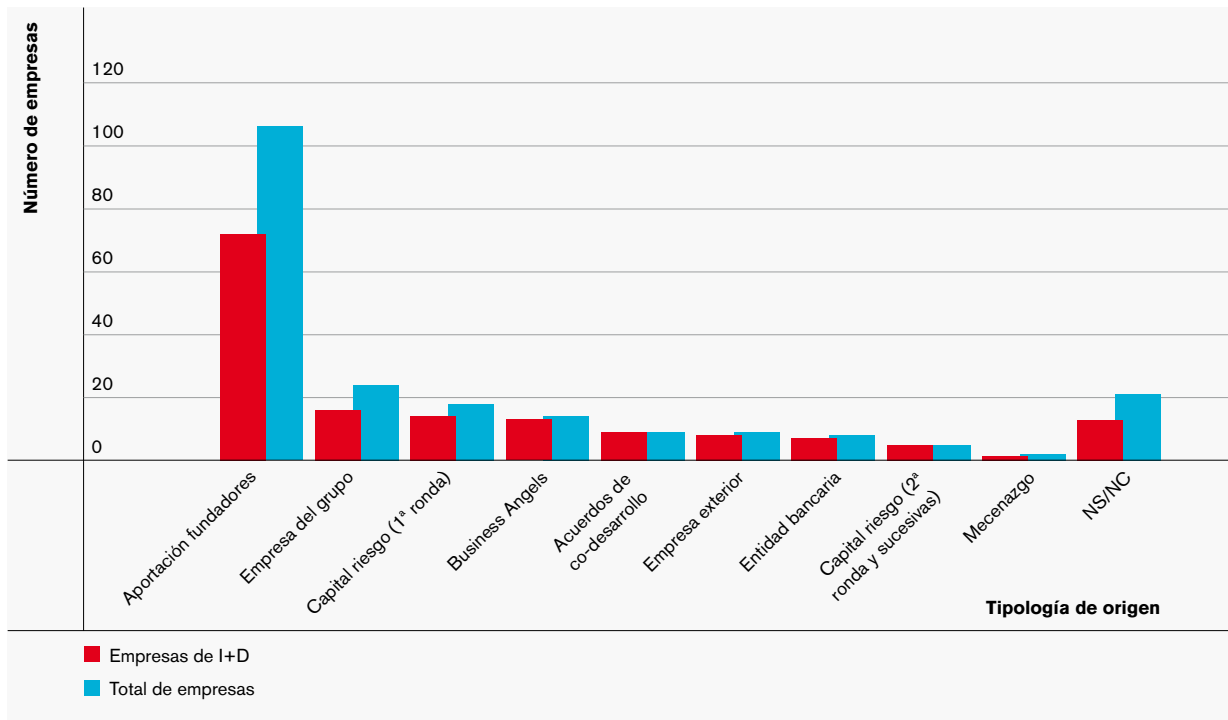
En este análisis de inversiones de capital cabe destacar que el Mercado Alternativo Bursátil (MAB) no resulta atractivo para las empresas del sector. Así, hasta ahora, sólo una empresa catalana, AB-Biotics, ha salido al mercado bursátil, en julio del 2010 (tabla 8.1) y actualmente sólo otra empresa, Oryzon Genomics, estudia la posibilidad de hacerlo. Para los inversores supone una deducción del 20% en la cuota autonómica del IRPF, hasta un máximo de 10.000 euros.

Ahora bien, también hay que decir que las fundaciones bancarias empiezan a interesarse por este ámbito inversor. Un buen ejemplo de este interés es el proyecto de la Fundación Botín, que tiene prevista una inversión de 40 millones de euros en veinte empresas para los próximos cinco años dentro de su programa *Mind the Gap*.

Para cerrar este apartado sobre el origen del capital, aunque la media en la ayuda pública a las empresas es de alrededor del 26%, en el caso de las pequeñas empresas más jóvenes y dedicadas a la I+D representa un porcentaje que puede superar el 40%. Estas *start-ups* suelen alcanzar el nivel máximo de apalancamiento de dinero público permitido por la ley.

LAS AYUDAS PÚBLICAS PUEDEN SUPONER HASTA EL 40% DE LA DISPONIBILIDAD DE CAPITAL PARA LAS 'START-UP' CATALANAS

Figura 8.29 Origen de los fondos privados de las empresas



Los fondos públicos que utilizan las empresas proceden de ayudas para la incorporación de recursos humanos (24,5% de los solicitados) y de apoyo a la investigación y a colaboraciones (92,2%), como ya se ha indicado anteriormente (ver *Colaboraciones y consorcios*). Hay que decir, sin embargo, que muchas de estas líneas de ayudas se conceden actualmente con una parte importante de crédito en condiciones preferenciales y no en forma de subvención directa. Asimismo, entre las empresas que manifiestan no hacer proyectos de investigación en colaboración, el 15,7% ha obtenido ayudas para proyectos individuales de I+D.

8.5.3. Facturación y beneficios

En los dos últimos años, desde los datos 2008 recogidos en el *informe Biocat 2009*, las empresas han logrado incrementar la facturación de forma significativa. Así, en el 2009, la facturación media de las empresas encuestadas fue de 956.129 euros y llegó a 1 millón de euros en el 2010. La suma de la facturación anual en el 2009 —incluyendo las grandes empresas— fue superior a los 3.100 millones de euros (2.700 millones de euros correspondieron a las empresas que hacen I+D) y alcanzó los 3.300 millones en 2010, de los cuales 2.800 millones correspondientes a las empresas de I+D (figura 8.29).

En relación a la facturación es interesante recalcar cómo en los últimos dos años han disminuido las empresas que

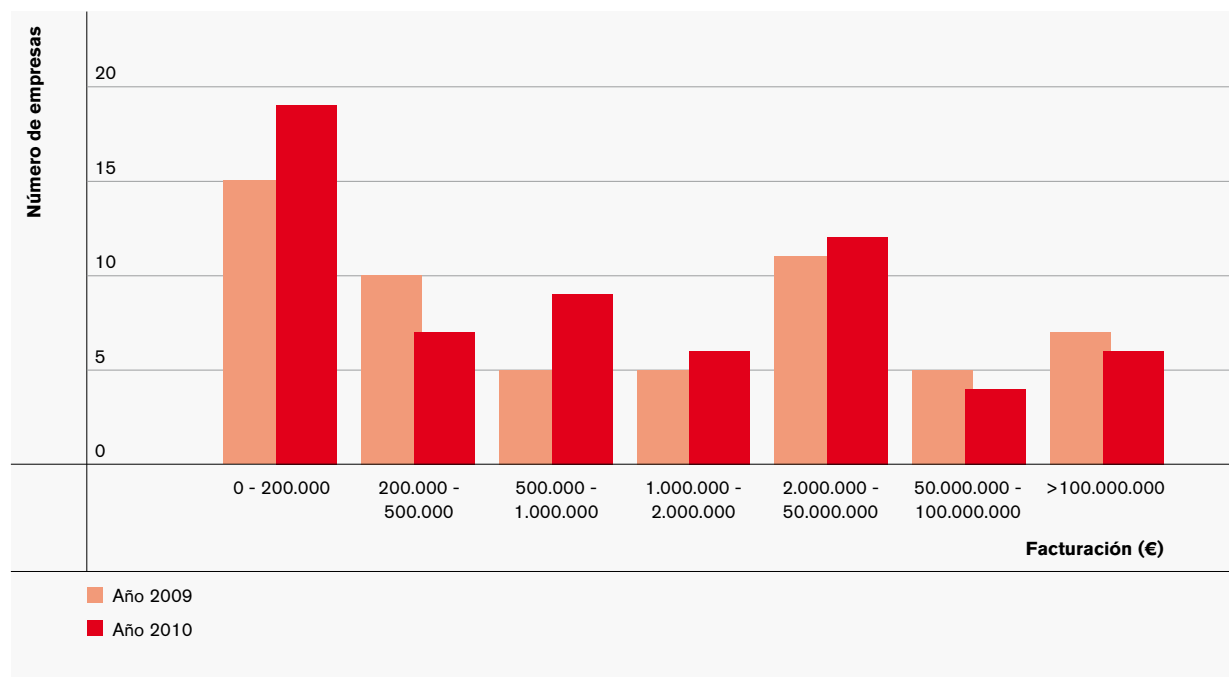
facturan menos de 500.000 euros anuales. Si en el informe del 2009 eran un 35% las empresas que habían facturado en el año 2008 por debajo de esta cifra, la encuesta actual muestra que sólo un 16,8% del total de las empresas se quedaron por debajo en la facturación del 2009 y un 16,4%, en el 2010. En el otro extremo del gráfico se observa cómo en el 2008 fueron sólo el 15% las empresas que facturaron más de 2 millones de euros, que han subido hasta el 15,9%, en el 2009, y el 16,9%, en el 2010.

Si hacemos la extrapolación de la facturación declarada por las empresas que han respondido a la encuesta al total de las 450 empresas contabilizadas en el Directorio Biocat, se obtiene una estimación de la facturación total del sector biomédico, biotecnológico y de tecnologías médicas de Cataluña de 15.600 millones de euros, lo que equivale al 29,4% de la facturación recogida en el *Informe Asebio 2010* para el total de

SE ESTIMA QUE LA FACTURACIÓN TOTAL DE LAS EMPRESAS DE LA BIOREGIÓN ES DE 15.600 MILLONES DE EUROS, UN 29,4% DEL TOTAL ESTATAL

Figura 8.30 Rangos de facturación de las empresas de la BioRegió

Empresas de I+D



Total de empresas

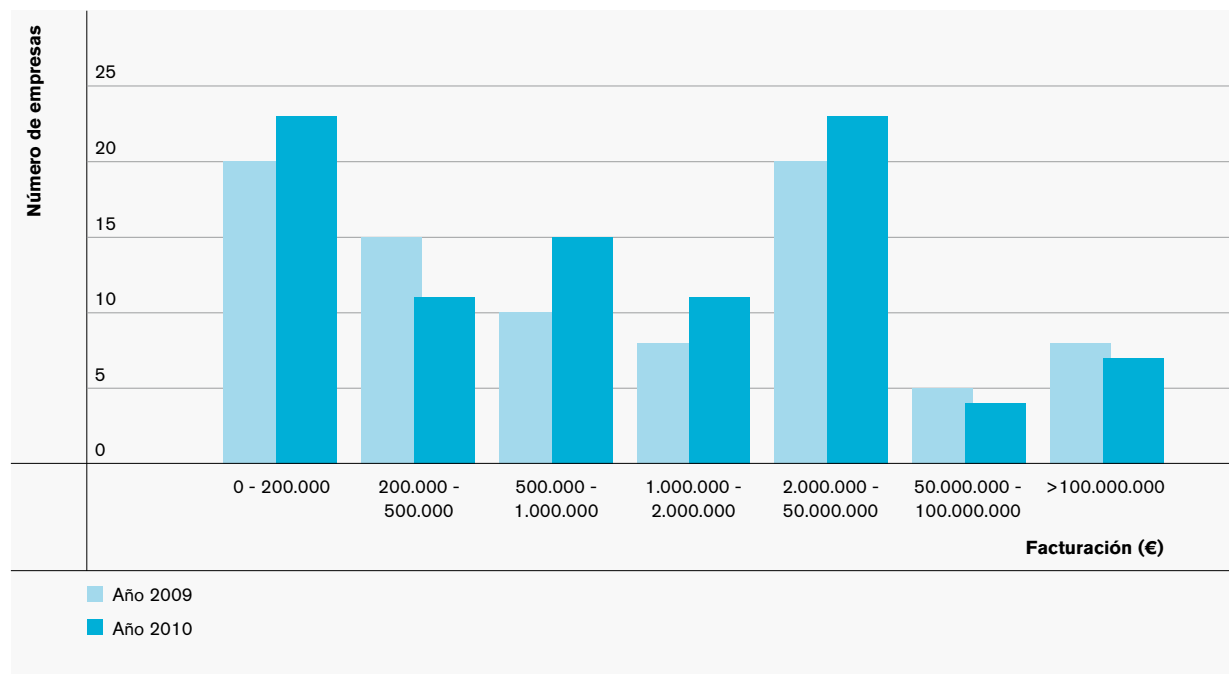
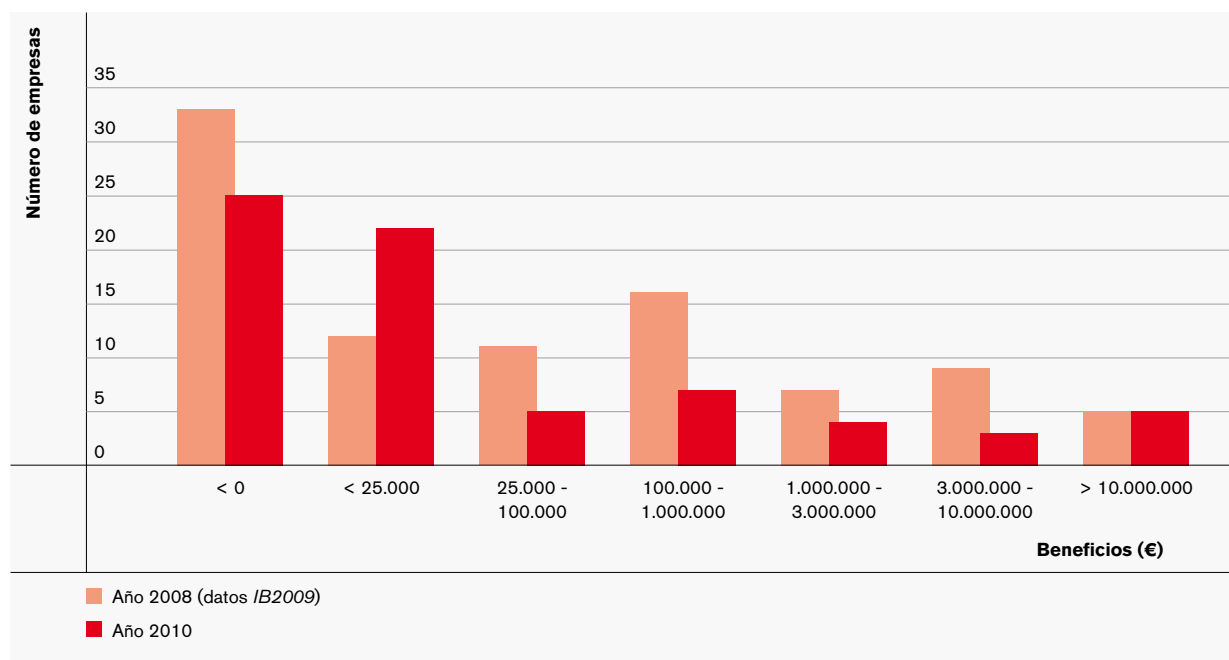


Figura 8.31 Beneficios de las empresas de la BioRegió

Empresas de I+D (2008 y 2010)



Total d'empreses (2010)

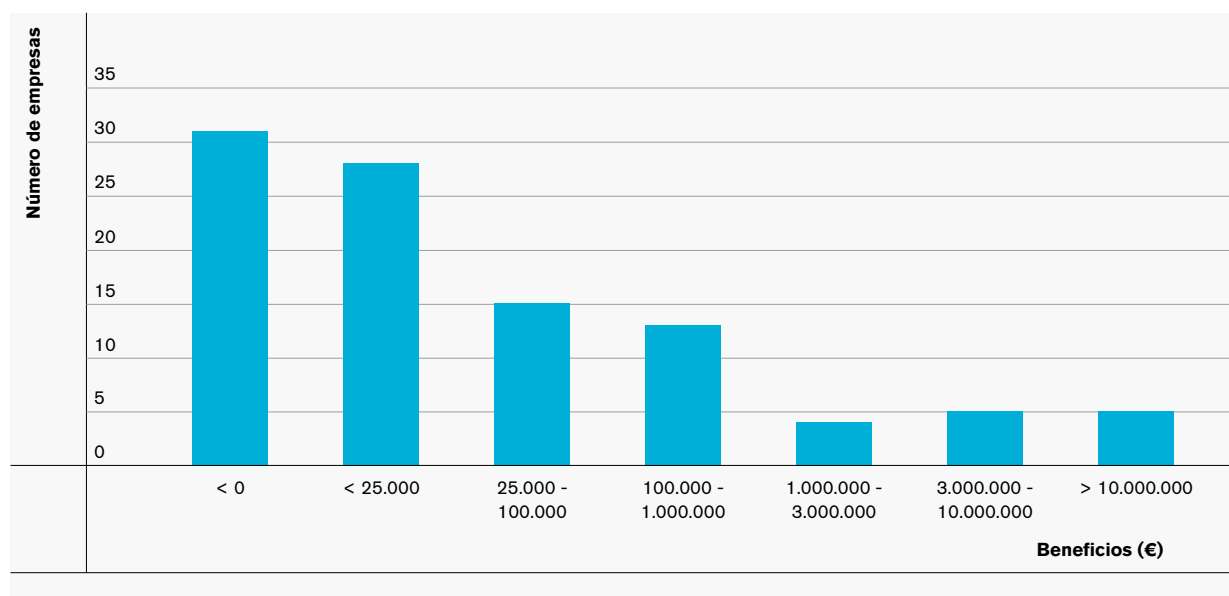
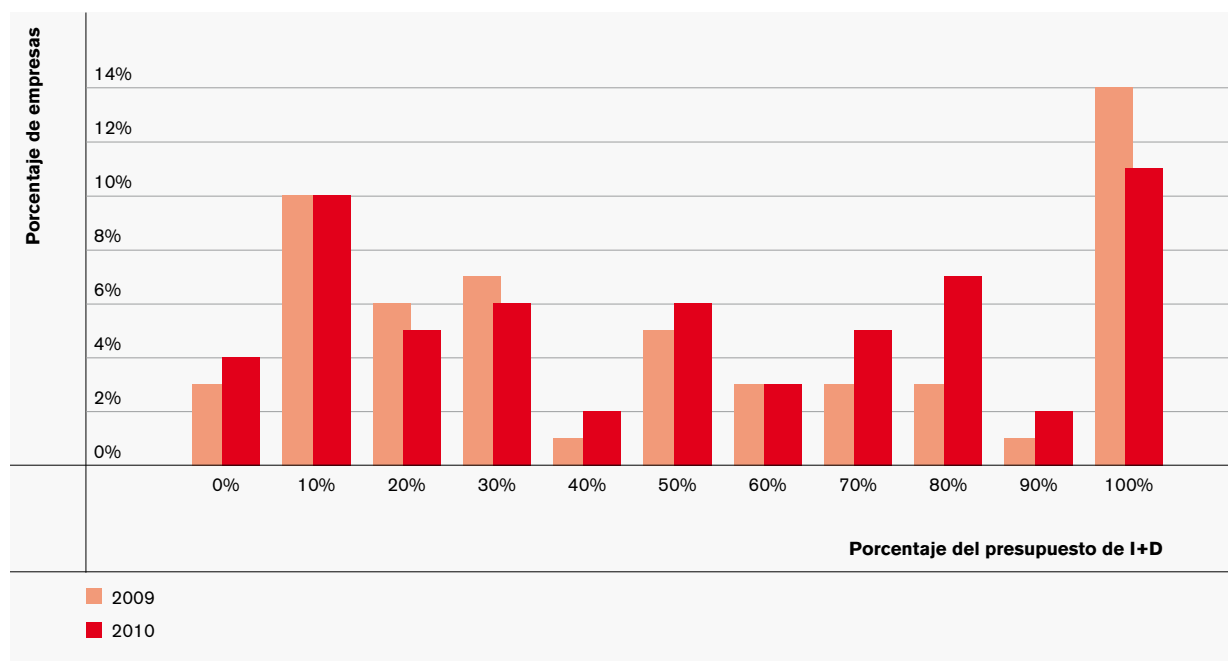


Figura 8.32 Porcentaje de los ingresos de las empresas de I+D de la BioRegió dedicados a I+D



UN 15% DE LAS EMPRESAS NO TIENE BENEFICIOS, UN 21% DECLARA MENOS DE 100.000 EUROS DE BENEFICIOS ANUALES, Y EL 67% SUPERA EL MILLÓN DE EUROS DE GANANCIAS.

empresas estatales. Esta cifra supera significativamente el porcentaje de participación de Cataluña en el número de empresas biotecnológicas, que Asebio estima en un 20,55% en su último informe (2010).

El volumen de ingresos —entendidos como la facturación más las ayudas— siguen la línea con los niveles de facturación analizados. Así, el 30,3% de las empresas declaran ingresos inferiores a 2 millones de euros en el 2010, de ellas el 17,1% no llegaron a los 500.000 euros. Hay que tener en cuenta que estos resultados se alcanzan con muchas empresas que trabajan con un modelo mixto y, por tanto, facturando también por servicios.

Si nos centramos en los beneficios, un 15% de las empresas manifiestan no tenerlos, mientras que un 21% declaran menos de 100.000 euros anuales de ganancias y el 6,7% señala que supera el millón de euros (figura 8.30). Ahora bien, hay que tener en cuenta que sólo la mitad de los encuestados contestó a esta pregunta y esto hace suponer que el porcentaje de empresas sin ganancias puede ser superior al declarado explícitamente.

Tabla 8.2 Inversión en I+D el 2009 de los siete laboratorios farmacéuticos internacionales

Empresa farmacéutica	inversión en I+D (en miles de euros)
Roche	6.401
Pfizer	5.404
Novartis	5.156
J&J	4.868
Sanofi-Aventis	4.569
GSK	4.084
Merck USA	4.073
Almirall	133*

*un 35,8% más que en 2008.
Fuente: Scoreboard 2010

Estos porcentajes varían sustancialmente si se analizan por separado las empresas de I+D, ya que un 21% declara no tener beneficios, mientras que un 10% señala que supera el millón de euros. En este último tramo se incluyen las grandes empresas farmacéuticas y algunas de tecnologías médicas.

Estos resultados económicos suponen una mejora respecto a los datos del 2008, ya que ahora el número de empresas que no tienen beneficios se ha reducido justo a la mitad.

Tabla 8.3 Datos económicos de las empresas de la BioRegió (2009–2011)

AB-Biotics	2010 (julio): Salida al MAB. Precio de salida: 2,53 euros/acción, precio al cierre: 2,65 euros/acción Incremento de valor: 4,7% (14,5 millones de euros de valor) 2010 (resultados): facturación de 2,1 millones de euros (M €); beneficio: 17.658 euros; volumen de negocio: 3,6 M€; incremento del 74% interanual 2010: Apertura de ronda de financiación para la obtención de 2,6 M €
Advancell	2011 (enero): 4 M€ (AIE con Neurotech Pharma i Aromics)
Almirall	2010: ventas de 676,5 M € en el primer semestre (3,5% menos que en 2009)
Archivel	2010: 2,5 M € de ampliación de capital (1 M € de crédito Innocash + 1,45 M € de inversión de Reig Jofré y Grupo Inversiones Valor Afegit)
Arquebio	2010: 150.000 € de ayudas
Bionure	2010: 1,5 M € de ampliación de capital por Reig Jofré, Familia Uriach y otros.
ERA Biotech	2009: 1 M € de un préstamo de ACC1Ó 2010: 1,5 M € de financiación para el proyecto Eurostars
Esteve	2010: 956 M € de cifra negocio (incremento del 1, 3%)
Ferrer Internacional	2010: Facturación de 758 M € (incremento del 11% respecto a 2009)
Gebro Pharma	2010: 38 M€ de volumen de negocio
Grifols	2010: beneficio neto de 115,5 M € (21,9% menos que en 2009) 2011: emisión de bonos por 840 M € 2011: 3.300 M € para la compra de Talecris Biotherapeutics 2011: inversión de 20 M € en la nueva planta en Parets del Vallès
GPPharm	2009: 20 M€ de ampliación capital 2010: 10,5 M € de volumen de negocio (75% de incremento vs 2009)
Hipra	2010: 110 M € de facturación, el 9% invertido en I+D
Infinitec Activos	2009: facturación de 700. 000 euros 2010: ingreso de 300.000 euros por la desinversión de BCNEmprèn
Inibisa	2010: 7 M € por la venta de la división OTC en Omega
IUCT	2010: 1 M € de un crédito ENISA ampliación de capital de 200.000 euros facturación de 4,3 M €
Janus Developments	2009: ampliación capital de 470.000 euros por Grupo Ferrer, Enantia, Caixa Manresa y socios 2009: facturación de 270.000 euros 2010: facturación estimada de 400.000 euros
Kern Pharma	2009: facturación de 129 M€ (16% incremento vs 2008) 2010: facturación estimada de 136,5 M € (incremento de ventas del 5,2%)
Matachana	2010: ventas de 65 M€ 2011: inversión prevista de 7 M € en una nueva planta de producción
Neos Surgery	2009: facturación de 110.000 euros 2010: facturación estimada de 500.000 euros
Neurotec Pharma	2010: 3,3 M € (34% de venta de capital a Inveready Seed Capital y Caja Navarra)
Omnia Molecular	2010: 2,8 M € de segunda ronda financiación (2,1 M € para Caixa Capital Risc y ENISA + € 700.000 cubiertos por el equipo)
Oryzon Genomics	2009: ingresos de 7,1 M € (ventas por 3,1 M €) 2010: beca del Alzheimer Drug Discovery por 300.000 euros 2010: acuerdos con Proteonic y Dyax
Palo Biofarma	2010: ampliación capital de 2 M € por Inveready Seed Capital y varios business angels, como los cofundadores de Oryzon Genomics)
Plasmia Biotech	<i>Spin-out</i> del IUCT, creada en 2010 (IUCT mantiene el 30% del capital)
Reig Jofré	2009. compra de la sueca Bioglan 2010: facturación de 103 M€
SabirMedical	2010: ampliación capital de 5 M € por Ysios Capital Partners y Caixa Capital Risc 2011 (enero): 1 M € de ampliación de capital por el ICO
Sepmag Technologies	2010: ayudas de 300.000 euros
Transbiomed	2011 (febrero): ampliación capital de 1,2 M € por Inveready
TTC Ela Biotech	inversión de 1, 5 M € en una AIE constituida por Janus Developments, Bioingenium y Grupo Ferrer
X-Ray Imatek	2009: ayudas de 250.000 euros

Fuente: elaboración propia con noticias publicadas en la prensa catalana y estatal, anuario ASCRI y webs corporativas.

8.5.4. Inversiones en I+D

Al analizar el presupuesto dedicado a la investigación, la distribución bimodal sigue siendo la característica más distintiva, que ya se constataba a lo largo del 2008 — como quedó patente en el *Informe Biocat 2009*— y que se ha mantenido en el 2009 y el 2010 (figura 8.31).

Un 25% de las empresas destinan más del 75% o incluso el 100% de su presupuesto a I+D, como es el caso de las pequeñas empresas biotecnológicas y las empresas de tecnologías médicas intensivas en investigación. Por otro lado, otro 25% de empresas dedican un 12% de sus ingresos a I+D. A este segundo grupo pertenecen claramente las grandes corporaciones farmacéuticas, que, según el estudio *El mercado del medicamento en España 2010*, destinan de media el 16,5% de su presupuesto a la investigación

En el ámbito internacional, según datos del *Scoreboard 2010*, siete laboratorios farmacéuticos se encuentran entre las veinte empresas de I+D que invierten más en esta actividad. En España, el 21,7% de la inversión estatal privada en I+D la hacen las farmacéuticas (tabla 8.2).

Cerramos este apartado económico con la presentación de algunos datos económicos registrados entre el 2009 y el 2011 para las empresas catalanas y que se recogen en la tabla 8.4.

EN LAS PEQUEÑAS EMPRESAS 'START-UP' LA INVERSIÓN EN I+D SUPONE MÁS DEL 75% DEL PRESUPUESTO

IDEAS CLAVE



■ El 61% de las empresas de la BioRegió opta por constituirse como sociedad limitada, el 50,1% se rige por un consejo de administración y el 24,5% tiene un administrador único.

■ Un 25% de las empresas se constituyeron con un capital fundacional mínimo, por debajo de los 10.000 euros. Sin embargo, se detecta una evolución positiva en la capitalización empresarial en el 58,7% de empresas.

■ Se observa un desplazamiento de las empresas con una capitalización inicial por debajo de los 50.000 euros (58% de las empresas) hacia un rango de capital superior, que ahora se sitúa de forma bastante homogénea entre los 200.000 y los 2.000.000 euros (53,5%).

■ Se estima que el capital actual total de las empresas de la BioRegió es de 2.357 millones de euros.

■ En el 2010, en el Estado español las operaciones de capital riesgo y private equity sumaron 3.435 millones de euros y las operaciones en biotecnología fueron el 9,3% de todas las realizadas, pero sólo supusieron el 0,8% del capital (27,4 millones de euros).

■ El 92% del capital es de origen privado, pero en las pequeñas empresas las ayudas pueden suponer hasta un 40% de la capitalización.

■ Los fondos públicos que utilizan las empresas se reparten entre subvenciones para la incorporación de recursos humanos (24,5%) y el apoyo a la investigación y las colaboraciones (92,2%).

■ Se estima que la facturación total de las empresas de la BioRegió alcanza los 15.600 millones de euros.

■ La facturación media del total de empresas encuestadas fue de 956.129 euros en 2009 y de 1 millón de euros en el 2010.

■ Un 15% de empresas manifiesta no tener beneficios, mientras que un 21% declara menos de 100.000 euros anuales de ganancias y el 6,7% señala que supera el millón de euros de beneficios.

■ Un 25% de las empresas (pequeñas) destinan más del 75% de su presupuesto en I+D, mientras que otro 25%, que incluye las grandes compañías dedica a investigación alrededor del 12% de sus ingresos.

8.6 Capital humano

En este apartado se trata del principal activo de toda economía del conocimiento: las personas que forman parte y, en concreto, el número, la formación, la situación contractual y las posiciones que ocupan, así como los planes de capacitación previstos por las empresas.

El 80% de las empresas contestó esta parte de la encuesta y por las respuestas obtenidas se puede establecer la magnitud del empleo que crea el sector empresarial de la biotecnología, la biomedicina y las tecnologías médicas en Cataluña:

- **8.028** trabajadores/as en el total de empresas
- **5.342** trabajadores/as en empresas de I+D
- **2.686** trabajadores/as en empresas de apoyo al sector

Si se hace una extrapolación de los datos obtenidos en el total de empresas contabilizadas en el Directorio Biocat (450) en el momento de la encuesta, se obtiene una estimación del empleo de 22.000 personas en las empresas del sector biomédico, biotecnológico y de las tecnologías médicas en Cataluña. Si se hace esta misma extrapolación para las empresas de I+D, se ve que el empleo en éstas alcanza los 14.700 trabajadores.

Como sucedía al analizar los recursos humanos de los grupos de investigación (ver capítulo 7), estas cifras contrastan notablemente con los datos de empleo en el sector biotec que ofrecen fuentes como el INE (que estima en 1.582 las personas dedicadas a la I+D biotecnológica que trabajaban en el 2009 por empresas catalanas). Aunque hay diferencia en la muestra estudiada, ya que el INE se centra en empresas biotecnológicas, mientras que la encuesta Biocat incluye también farmacéuticas y compañías de tecnologías médicas innovadoras, resulta clara la subestimación del personal dedicado a I+D en este sector en Cataluña.

En cuanto a las características del empleo, en las empresas pequeñas y medianas de I+D (que son la mayoría), el 75% del personal se dedica a la investigación, mientras que el 25% se dedica a tareas de gestión. Esta proporción se invierte totalmente en las grandes empresas. En conjunto se estima que el número de personas dedicadas a la investigación (investigadores y personal técnico) en las compañías del sector llega a las 11.000.

En Cataluña, hay paridad entre sexos en el empleo en el sector, pero no ocurre lo mismo si analizamos los cargos de responsabilidad empresarial. En el conjunto del Estado, del total de empresas que hacen I+D (no sectorial), el porcentaje de mujeres investigadoras era del 29% en 2008, según los *Indicadores la ICONO 2010*.

LAS EMPRESAS DE LA BIOREGIÓN OCUPAN A UNAS 22.000 PERSONAS EN CATALUÑA, LAS EMPRESAS DE I+D TIENEN 14.700 TRABAJADORES, DE LOS CUALES 11.000 SE DEDICAN A INVESTIGACIÓN

Es muy destacable, comparativamente con otros sectores económicos, el elevado porcentaje de personas con contrato indefinido, el 47,3% frente al 7,5% de contratos temporales. El resto son otras fórmulas contractuales, que incluyen becarios y personal en formación, incorporados mediante ayudas, como Torres Quevedo (19%), Beatriu de Pinós (4%) y el programa Marie Curie (1,4 %), mayoritariamente.

En este apartado cabe destacar la iniciativa del programa INNCORPORA del Ministerio de Ciencia e Innovación español (MCINN), enmarcado en la estrategia estatal de innovación E2i, que tiene como objetivo reforzar la contratación de personal cualificado (doctores, licenciados y formación profesional de grado superior) para impulsar la transferencia de conocimiento y tecnología al sector productivo y fomentar la innovación empresarial. En el 2011 este programa ha puesto a disposición de las empresas y centros estatales 440 millones de euros (sumando préstamos y subvenciones), lo que supone un 67% de incremento con respecto al 2010, según la Secretaría General de Innovación del MICINN.

La razón de esta estabilidad contractual radica en que, en la mayoría de casos, se trata de personal altamente formado y cualificado. Así, del personal de las empresas encuestadas:

- El 14% tiene una diplomatura o un grado superior de formación profesional
- El 40% tiene una licenciatura superior
- El 20% tiene el doctorado (el 27% en el caso de las empresas de I+D, mientras que en las microempresas pueden llegar a ser el 83% del personal, como se detectaba ya en el *Informe Biocat 2009*)
- El 8% tiene formación complementaria de tipo MBA

El 55,4% de las empresas declara tener planes de formación y un 31% tiene planes de carrera para las personas que forman parte del equipo. Ahora bien, el 17,4% manifiesta explícitamente que no los aplica, a pesar de estar en un sector de conocimiento.

Sólo un 6% de las empresas contempla la posibilidad de realizar intercambios con otras entidades. Este he-

cho indica la escasa movilidad detectada en el personal español y el bajo intercambio entre la empresa privada y el sector público, dos circunstancias que el sector debería mejorar, si quiere transferir conocimiento y mantener colaboraciones.

El tejido empresarial de la BioRegió está constituido mayoritariamente por pymes (65%), el 36,5% de las cuales son microempresas, ya que tienen menos de 10 trabajadores (figura 33). Estos porcentajes aumentan si se

EL 72% DE LAS EMPRESAS DE INVESTIGACIÓN DE LA BIOREGIÓ SON PYMES, Y UN 41% DE ELLAS SON MICROEMPRESAS CON MENOS DE 10 TRABAJADORES

Figura 8.33 Distribución del número de trabajadores de las empresas de la BioRegió

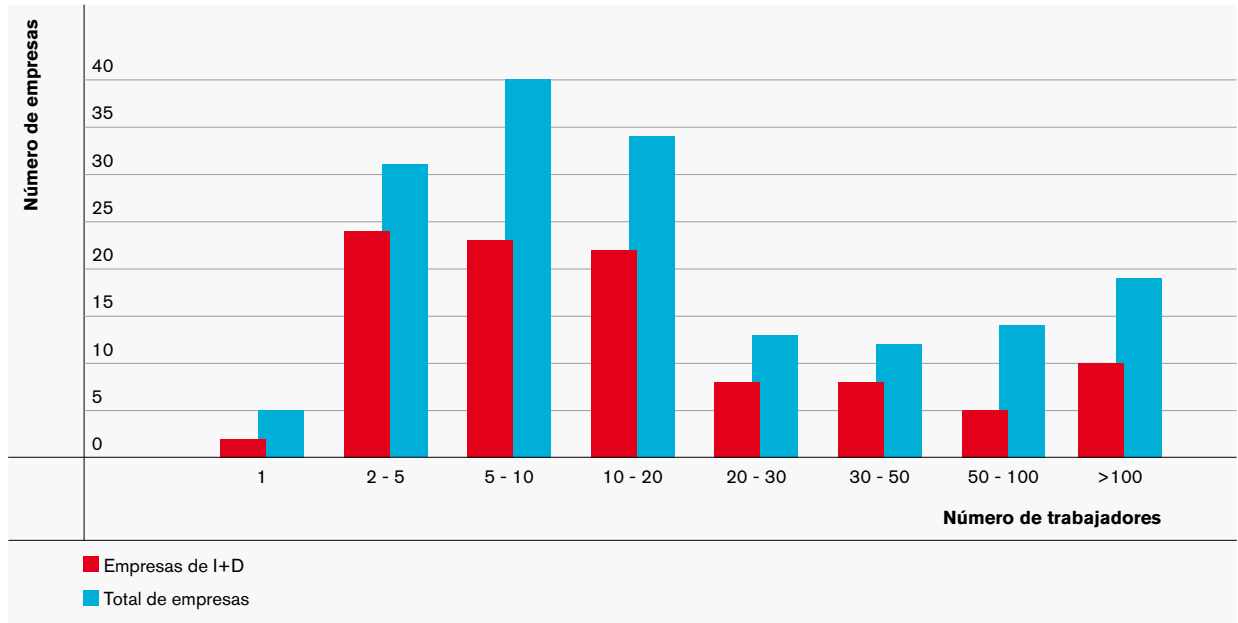
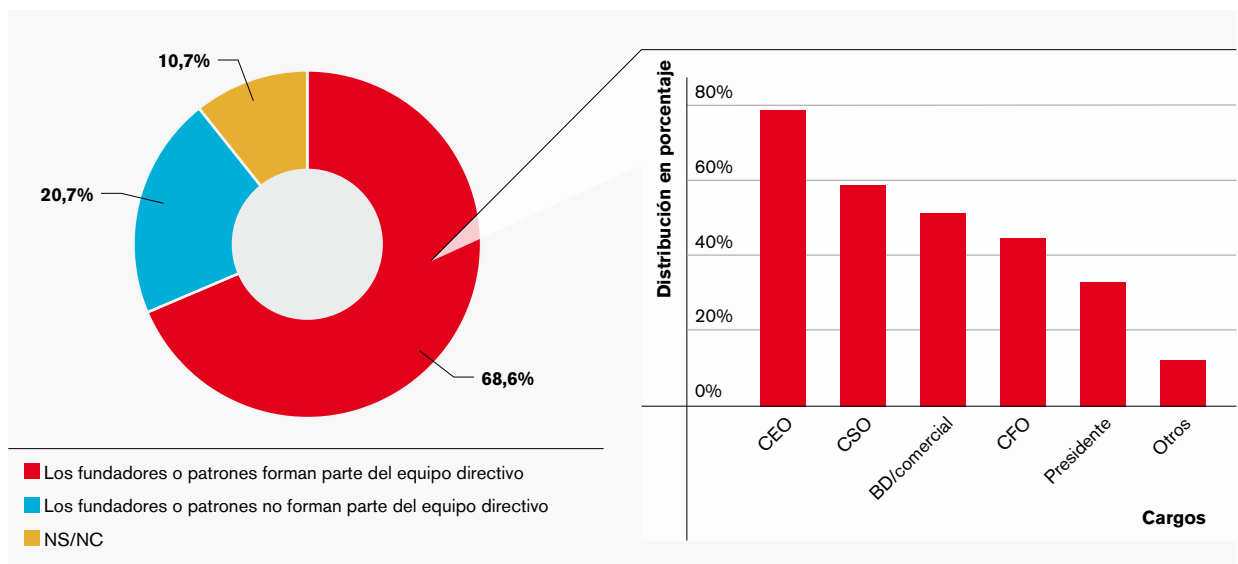


Figura 8.34 Cargos directivos de los fundadores de las empresas de I+D



trata de las empresas de I+D, donde el 72% son pymes, y el 40,5% de ellas son microempresas, tal como ya se detectaba en el *Informe Biocat 2009*. Sólo un 25% de las empresas superan los 30 trabajadores, y tan sólo un 7% tiene más de 100 trabajadores. Estos datos constatan con lo que ya se observaba en el primer apartado de este capítulo, donde se señalaba que el sector está formado por un tejido empresarial joven y eminentemente local (sólo un 16% son empresas filiales).

El 60,8% de los fundadores forma parte del equipo directivo y en un 60% de los casos hace más de una función directiva. Estas proporciones se incrementan cuanto más pequeña es la empresa (figura 8:34).

IDEAS CLAVE



■ Se estima que el sector empresarial de la BioRegió ocupa a unas 22.000 personas. Las empresas de I+D tienen 14.700 trabajadores, de los que 11.000 se dedican a la investigación.

■ En las empresas de I+D, el 75% del personal se dedica a la investigación, mientras que el 25% realiza tareas de gestión. Esta proporción se invierte en las grandes empresas.

■ El 47,3% del personal tiene un contrato indefinido y el 7,5% tiene un contrato temporal.

■ El personal de las empresas de la BioRegió está altamente formado y cualificado. El 14% es diplomado, el 40% licenciado, el 20% doctor y el 8% tiene un MBA o similar. Los porcentajes de doctores se incrementan significativamente en las pequeñas empresas de investigación.

■ El tejido empresarial de la BioRegió está formado por una mayoría de pymes (65%). Sólo un 25% de las empresas superan los 30 trabajadores y sólo un 7% tiene más de 100. El 60,8% de los fundadores forma parte del equipo directivo y en un 60% de los casos hace más de una función directiva, situación propia de las microempresas y de los tejidos empresariales jóvenes.

8.7 Tendencias de futuro

El 41,2% de las empresas de la BioRegió se plantea simultáneamente más de tres retos de futuro para los próximos dos años (tabla 8.5).

Hay un incremento generalizado en las previsiones para el 2009 en casi todos los factores incluidos como indicadores de crecimiento. Los proyectos de internacionalización, el logro de la masa crítica y el crecimiento económico son los tres retos señalados en el 2009 y que ahora tienen carácter prioritario para muchas más empresas del sector.

De hecho, la internacionalización supone una prioridad de futuro para un 17% más de empresas que hace dos años, aunque ya se ha visto que España aún es el mercado mayoritario de colaboración, por delante de Europa y de los Estados Unidos.

Por lo que se refiere a la generación de masa crítica, todos los factores de establecimiento de colaboraciones (14,7%), fusiones (7,5%) y adquisiciones (3,8%) han aumentado como prioridades y están en la línea de los primeros pasos ya detectados en capítulos anteriores, como por ejemplo la creación de agrupaciones de interés económico creadas estos últimos años.

Si se analiza el tercer reto prioritario, el crecimiento económico, destaca la expectativa de ampliación de capital que tienen el 61,2% de las empresas, un 33,4% más que en el 2009. Y esta será una situación clave para el 2012 si se quiere que el sector continúe avanzando, ya que muchas de las empresas esquivaron la crisis financiera porque habían captado capital justo antes. Aunque la contracción de la facturación afecta al 15% de las empresas, el 25% espera facturar más. Las futuras vías de ampliación de capital preferentes se muestran en la figura 8.34 (Vías previstas de ampliación de capital de las empresas de la BioRegió).

EL 61% DE LAS EMPRESAS, CASI EL DOBLE QUE EN 2009, TIENE LA EXPECTATIVA DE HACER UNA AMPLIACIÓN DE CAPITAL

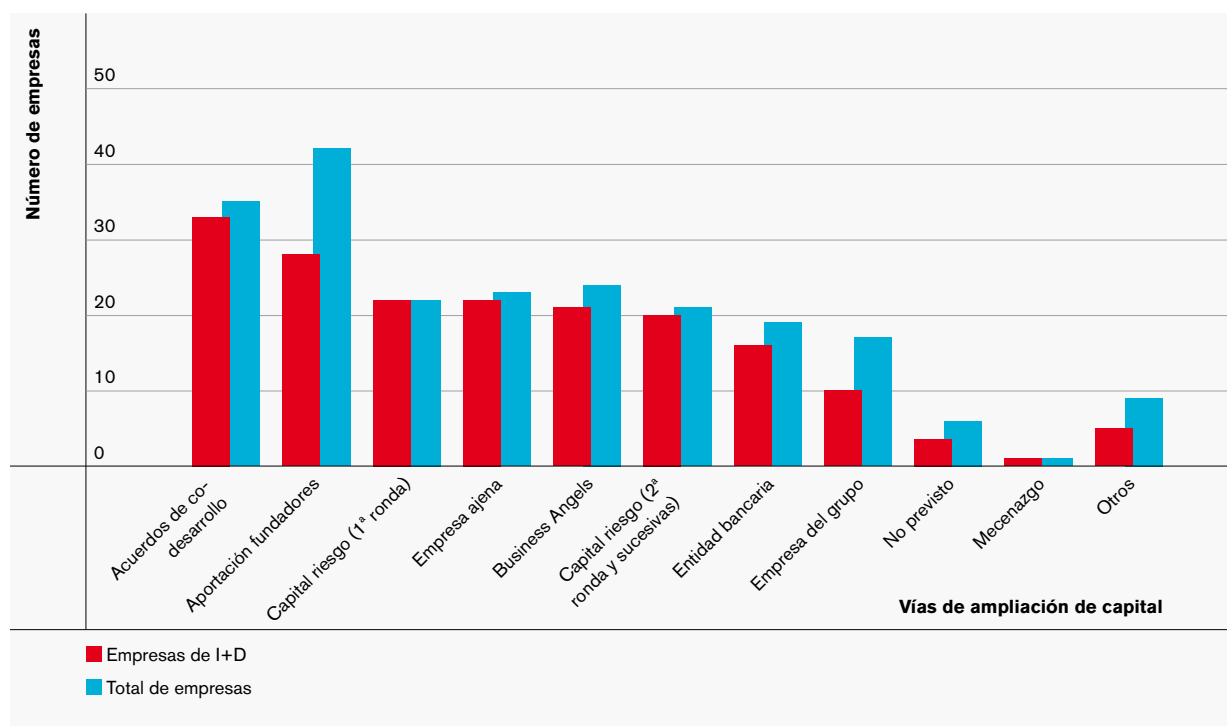
En el 2008, según el *Informe Biocat 2009*, las expectativas de aportación de capital de los fundadores fueron sólo del 12,1%, y la vía del capital riesgo, del 10,1%. Estas cifras muestran un cambio importante si se comparan con la previsión de obtención de capital actual por parte de las empresas de investigación, que se focaliza en un 23,1% de previsión de aportación de ca-

Tabla 8.4 Resumen de los retos de futuro de las empresas de la BioRegión

Actividad	Previsiones 2013		Previsiones 2011	Importancia relativa (incremento I+D vs 2009)	
	total 2011 (n = 211)	I+D 2011 (n = 121)	2009 (n = 108)		
Impulsar la I+D	45,2%	65,3%	67,6%	+2,3%	↑
Internacionalización	41,4%	51,2%	34,2%	+17%	↑ ↑
Lanzamiento de nuevos productos/servicios	42,8%	52,9%	40,7%	+12,2%	↑ ↑
Establecimiento alianzas y consorcios	28,4%	39,7%	25,0%	+14,7%	↑ ↑
Estrategias de marketing + ventas	41,4%	47,1%	54,6%	-7,5%	↓
Fusiones	11,4%	14,9%	7,4%	+7,5%	↑
Adquisiciones	13,3%	14,9%	11,1%	+3,8%	↑
Spin-outs	12,3%	16,5%	10,2%	+6,3%	↑
Venta patentes/licencias	28,4%	44,6%	-	-	
Porcentaje de crecimiento de la facturación	si = 48,8% can: media = 25% mes	si = 55,4% can: media = 50% mes	si = 70,4% can: media = 25% mes	-15% pero + 25% de facturación	↓ ↓
Ampliación de capital*	si = 48,3%	si = 61,2%	si = 27,8%	33,4%	↑ ↑
Porcentaje de crecimiento en m ²	si = 32,2% can: media de 100% de crecimiento, es decir, el doble de la superficie	si = 44,6% can: media de 100% de crecimiento, es decir, el doble de la superficie	si = 63,6% Can: 100-200 m ²	-19%	↓ ↓

Fuente: elaboración propia

Figura 8.35 Vías previstas de ampliación del capital de las empresas de la BioRegión



pital de los fundadores y en un 18,2% con respecto a las inversiones de capital riesgo en primera ronda y un 16,5% en segunda ronda, que ni se preveía en el 2008. Este cambio de expectativas se debe a varios factores concurrentes. Por un lado, el agotamiento de los fondos obtenidos hasta finales de 2008, cuando llegó el impacto de la crisis que había empezado en los Estados Unidos. Por otro lado, la evolución positiva del desarrollo del *pipeline*, que necesita inversiones superiores para llegar a la investigación clínica y al mercado. Además, a medida que maduran, las empresas del sector se orientan a conseguir los fondos que necesitan para cumplir sus planes, en lugar de limitarse a pedir la financiación que suponen que pueden obtenerse —hábito común años atrás que denotaba la poca experiencia del sector en la obtención del capital riesgo.

En el ámbito internacional, según el estudio *Biotech Investor Perception 2011*, un 51% de los inversores encuestados responden que las empresas biotecnológicas tienen valorizaciones subestimadas, pero un 39% piensa que son justas. Asimismo, un 60% de inversores cree que es un buen momento para invertir en el sector, y el 86% piensa que las inversiones crecerán durante el 2011.

En cuanto a las expectativas de facturación, cabe comentar otros dos aspectos. Por un lado, según los datos del *Informe Biocat 2009*, las empresas que no esperaban facturar más, preveían un decremento del 15% en su facturación, pero las empresas que sí confiaban aumentar la facturación, esperaban un incremento del 25%. En el informe actual, la mitad de las empresas esperan facturar más en los próximos dos años, ahora bien, este incremento esperado es del 25% en la media global del sector, pero se multiplica por dos, y llega al 50% de media en las empresas que hacen I+D. La expectativa de crecimiento de la facturación es menor en las empresas de servicios, ya que son las primeras que han notado el impacto de la contención de gastos que muchos de sus potenciales clientes han adoptado para sobrevivir a la crisis financiera.

Cabe destacar también el descenso de la expectativa de crecimiento de la superficie necesaria para la empresa (-19%), debido, en parte, a la poca seguridad financiera y al precio elevado del suelo.

IDEAS CLAVE



■ El 41,2% de las empresas de la BioRegión se plantea simultanear más de tres retos de futuro para los próximos dos años.

■ Entre los indicadores de crecimiento sectoriales destacan en especial la internacionalización, la consecución de la masa crítica y el crecimiento económico.

■ En cuanto al crecimiento económico, un 61,2% de las empresas tiene la expectativa de hacer una ampliación de capital, un 33,4% más que en el 2009. Este será un factor clave en el 2012 para asegurar la continuidad del sector.

■ La mitad de las empresas esperan facturar más en los próximos dos años. Se estima un crecimiento del 25% en la media global del sector, que puede ser el doble en las empresas que hacen I+D.

9. ANÁLISIS DE LA CARTERA DE PATENTES

En este capítulo se muestra un análisis de la evolución de la cartera de patentes de los sectores biomédico, biotecnológico y de tecnologías médicas en Cataluña, tanto en el ámbito público como en el privado. Biocat, en colaboración con Clarke, Modet & Co., ha realizado un análisis de estos sectores durante el período 2000-2010 a partir de la información de las bases de datos públicas de patentes sobre tramitaciones por la vía española, a través de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), y por vías internacionales, a través de la Oficina Europea de Patentes (OEP), la United States Patent and Trademark Office (USPTO), o la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

Además, se han analizado las respuestas de 208 empresas y 230 grupos de investigación relativas a la propiedad intelectual correspondientes a la encuesta Biocat realizada en diciembre del 2010. En esta encuesta se pedía específicamente el número de solicitudes de patentes presentadas los años 2009 y 2010 por cualquier vía de tramitación. También se les solicitaba información sobre el uso de otros tipos de protección industrial, así como las vías de gestión de su cartera.

El objetivo era analizar y extraer conclusiones sobre la cartera tecnológica en Cataluña, y sobre las tendencias de crecimiento, la internacionalización, las líneas tecnológicas emergentes y la concentración de actores.

9.1 Metodología

En la figura 9.1 se resume la metodología aplicada y en el anexo 2 se detalla la *Estrategia de investigación y metodología* utilizada, así como las subclases CIP (Clasificación Internacional de Patentes) seleccionadas para este análisis. En el momento de plantear el análisis, se optó por admitir un gran número de subclases, ya que se quería incorporar el sector biotecnológico en el sentido más amplio del término, con la inclusión de la biotecnología roja, la biotecnología blanca, la biotecnología verde y las tecnologías médicas.

Hay que tener presente la complejidad de este tipo de aproximación: las diferentes vías de tramitación (española, europea, americana e internacional vía PCT —Patent Cooperation Treaty—), las múltiples patentes a las que puede

dar lugar una invención, el análisis de coautorías y los períodos en que las patentes no son públicas. Por otra parte, para minimizar el impacto que tendría sobre el análisis el gran número de patentes que origina una invención en una compañía multinacional instalada en Cataluña, se han tomado en consideración los inventos o familias de patentes y no el número absoluto de patentes. Sin embargo, el análisis permite, establecer conclusiones sobre cómo han evolucionado en los últimos años los inventos y las patentes originadas en Cataluña en los sectores citados.

9.2 Evolución de las invenciones

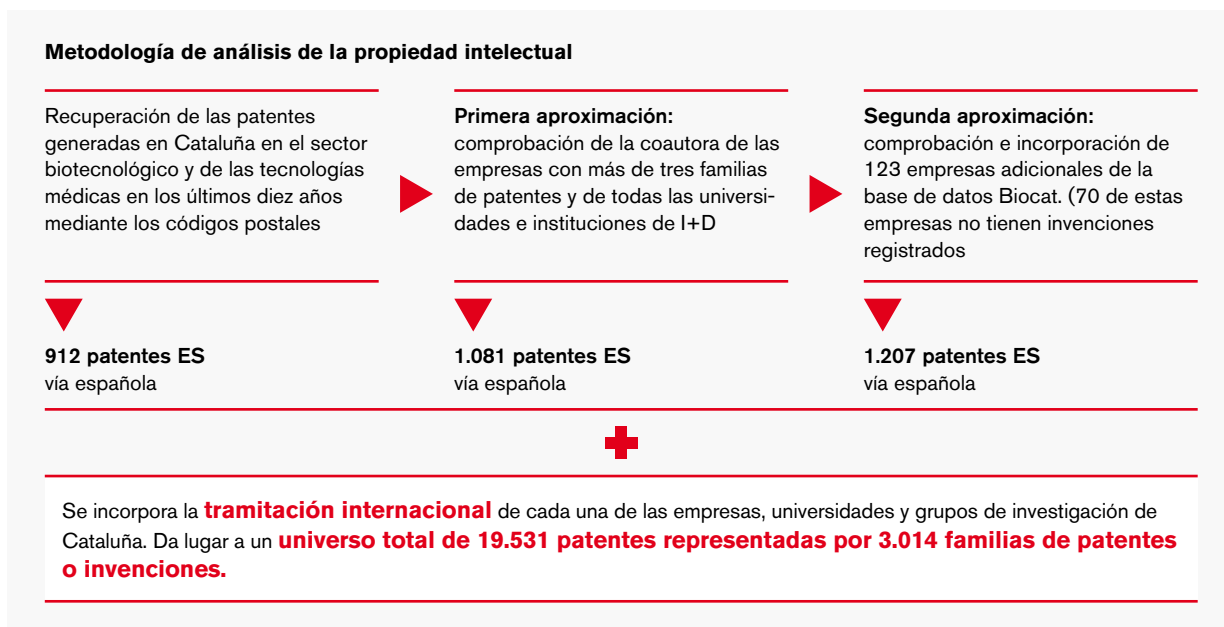
En este apartado se da la visión completa de las invenciones generadas en Cataluña en los últimos 10 años, así como de las solicitudes en curso, y se estudia si son de origen público o privado.

A partir del análisis correspondiente de las bases de datos públicas de patentes españolas e internacionales, se constata que desde el año 2000 y hasta la segunda mitad de la década ha habido un crecimiento del número de invenciones generadas en Cataluña, con un punto culminante en el año 2006 (figura 9.2). Este dato es totalmente congruente con la evolución de la creación de empresas en la BioRegión (ver capítulo 8). El 91% de las empresas del sector se creó en el año 2000 y en los inmediatamente posteriores, lo que sitúa el *boom* del sector en la primera década de este siglo, con un pico alrededor del 2005. Esta fecha marca también el surgimiento de las primeras Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTRI), que han tenido sin duda un impacto significativo en el aumento de las patentes en los años posteriores.

Resulta clara la relación directa entre el aumento de empresas y OTRI y el aumento de las invenciones, o lo que es lo mismo, la relación directa entre el sector privado y las entidades que transfieren el conocimiento hacia este sector y la capacidad de innovación de un territorio.

Se puede afirmar, pues, que, la capacidad del sector para generar nuevas invenciones con protección internacional se ha incrementado durante la primera década del siglo XXI, y se ha mantenido en un nivel alto en el inicio

Figura 9.1 Resumen de la metodología aplicada



de la segunda década. Seguramente la crisis financiera, que globalmente ha limitado los recursos destinados a la I+D, y, en consecuencia, a las patentes, ha tenido alguna incidencia en la ralentización de los últimos años, pero también hay que tener presente que los datos correspondientes al 2009 y especialmente al 2010 son parciales, ya que el período de tiempo que transcurre entre la solicitud y la publicación de una patente está entre los 18 y los 24 meses, por lo que cabe prever que el número de patentes de este periodo se incrementará en los próximos meses.

EL SECTOR HA INCREMENTADO LA CAPACIDAD DE INNOVACIÓN DURANTE EL PERIODO 2000-2006 Y LA HA MANTENIDO EN LOS AÑOS SIGUIENTES

Figura 9.2 Evolución temporal de las invenciones generadas en la BioRegión

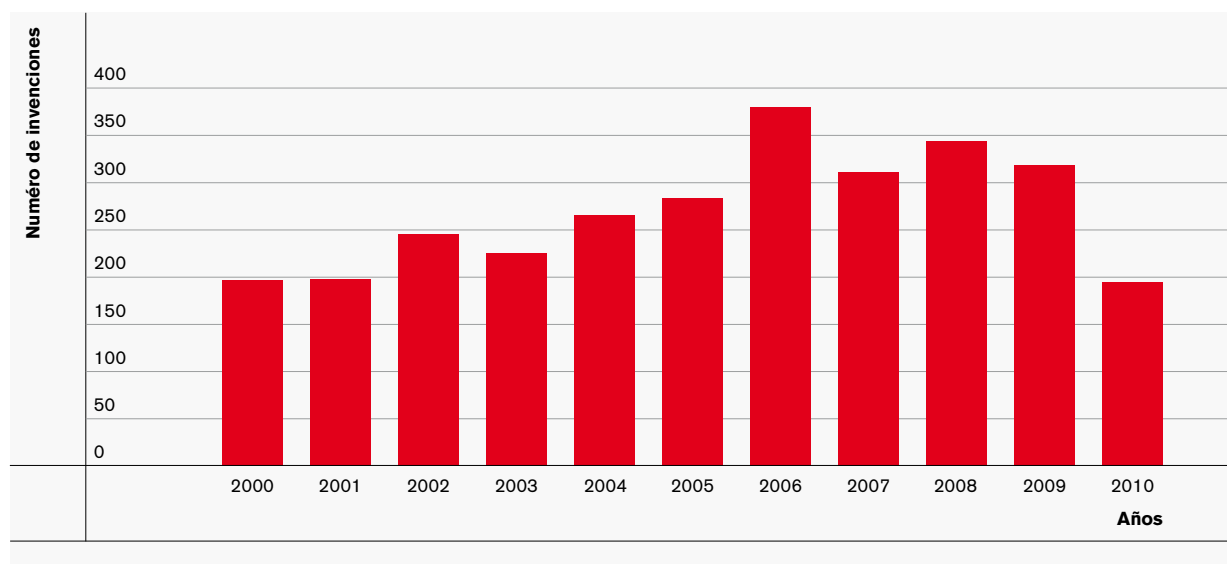


Tabla 9.1 Solicitud de patentes en el período 2009 y 2010*

Solicitud de patentes	2009	2010	Total
Grupos de investigación	37	37	74
Empresas	218	214	432
Total	255	251	506

Fuente: elaboración propia

*Esta información ha sido proporcionada por las empresas y los grupos de investigación y hace referencia a las solicitudes de patentes independientemente de la vía de tramitación

El futuro

Según los datos recogidos en la encuesta Biocat, donde se pedía el número de solicitudes de patentes presentadas los años 2009 y 2010 por cualquier vía de tramitación, las 208 empresas y los 230 grupos de investigación que han contestado han presentado en conjunto 506 solicitudes (tabla 9.1).

Si se analiza la información recogida sobre estos dos años, se observa lo siguiente:

- 504 de las 506 patentes de las empresas corresponden a compañías que han declarado actividad específica de I+D. Las otras dos corresponden a empresas de servicios.
- La media de las solicitudes de patentes para cada grupo de investigación es de una por grupo, tanto en el 2009 como en el 2010. Tan sólo dos grupos han declarado hasta tres solicitudes.
- En el caso de las empresas con actividad de I+D, la media es de dos solicitudes en el 2009 y una en el 2010, y se observa que el 75% de estas empresas solicitaron menos de cuatro patentes en el 2009 y menos de 5,5 en el 2010. Una minoría de empresas tienen alrededor de 60 solicitudes, que corresponden a las grandes empresas farmacéuticas o de tecnologías médicas.

Estos datos resultan coherentes con los que se obtienen en el análisis específico de concentración tecnológica (ver apartado 9.5), donde se pone de manifiesto la alta atomización del sector y el riesgo que ello supone.

Origen de las invenciones

Los datos sobre el origen de los solicitantes de las patentes nos permiten sacar conclusiones sobre quién desarrolla más tecnología y lo cerca que está esta tecnología del mercado.

En la figura 9.3 se representa la distribución de las invenciones en función del tipo de solicitante (empresas, universidades y centros de investigación o particulares) correspondiente al período 1991-2010. En este período, las empresas han originado el 85% de las patentes, lo que refleja que en Cataluña la innovación con proyección internacional en el ámbito biotecnológico y biomédico se concentra fundamentalmente en el sector privado, que, por su mayor orientación al mercado, puede dar lugar a productos o soluciones tecnológicas a corto y medio plazo. Sin embargo, algunas de estas patentes pueden tener su origen en investigaciones procedentes del ámbito público que llegaron a acuerdos con empresas, gracias a los cuales se les transfería la titularidad de la patente. Las universidades y los centros de investigación acumulan un 10% de las solicitudes, que normalmente corresponden a productos en las etapas más tempranas de desarrollo y que, por tanto, pueden llegar al mercado en un plazo más largo.

EL SECTOR PRIVADO HA SIDO Y ES AÚN EL MOTOR DE LA INNOVACIÓN EN CATALUÑA

Cabe destacar la fuerte preponderancia del sector privado, que lo convierte en el motor de la innovación biotecnológica en Cataluña. Sin embargo, algunas de estas patentes pueden tener su origen en innovaciones de investigadores adscritos a centros públicos de investigación que llegaron a acuerdos con las empresas farmacéuticas, gracias a los cuales se les transfería la titularidad de la patente.

Figura 9.3 Distribución de solicitantes según el origen en el período 1991-2010

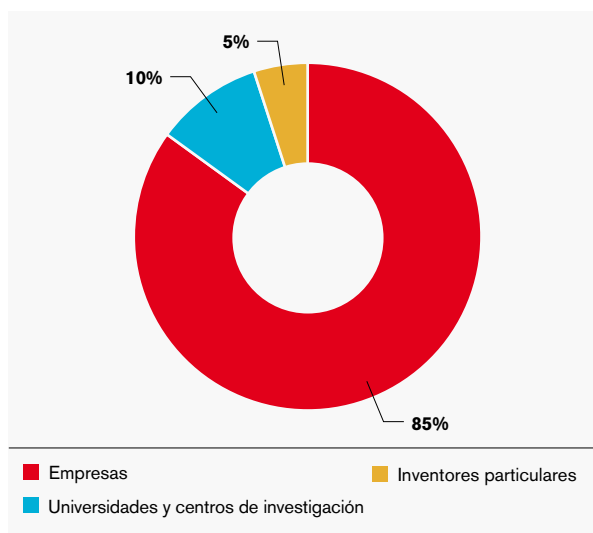
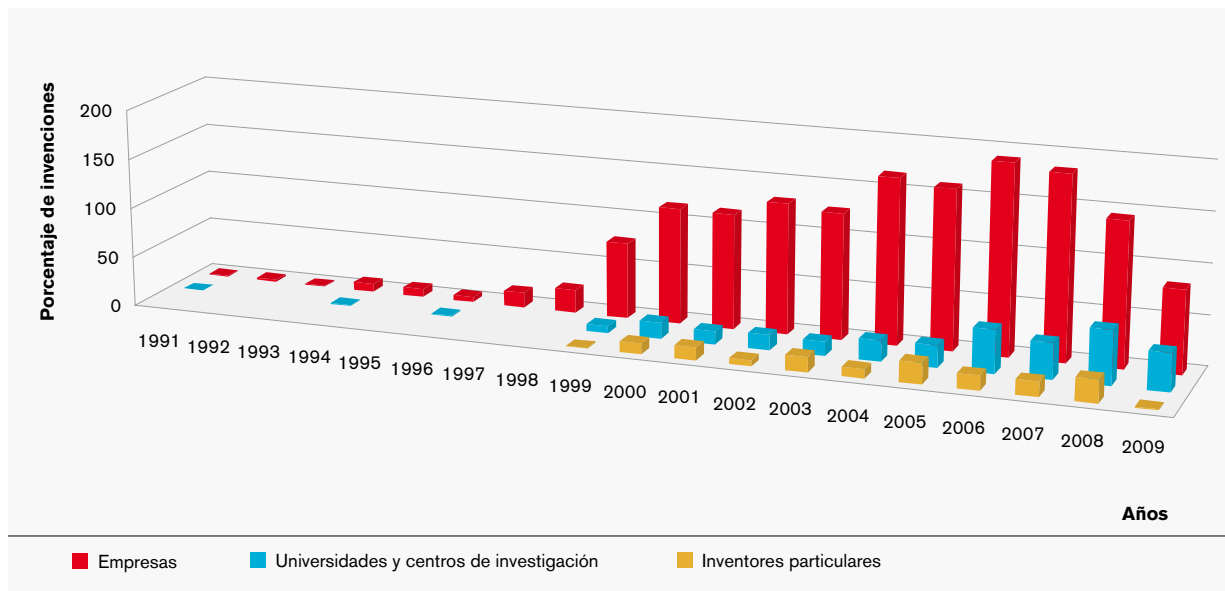


Figura 9.4 Inventiones presentadas según los solicitantes en el período 1991–2010



Además, tal como se describe y se explica en el *Informe de la Fundación CYD 2010*, esta protección del conocimiento permite firmar contratos de transferencia entre universidades y empresas y, en consecuencia, contribuir a la financiación pública con los beneficios derivados de estos acuerdos. Además, los beneficios que vayan directamente al investigador o a su equipo serán un estímulo para las buenas prácticas del grupo de investigación y facilitarán la consecución de nuevos logros científicos y que estas invenciones lleguen a la sociedad.

De hecho, si se observa la figura 9.4, que representa esta misma distribución a lo largo de las dos últimas décadas, se observa como, a partir de 2005, comienza a incrementarse el número de patentes generadas desde el sector público. Precisamente es en este momento cuando se constituyen las primeras Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTRI) en las instituciones de investigación, por lo que se puede concluir que éstas han tenido un papel clave en la valorización de la innovación en el sector público.

LA INCORPORACIÓN DE LAS PATENTES EN EL SECTOR PÚBLICO ES TAMBIÉN UN MECANISMO QUE PERMITE MEJORAR LAS BUENAS PRÁCTICAS QUE FACILITAN LA OBTENCIÓN DE ÉXITOS CIENTÍFICOS Y EMPRESARIALES

LAS OTRI HAN SIDO UNA HERRAMIENTA CLAVE EN LA VALORIZACIÓN DE LA INNOVACIÓN DEL SECTOR PÚBLICO CATALÁN

Ahora hay que continuar el esfuerzo para seguir incrementando el número de patentes que se generan y las licencias como uno de los mecanismos para valorizar el conocimiento y reducir así la distancia con el sector privado.

Por último, también es importante evaluar el esfuerzo que supone la generación de patentes en recursos humanos. Este esfuerzo difiere mucho, además, según las empresas y los grupos de investigación, lo que resulta notorio si comparamos, por un lado, las plantillas declaradas por las entidades encuestadas y, por otro, el volumen de patentes que generan. Los GIC encuestados (230) tienen contratadas a 3.064 personas y las empresas (208) un total de 8.024 personas (ver capítulos 7 y 8, respectivamente). Una relación de 1 a 2,5 que se multiplica casi por tres si tenemos en cuenta la generación de patentes: 74 por parte de los grupos frente a las 432 empresas. En términos relativos, para producir una patente en el sector público se necesitan cerca de 41 trabajadores, mientras que en el sector privado basta con 18,5. Aunque el principal objetivo de muchos grupos, especialmente los grupos de investigación básica, no es patentar, esta diferencia es muy marcada y pone de manifiesto la necesidad de que el sector público incremente su orientación hacia el mercado, medida en términos de protección de la propiedad intelectual.

9.3 Países y oficinas de tramitación

Un aspecto muy importante que hay que considerar es el lugar donde se patenta. En la figura 9.5 se muestran los principales países y las oficinas a través de las cuales se han tramitado las invenciones catalanas en la última década. El 40% de las patentes catalanas han reivindicado prioridad española a través de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), mientras que la segunda vía de tramitación, con un 31%, ha sido la vía internacional (PCT), a través de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). La tercera y la cuarta vía corresponden a la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (USPTO) y la Oficina Europea de Patentes (OEP), respectivamente.

Si comparamos esta información con los datos que se recogen en los informes de Asebio del 2009 y el 2010 para todo el Estado, aunque las dimensiones de la muestra no son las mismas (número de empresas y periodo de tiempo comparado), vemos diferencias importantes entre ellos. De hecho, en España, la vía de tramitación preferente también es la española, pero con un porcentaje superior: 55-60%, mientras que la segunda es la internacional, pero con un porcentaje inferior, 18%. Podemos concluir, pues, que Cataluña presenta una mayor internacionalización que el resto del Estado en cuanto a la protección de la propiedad intelectual y, en consecuencia, los mercados donde se prevé comercializar los productos derivados de la investigación. Aunque la reivindicación

de la prioridad española es todavía mayoritaria, esta mayor internacionalización nos sitúa en una posición mejor para superar la actual crisis económica, ya que implica una menor dependencia del mercado español, aspecto clave de las economías más desarrolladas.

También es interesante relacionar los datos de las oficinas de tramitación con los que se apuntan en el apartado sobre la internacionalización de las empresas (ver capítulo 8), donde se ve que los mercados mayoritarios son el español (31,4%), el catalán (29,5%) y el europeo (20,5%), mientras aún es minoritaria la presencia en los Estados Unidos (10,3%). En el caso de las colaboraciones y los consorcios de investigación, se mantiene la relación proporcional en la procedencia geográfica de los partners: españoles (86,4%), catalanes (75,7%), europeos (53,4%) y estadounidenses (24,3%). Aunque la internacionalización es todavía un reto no resuelto del sector, se constata un incremento en la intención y las actividades llevadas a cabo para mejorar este indicador tan importante. El hecho de que la segunda vía de tramitación de patentes sea la internacional (PCT) demuestra que hay un esfuerzo coherente para la internacionalización.

EN RELACIÓN CON EL RESTO DEL ESTADO, CATALUÑA PRESENTA UNA MAYOR INTERNACIONALIZACIÓN DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Figura 9.5 Distribución de las patentes catalanas por países y oficinas de tramitación en el período 2000-2010

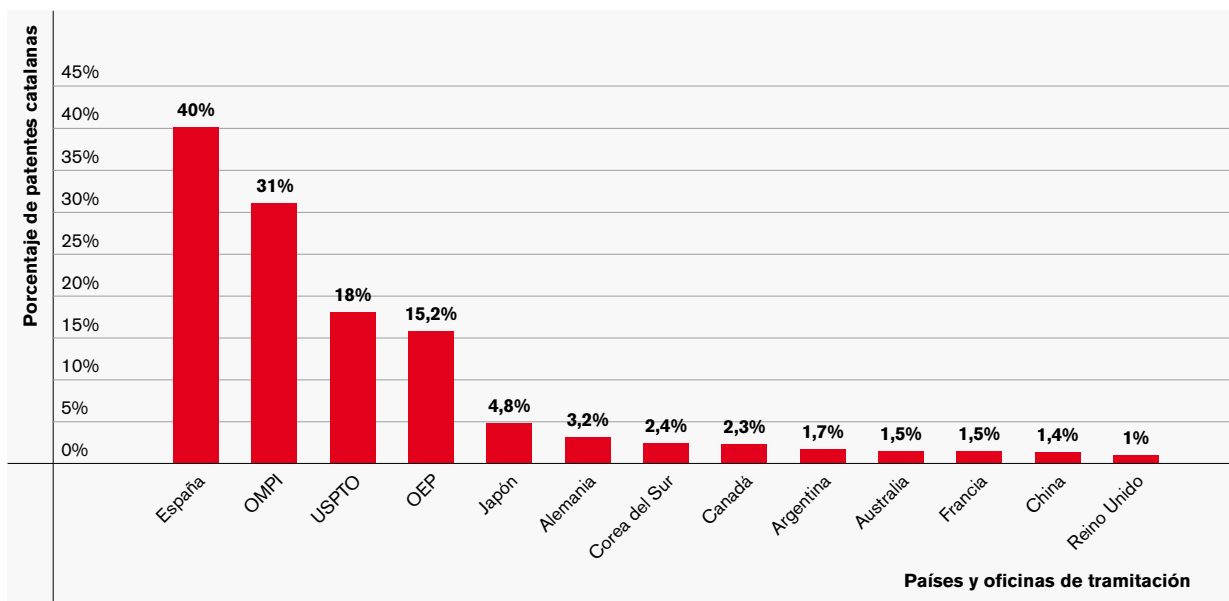


Figura 9.6 Distribución por países y oficinas de las extensiones de las patentes catalanas en el período 2000–2010

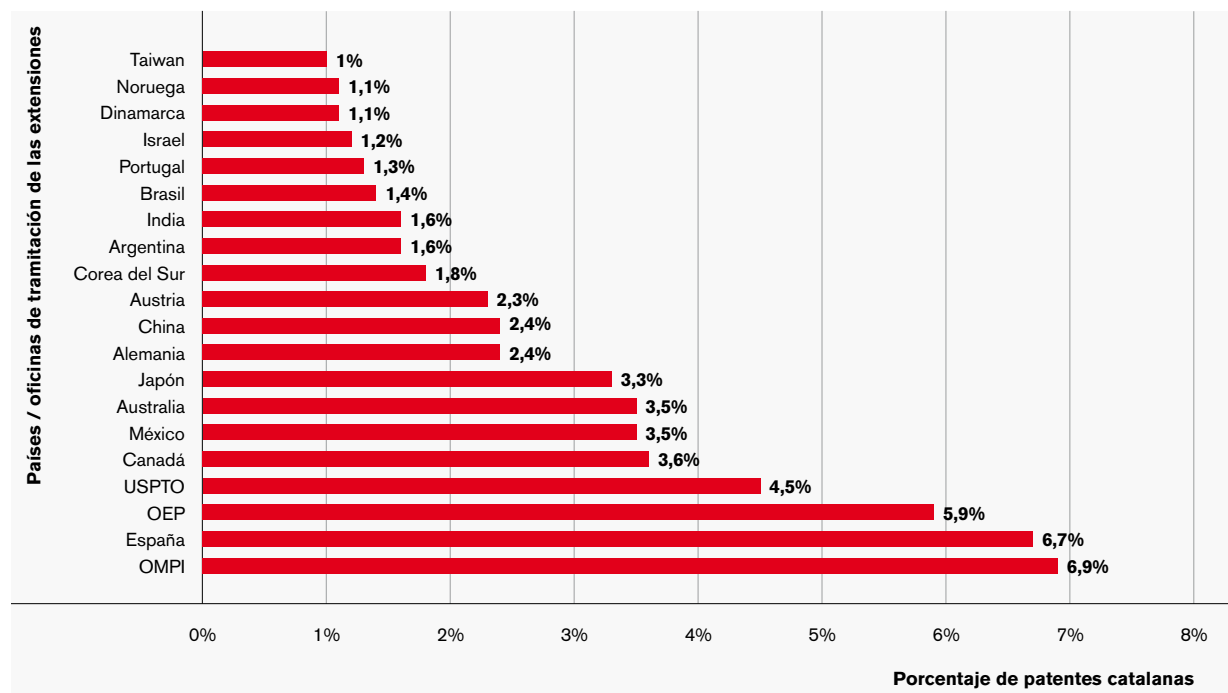
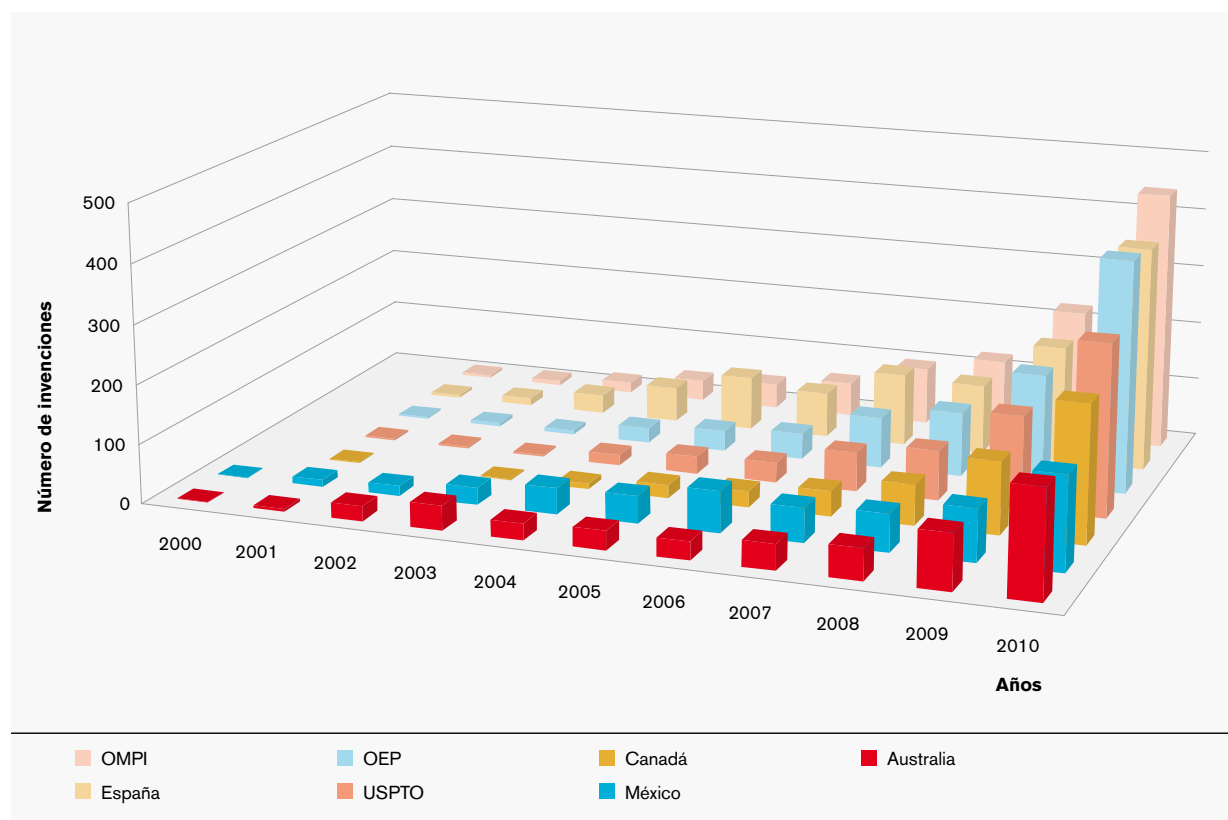


Figura 9.7 Evolución de las invenciones generadas en la BioRegió por países u oficinas de tramitación en el período 2000-2010



Países y oficinas de extensión de patentes

También resulta muy significativo analizar los países donde se han extendido las patentes catalanas (figura 9.6), y su evolución a lo largo del periodo 2000-2010 (figura 9.7). Las oficinas de patentes internacionales (OMPI) y la española (OEPM) son las más activas, seguidas muy de cerca por la europea (OEP) y en menor medida por la estadounidense americana (USPTO). El resto de los países que se seleccionan individualmente como vía de extensión de las patentes es-catalanas están encabezados por Canadá, México, Australia y Japón. Además, si se analiza la evolución, se constata que son también estas oficinas y en el mismo orden (OMPI, OEPM, OEP y USPTO), las que han experimentado el incremento más significativo durante la segunda mitad de la década.

Estos datos refuerzan la orientación a la internacionalización del sector apuntada en el apartado anterior. También cabe señalar la importancia añadida por ser la OMPI la oficina más activa, y la OEP la tercera, ya que las patentes que se tramitan o se extienden por estas vías presentan una universalidad y unas posibilidades de explotación mayores que las vías nacionales. Estas oficinas someten las invenciones a exámenes más rigurosos, razón por la cual, además de una mayor salida comercial, se puede esperar una protección más sólida.

OMPI, OEPM y OEP son, por este orden, las oficinas de preferencia para extender las patentes catalanas, con incrementos muy significativos de uso durante la segunda mitad de la década pasada.

Es interesante observar que las empresas utilizan muchos más mecanismos de protección que los grupos de investigación. Esto es así, sobre todo, por la presencia en la muestra encuestada de compañías tecnológicas y bioinformáticas que no aplican tanto las patentes para proteger la propiedad intelectual, sino otras medidas, como pueden ser la protección de la marca y el secreto industrial, entre otras.

9.4 Líneas tecnológicas e impacto

En este apartado se pretende evaluar en qué tecnologías y temáticas se han centrado las invenciones en el período 2000-2010. También se analizan las tecnologías innovadoras y emergentes, así como el impacto de estas líneas en el ámbito internacional.

Para llevar a cabo este análisis, se han utilizado las bases de datos públicas de tramitaciones nacionales e internacionales de acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) seleccionadas por Biocat y Clarke, Modet & Co.

Líneas detectadas

Se observa que el crecimiento está fundamentalmente basado sobre el aumento de tres subclases: preparados de uso médico, dental o para la higiene personal (A61K), actividad terapéutica específica de compuestos químicos o de preparados medicinales (A61P), y compuestos heterocíclicos (C07D). La figura 9.8 explica los detalles de esta información.

Hay que destacar que el fuerte incremento observado en la subclase A61K está relacionado con la protección de los preparados medicinales que contienen péptidos, antígenos y anticuerpos, y material genético utilizado en la terapia génica, y corresponde al crecimiento intenso que han experimentado estas áreas de conocimiento en la última década.

En el caso de la subclase A61P, que está claramente relacionada con los fármacos, se ha hecho un análisis específico y se ha identificado como han evolucionado los grupos que la forman. El resultado (figura 9.9) nos muestra que los medicamentos para los trastornos del sistema nervioso, los agentes antineoplásicos y los medicamentos para el tratamiento de la obesidad son los que identifican las principales líneas de investigación de nuevas terapias farmacológicas que se han desarrollado en Cataluña en la última década.

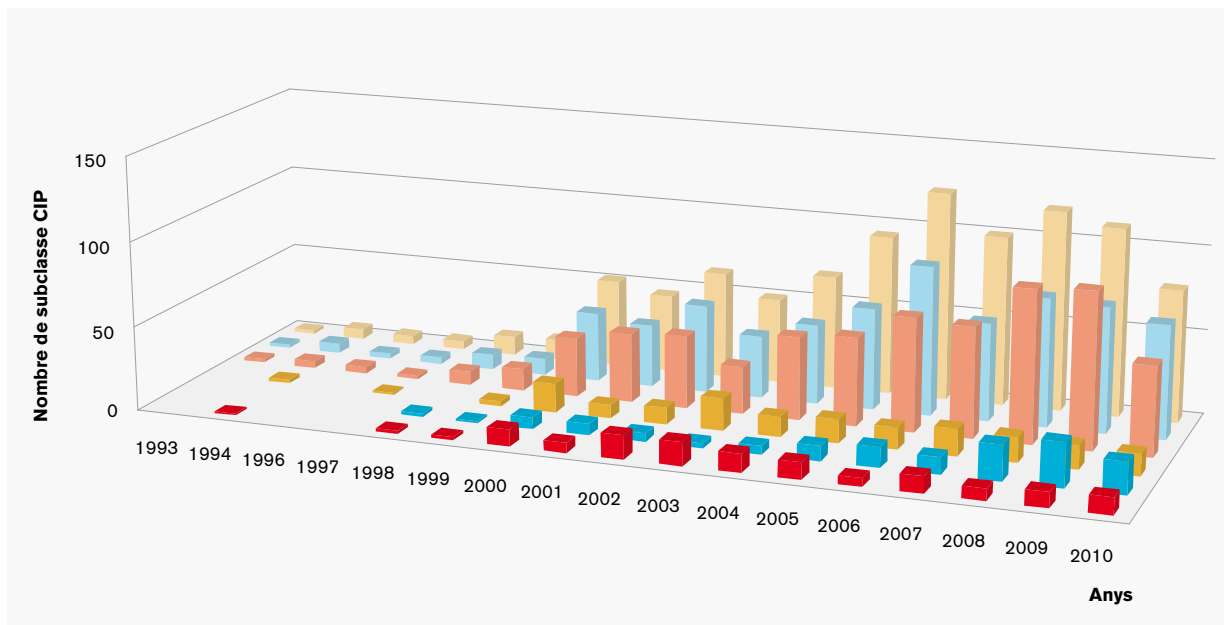
Si comparamos estos datos con los resultados de la encuesta Biocat relativos a las áreas terapéuticas mayoritarias en la investigación (ver los capítulos 7 y 8), se ve que el sistema nervioso y la oncología son también mayoritarios. En el caso de la obesidad (endocrinología y metabolismo), el número relativamente pequeño de empresas y grupos que se dedican a ella genera un número elevado de invenciones, probablemente porque éstas tienen un gran potencial de mercado.

En Cataluña, los subgrupos de patentes CIP que se han incrementado más en la última década corresponden a los medicamentos para los trastornos del sistema nervioso, los agentes antineoplásicos y los medicamentos para el tratamiento de la obesidad (sistema endocrino y metabolismo).

Líneas innovadoras y emergentes

Una herramienta muy útil para identificar las tecnologías emergentes de un sector son los mapas cartográficos de concurrencia de palabras. Se trata de imágenes que acogen los términos por aproximación relativa, en los que los más repetidos son las cimas o las montañas y los menos frecuentes, los valles, y conforman, según la proximidad a otros conceptos, un mapa de cumbres y valles que nos permite discernir los conceptos más relevantes.

Figura 9.8 Evolució de les línies tecnològiques segons les principals subclasses CIP en el període 1993-2010



CIP	Definició
A61K	Preparacions d'ús mèdic, dental o per a la higiene personal
A61P	Activitat terapèutica específica de compostos químics o de preparacions medicinals
C07D	Compostos heterocíclics
C07K	Pèptids
C07C	Compostos acíclics o carbocíclics
C12N	Microorganismes o enzims, i composicions que en contenen

La imagen presentada (figura 9.10) corresponde al mapa del período 2000-2010 en Cataluña. Se puede observar un área principal que incide en la importancia que la biotecnología roja tiene en la BioRegión. Se recogen los principales términos que se han estado trabajando en estos diez años, como: diabetes, obesidad, trastornos cerebrales, artritis reumatoide, asma, dermatitis, incontinencia urinaria, cáncer y trastornos respiratorios, entre otros. También son importantes los relacionados con dispositivos médicos, válvulas, dispositivos electrónicos (*e-medicina*) y fluidos. En menor proporción, aparecen representados los temas alimentarios.

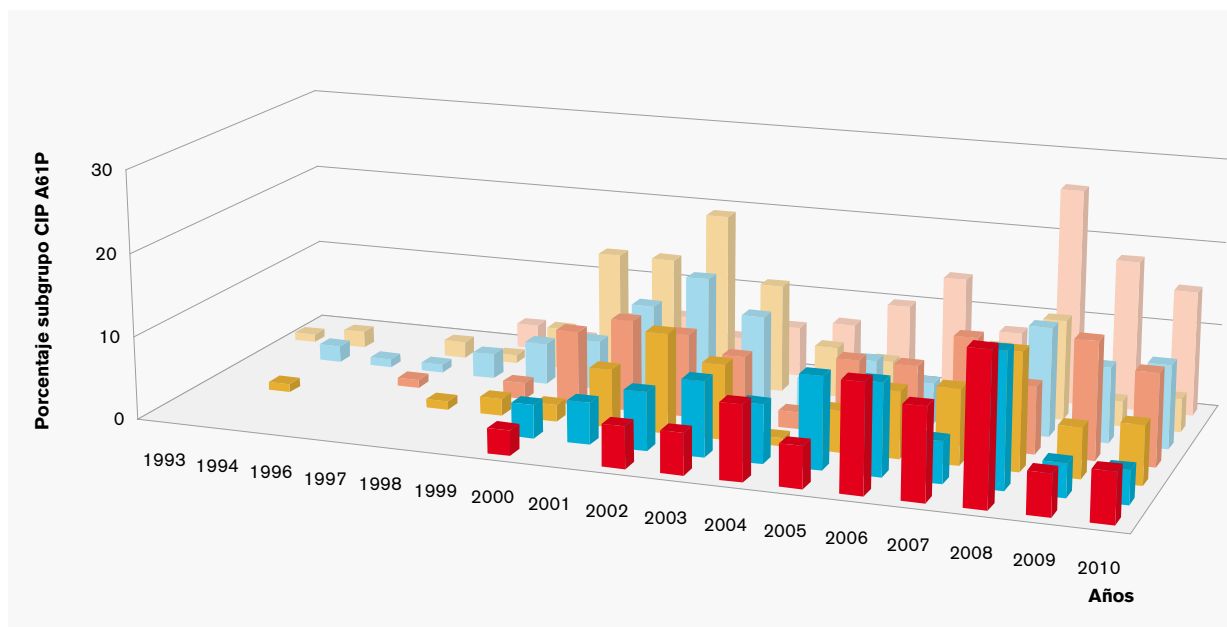
Impacto de las invenciones

Al igual que sucede con las publicaciones científicas, las citas recibidas de cada una de las patentes son un indicador de excelencia, ya que muestran la repercusión que tienen las invenciones en el ámbito científico-tecnológico mundial.

Tal y como se desprende de la figura 9.11, las patentes catalanas tienen una baja repercusión mundial. Tan sólo el 2,5% de las patentes de la BioRegión han recibido más de cinco citas, y más del 90% no se han citado nunca. Se necesitan esfuerzos para mejorar este indicador cualitativo, directamente relacionado con la excelencia de la investigación catalana.

LAS INVENCIONES DE LA BIOREGIÓN TIENEN UNA BAJA REPERCUSIÓN EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL

Figura 9.9 Evolución de las líneas tecnológicas del subgrupo CIP A61P en el período 1993–2010

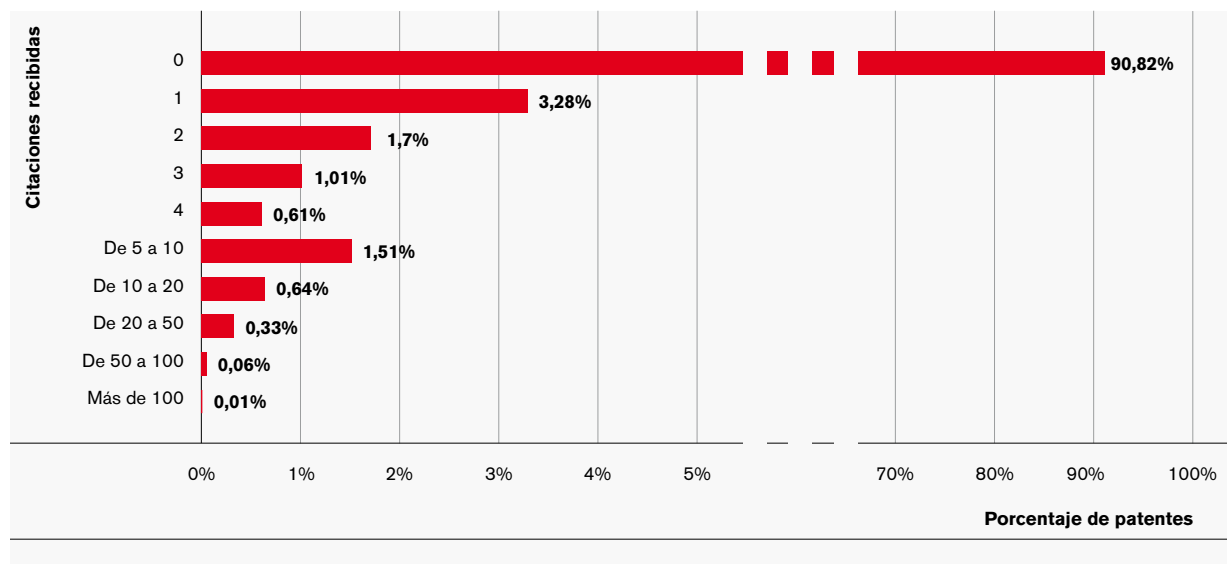


Subgrupo CIP	Definición
A61P-0025/00	Medicamentos para el tratamiento de los trastornos del sistema nervioso
A61P-0043/00	Medicamentos para usos específicos
A61P-0029/00	Agentes analgésicos, antipiréticos o antiinflamatorios que no actúan sobre el sistema nervioso central, p. ej. agentes antireumáticos, antiinflamatorios no esteroideos (AINE)
A61P-0035/00	Agentes antineoplásticos
A61P-0025/28	Medicamentos para el tratamiento de los problemas neurodegenerativos del sistema nervioso central, p. ej. nootrópico, activadores del conocimiento, medicamentos para el tratamiento del alzheimer u otras formas de demencia
A61P-0003/10	Medicamentos para la hiperglucemia, p.ej. antidiabéticos
A61P-0003/04	Anorexígenos, medicamentos para el tratamiento de la obesidad

Figura 9.10 Mapa cartográfico de las 3.014 familias de patentes del período 2000–2010 en Cataluña



Figura 9.11 Distribución de las citaciones de las patentes de la BioRegió



9.5 Concentración tecnológica

Se ha analizado también cómo se distribuyen las invenciones públicas entre los actores de la BioRegió.

En la figura 9.12 se muestra que el 51% de los solicitantes han originado una única patente a lo largo de la última década, y el 28% entre 2 y 5. Es decir, más del 75% de los solicitantes no han generado más de 5 patentes en la última década. Hay una clara correlación entre el número de solicitudes de 2009 y 2010 analizados en el apartado anterior y este último tipo de solicitantes.

Esta distribución confirma todos los indicadores de atomización del sector y representa un nivel de riesgo muy alto en cuanto a las posibilidades reales de valorizar el conocimiento debido a la fuerte dependencia que cada entidad tiene respecto a un número muy bajo de patentes. Es, pues, necesario insistir sobre la necesidad de aunar esfuerzos para lograr una masa crítica de elementos con capacidad de generar tanto un número elevado de patentes como una estrategia adecuada de mantenimiento.

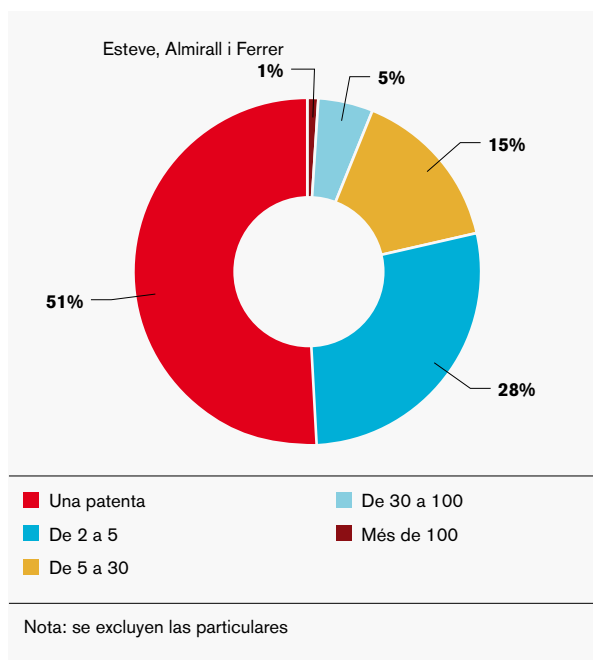
En el extremo contrario, las compañías Esteve, Almirall i Ferrer —que representan sólo el 1% de los solicitantes— han originado más de cien patentes cada una, lo que confirma, como se ha apuntado anteriormente, la fuerte dependencia que tiene la innovación biotecnológica del sector privado en Cataluña.

EL 75% DE LOS SOLICITANTES NO HA GENERADO MÁS DE CINCO PATENTES EN LA ÚLTIMA DÉCADA, LO QUE PONE DE MANIFIESTO LA FUERTE ATOMIZACIÓN DEL SECTOR

Por último, en las tablas 9.2 y 9.3 se muestra el número de patentes públicas que en los últimos diez años han obtenido algunas de las empresas y entidades de la BioRegió de Cataluña.

El coste de solicitud y mantenimiento de una cartera de patentes es alto, lo que implica que el nivel de actividad para la protección de la propiedad intelectual está directamente relacionado con la capacidad de inversión. Este es uno de los factores que limita la extensión internacional y hace que se prioricen las presentaciones

Figura 9.12 Número de documentos de patentes por solicitante



en la oficina española en lugar de optar por una estrategia más agresiva que esté de acuerdo con el potencial de mercados futuros.

Paradójicamente, es precisamente este elevado coste de protección de la propiedad intelectual lo que hace aún más importante que se patente con el objetivo de hacer llegar al mercado el producto o la licencia, de manera que se genere un beneficio para la inversión realizada. Si no es así, el riesgo es que la invención sea sólo un coste para el sistema público o para la empresa que la tiene y no la moviliza

9.6 Gestión de la propiedad industrial

En este apartado se analizan los medios empleados para generar y gestionar estas invenciones y si se utiliza, además, otro tipo de protección industrial. Para esta tarea, se han analizado las respuestas relativas a la propiedad intelectual de las 208 empresas y de los 230 grupos de investigación que han contestado la encuesta Biocat.

Un total de 151 grupos de investigación han aportado datos sobre la disponibilidad de recursos para la gestión de la propiedad intelectual (figura 09.13). El 59,1% disponen de servicios a su institución, el 12,6% tienen un departamento específico para esta tarea, y el 11,3% utilizan agentes externos.

Tabla 9.2 Número de patentes públicas del período 2000–2010 de la BioRegió

Empresas

Número de invenciones	Nombre de la empresa	Número de invenciones	Nombre de la empresa
471	Laboratorios del Dr. Esteve SA	16	ERA Biotech SA
360	Almirall Prodesfarma SA	13	Biorem Technologies Inc
204	Ferrer International SA	9	Laboratorios Viñas SA
88	Palau Pharma SA	8	Brudy Technology SL
81	Laboratorios DESA	7	Archive! Farma SL
71	Alexion Pharmaceuticals Inc	7	Laboratorios Menarini SA
71	Grupo Grifols SA	7	Neurocrine Biosciences Inc
68	Uriach & Cia SA	6	Bionatur Biotechnologies SL
67	Vita Científica SL	6	Borges SA
56	Lipotec SA	6	Danone SA
55	Laboratorios Salvat SA	6	Diverdrugs SL
46	Lacer SA	6	Hartington Business SL
33	Medichem SA	6	Iberhospitex SA
31	Ipsen Pharma SAS	6	Madaus SA
29	Advanced in vitro Cell Technologies	5	Activery Biotech SL
28	Química Sintética SA	5	Enantia SL
25	ISDIN SA	5	Neos Surgery SL
23	Chemo Ibérica SA	5	Ibérica de Reproducción Asistida SL
19	Indiba SA	4	Sabirmedical SL
19	Oryzon Genomics SA	4	Starlab Barcelona SL
16	Bioibérica SA		

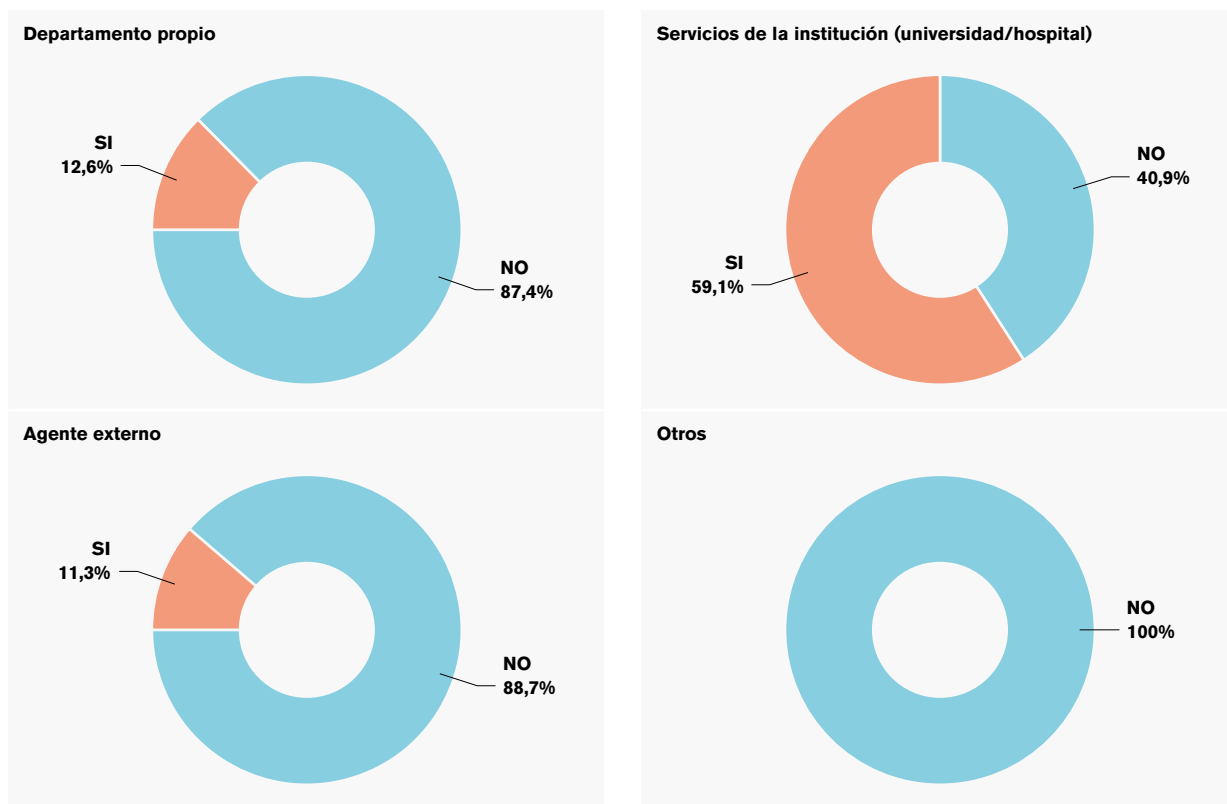
Entidades públicas

Número de invenciones	Nombre de la entidad	Número de invenciones	Nombre de la entidad
86	Universitat de Barcelona	4	Fundació Centre de Recerca en Sanitat Animal
54	Universitat Autònoma de Barcelona	4	Fundació Privada Centre de Regulació Genòmica
52	Universitat Politècnica de Catalunya	4	Fundació Privada Institut Català d'Investigació
41	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	4	Fundació Privada Institut d'Investigació Biomèdica
16	ICREA Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats	4	Fundación Comunidad Valenciana Hospital
14	Universitat de Girona	4	Institut Català d'Investigació Química
13	Institut Universitari de Ciència i Tecnologia	4	Institut de Recerca Hospital Universitari Vall Hebron
12	Hospital Clínic i Provincial Barcelona	4	Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats
9	Institut Químic de Sarrià	4	Universitat Rovira I Virgili
6	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentària	4	Fundació Institut de Recerca Hospital Universitari Vall Hebron
5	Fundació Clínic per a la Recerca Biomèdica	3	Banc de Sang i Teixits
5	IRTA Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentària		

Fuente: elaboración propia

Figura 9.13 Recursos para la protección de la propiedad intelectual

En los grupos de investigación



En las empresas de I+D

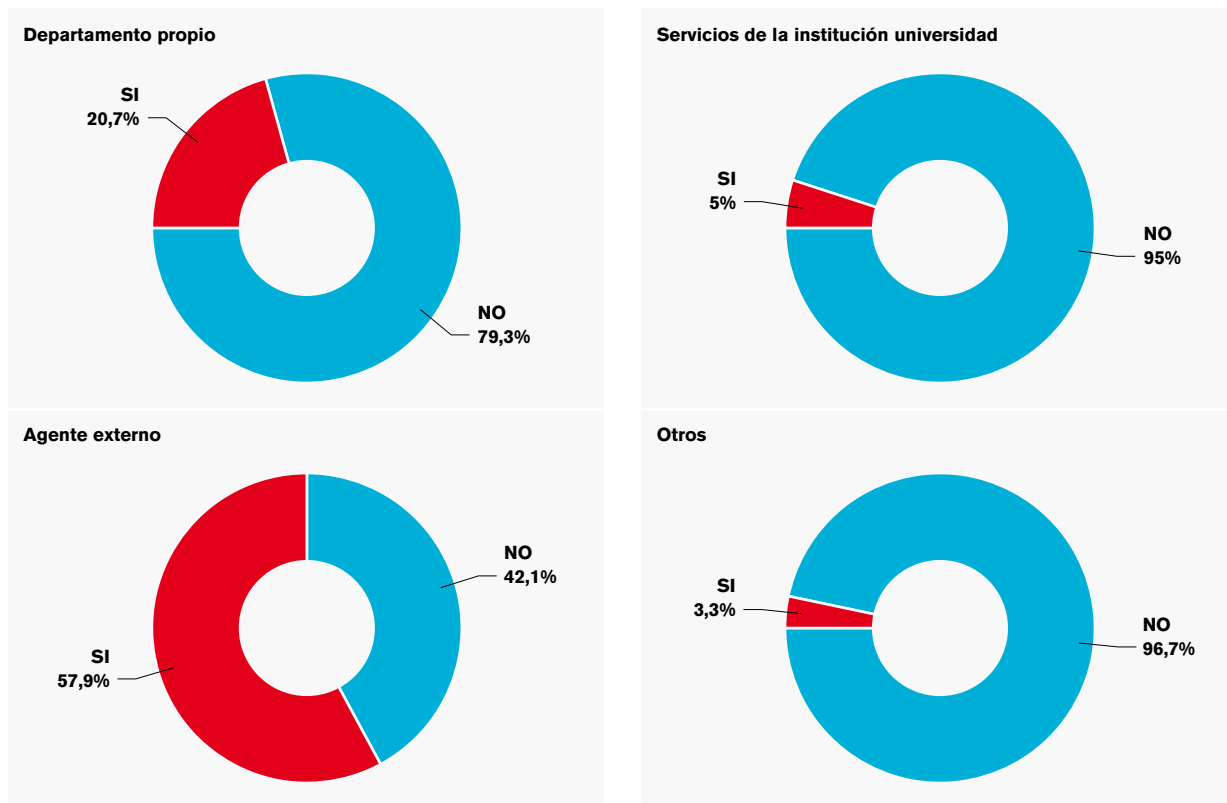
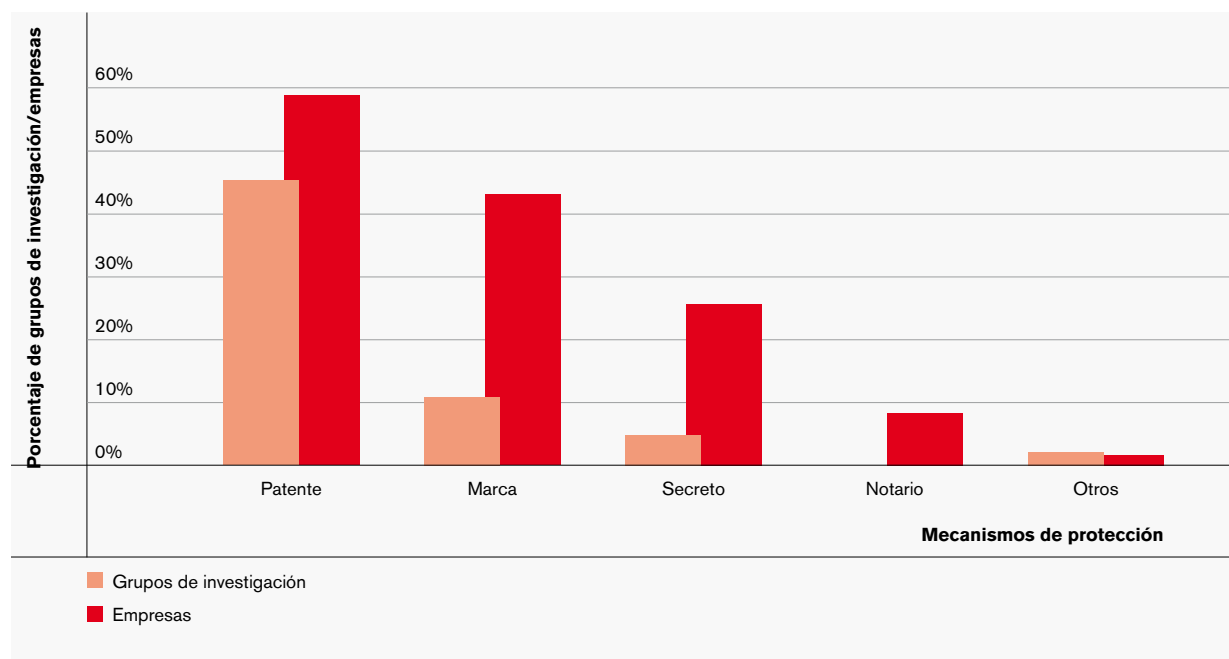


Figura 9.14 Mecanismos de protección de la propiedad intelectual



En el ámbito empresarial, se recogieron datos de 121 compañías con actividad de I+D, de las cuales 89 facilitaron información sobre los recursos que destinan a la protección de la propiedad intelectual (figura 13.09).

El 20,7% indicó que dispone de un departamento específico para la gestión de la PI, como ocurre en la mayoría de empresas farmacéuticas, compañías biotecnológicas y de tecnologías médicas más maduras de la BioRegión.

En cambio, la mayoría (57,9%) utiliza agentes externos, lo que permite una doble lectura. Por un lado, buena parte de las compañías del sector no han alcanzado todavía la dimensión suficiente para amortizar la creación de un departamento propio de patentes. Por otro lado, necesitan contar con agentes externos especializados si quieren gestionar patentes en diferentes países.

Cabe destacar la diferencia en la utilización de los agentes externos entre los grupos de investigación y las empresas. Mientras en el caso de los grupos sólo los utilizan el 11,3% de los encuestados, en el caso de las empresas es la opción mayoritaria. La utilización de agentes externos a menudo está relacionada con una priorización de los mercados internacionales y con una mejor estrategia de protección a largo plazo, mientras que el uso de recursos propios se orienta preferentemente a la gestión de las solicitudes nacionales, mucho más económicas en su tramitación, y generalmente ligadas a un planteamiento estratégico a más corto plazo.

Mecanismos de protección de la propiedad intelectual

Aunque las patentes son el mecanismo de protección más utilizado por los grupos y las empresas (92% y 80% respectivamente) (figura 14.9), hay otros sistemas de protección.

Entre éstos, el registro de marca es la segunda medida de protección más utilizada (22,1% de los grupos y 58,4% de las empresas). El uso del secreto industrial o el registro notarial, que prácticamente sólo utilizan las empresas (ver figura 14.9) que suelen (63%) utilizar diversos mecanismos de protección a la vez, es más testimonial.



■ La evolución de la protección de la propiedad intelectual en Cataluña en la última década fue muy significativa. Hasta el 2006 hubo un crecimiento moderado pero continuo del número de solicitudes de patentes/año, y se mantuvo en un nivel alto durante los años posteriores, a pesar de la crisis económica.

■ Cataluña presenta una mayor orientación internacional que el resto del Estado en lo referente a los países o las oficinas donde se tramitan las patentes. Sin embargo, la repercusión de la innovación catalana en el ámbito internacional es baja.

■ Las OTRI han sido fundamentales en la valoración de la investigación de las instituciones públicas catalanas.

■ Los últimos cinco años, el sector público ha incrementado considerablemente los mecanismos de protección de la propiedad intelectual. Sin embargo, el sector privado lidera la innovación en biotecnología, biomedicina y tecnologías médicas en Cataluña

■ El 75% de los solicitantes no ha generado más de cinco patentes durante la última década. Esta alta atomización sigue siendo uno de los principales puntos débiles, dado el alto riesgo y la baja eficiencia que conlleva para la valoración del conocimiento.

10. CONSIDERACIONES FINALES

El objetivo final de todo el esfuerzo colectivo que ha supuesto la elaboración del *Informe Biocat 2011* — responder a una encuesta detallada para unos y llevar a cabo el análisis y la evaluación de los datos para los otros— es poder medir la evolución del sector de la biotecnología, la biomedicina y las tecnologías médicas, detectar los puntos fuertes y las potencialidades, e identificar los retos pendientes de resolver. El objetivo final es conseguir que este sector se convierta en una fuerza tractora de la economía y la innovación en Cataluña, objetivo que requerirá también el establecimiento de políticas y medidas adecuadas que favorezcan la consolidación a largo plazo.

En los dos años transcurridos desde el *Informe Biocat 2009*, se han producido muchos cambios en el entorno internacional y también en nuestro país: la crisis financiera, cambios de gobiernos, modificaciones en las reglas de juego del sector ... pero si hay una frase que resume lo que se ha ido analizando y comentando a lo largo de todo este informe es que, a pesar del entorno complejo, resultan oportunas las palabras atribuidas a Galileo: *eppur si muove*. El sector ha crecido y ha avanzado en muchos sentidos, pero aún falta mucho por hacer para que se vuelva sólido.

Además del análisis de la investigación pública y de la actividad empresarial a través de los datos recabados en la encuesta Biocat —que se ha ido contrastando a lo largo del estudio con los datos económicos y del empleo aportados por diversos informes internacionales de referencia—, en esta segunda edición se han incorporado otras recopilaciones de datos relevantes para tener un buen retrato de la actividad económica y de innovación de la BioRegión. Concretamente, se ha hecho un análisis de la protección del conocimiento y de la cartera de patentes del sector (capítulo 9).

Cabe decir, sin embargo, que la disponibilidad de datos públicos y específicos de este sector sigue siendo bastante limitada. Por otra parte, sería deseable una mayor coordinación entre las instituciones que realizamos análisis sobre estos ámbitos, ya que a menudo se pide información similar paralelamente a las mismas entidades. Desde aquí reiteramos la voluntad de Biocat de colaborar para hacer más eficaz el sistema de recogida de datos y para aumentar la coherencia de la información disponible, minimizando el impacto sobre las instituciones que reciben las solicitudes.

Desde el punto de vista metodológico, cabe señalar que en este segundo informe ha crecido tanto el número de entidades evaluadas como el nivel de participación en la respuesta a la encuesta enviada en diciembre del 2010, que fue uno de las cosas que pedimos en el 2009. En cuanto al ámbito empresarial, la muestra se ha ampliado con la inclusión de las nuevas compañías surgidas en estos dos años y de las empresas de apoyo, hasta sumar 450 encuestas enviadas; la investigación pública se ha cubierto a través de 435 grupos de investigación consolidados (GIC); y se ha preferido encuestar a los grupos en lugar de los centros para acercar el análisis a los principales generadores de conocimiento. La participación ha sido muy elevada, con una respuesta de cerca del 50% (46,2% de las empresas y 52,8% de los grupos de investigación) y ha incluido entidades de todo el territorio. El tamaño de la muestra y la elevada participación son hechos destacables que nos han permitido hacer extrapolaciones y estimaciones coherentes.

Avances en la BioRegión

Desde el 2009, también ha crecido considerablemente el número de stakeholders de la BioRegión, lo que ha supuesto un incremento del 40% en el número de entidades registradas en el Directorio Biocat. Parte de este incremento se debe a las empresas de nueva creación, con una media de 12 nuevas compañías por año, cifra que sitúa a Cataluña entre las regiones europeas tractoras en este sector, como Berlín o Oxford, y que hace de la BioRegión catalana el motor del sector *biotec* del Estado, con un 23% de las nuevas empresas creadas en el 2010. Sólo un 16% de las empresas del sector en Cataluña son filiales de multinacionales, lo que favorece el arraigo en el territorio de este tejido altamente innovador. Las empresas biotecnológicas catalanas son el 20,5% del total estatal, pero su peso económico es proporcionalmente superior, ya que durante el 2010 generaron una facturación total estimada en 15.600 millones de euros, lo que supone el 29,4% del total estatal. Por otra parte, la capitalización de las empresas catalanas del sector se ha multiplicado por tres en estos dos últimos años y en el 2010 llegó a los 2.357 millones de euros, con una mayoría de aportaciones privadas.

En el ámbito público, el incremento de entidades registradas en el Directorio Biocat se ha debido, principalmente, a la incorporación de los grupos de investigación consolidados identificados que trabajan en el ámbito de las ciencias de la vida y a la creación de nuevas infraestructuras. Los grupos que realizan investigación en ámbitos de actividad de la BioRegión de Cataluña suponen cerca de la mitad (40,4%) de todos los GIC (1.078) reconocidos en la convocatoria de ayudas a la investigación de la Generalitat 2009-2013 (SGR 2009), porcentaje que resulta indicativo del peso de la biotecnología y la biomedicina en la generación de conocimiento en Cataluña y de su importancia estratégica para el país.

En cuanto a las nuevas grandes infraestructuras, destaca la creación en el 2010 del CNAG (Centro Nacional de Análisis Genómico), con una inversión conjunta del Estado y la Generalitat superior a los 30 millones de euros. La instalación de este centro en Barcelona es un reconocimiento de la potencia de la investigación en genómica en Cataluña, donde un 57% de los grupos y un 25% de las empresas tienen las técnicas *ómicas* como herramienta de investigación y tecnología habitual. También han surgido nuevas iniciativas en el entorno universitario, como los campus de excelencia internacionales (CEI). Cataluña cuenta con seis de estos campus, con una financiación que ronda los 68 millones de euros en las dos convocatorias realizadas hasta ahora, lo que

supone entre el 20% y el 30% de los recursos destinados a los CEI en todo el Estado.

La biomedicina sigue siendo la investigación preponderante en la BioRegión (entre las empresas de I+D, el 58,7% hace biotecnología roja y el 45,5% tecnologías médicas, y entre los GIC, el 54,3% hace biotecnología roja y el 22,6%, tecnologías médicas). La investigación sobre nuevos productos terapéuticos, seguida de los dispositivos médicos y del diagnóstico in vitro focalizan los esfuerzos de la mayoría de grupos y empresas. Además, Cataluña concentra el 26% del mercado nacional de genéricos.

En estos dos años también han evolucionado y crecido las capacidades en I+D y el número de productos generados por las entidades de la BioRegión. Así, si en el 2008 la mayoría de empresas biofarmacéuticas tenía las capacidades de investigación y productos focalizadas en la fase de descubrimiento, actualmente más del 50% de estas compañías tiene capacidades para llevar a cabo pruebas clínicas de fase I, y cuenta con 71 productos terapéuticos en curso en esta fase (el 25% de los 285 productos terapéuticos que integran el *pipeline* total de la BioRegión). Esto permite afirmar que estamos muy cerca de ver un salto cualitativo importante en el valor de estos proyectos —disminución del riesgo y aumento del precio—, que será, sin duda, muy relevante para propiciar movimientos económicos en el sector, y para darle visibilidad y una imagen de madurez y de consolidación clave para favorecer las inversiones y el *partenariado*.

Lo mismo ocurre con las compañías *tecmed*, que cuentan con 323 productos en diferentes fases de investigación y 169 en producción. Además, los GIC muestran una importante actividad no sólo en la investigación básica sino también en fases tempranas (72 dianas y 31 productos en fase de descubrimiento), proyectos que pueden llegar a transferirse a la empresa en un futuro.

Paralelamente a este creciente potencial de transferencia, las colaboraciones de entidades de la BioRegión con diferentes *partners*, públicos y privados, se han multiplicado por tres con respecto a los datos recogidos en el 2009, en buena parte como consecuencia de las políticas de ayudas de organismos públicos como ACC1Ó o CDTI, que dan prioridad a los proyectos de investigación en colaboración con inversiones superiores al millón de euros, lo que asegura una cierta dimensión del proyecto de investigación y un número elevado de socios. Los consorcios catalanes han recibido una inversión de 125 millones de euros del 7º Programa Marco desde su puesta en marcha en el 2007, lo que representa un 28,05% de los fondos recibidos por el Estado español (un 1,94% de la subvención total de la Unión Europea).

Dentro de la biomedicina, las áreas terapéuticas mayoritarias siguen siendo la oncología y las enfermedades del sistema nervioso central, tanto para los grupos (trabajan en estas áreas el 27% y el 28% de ellos, respectivamente), como para las empresas (con un 27% de compañías dedicadas a cada una de estas áreas). En el caso de la oncología cabe destacar que Cataluña realiza investigación a lo largo de toda la cadena de valor: con grupos de investigación básica en universidades, con investigación básica y traslacional en los hospitales, con pequeñas empresas innovadoras y con empresas tractoras farmacéuticas y de diagnóstico. Esto supone una oportunidad para el país, si se alinean los intereses y se potencian las sinergias y las colaboraciones. La priorización de la oncología y el sistema nervioso está en línea con las necesidades globales detectadas por la OMS y con las tendencias mundiales de investigación pública y de investigación empresarial. Sin embargo, los inversores profesionales

(*Biotech Investor Perception 2011*) alertan sobre el riesgo de saturación de la oferta para un reducido volumen de mercado de muchas de las patologías para las que investigan empresas y grupos. La oncología, que sigue siendo una de las áreas más atractivas para invertir, parece escapar a este problema, lo que convierte las capacidades de Cataluña en una buena oportunidad *bioeconómica*, si se alinean los intereses.

A pesar de la preponderancia de la biomedicina, hay que resaltar la importante presencia de investigación en biotecnología blanca (que ocupa el 39,1% de los GIC y el 47,1% de las empresas de I+D) y en biotecnología verde (un 32,6% de los GIC y un 28,1% de las empresas de I+D).

Por un lado, el crecimiento de la población mundial (con una previsión de 9.000 millones de personas en el 2050) y de la demanda de energía (con un aumento previsto de la demanda del 50% en el 2025) aumentan el valor —político y económico— de la aportación de la biotecnología a la producción alimentaria (cultivos más productivos y resistentes, mejora nutritiva de los alimentos, reducción de las pérdidas de ganado por enfermedades ...), la producción energética (biocombustibles), la elaboración de productos de consumo (fármacos biológicos y enzimas con aplicaciones diversas —cosmética, alimentos, textiles... — mediante bioprocesos) y también del impacto medioambiental de la actividad humana (biotratamientos). Por otro lado, la *biotec* blanca y la verde tienen un alto potencial de reorientación de sectores tradicionales y, en el marco catalán, ofrecen oportunidades muy interesantes de diversificación territorial del desarrollo económico, principalmente en Lleida y en Tarragona, tal como se señala en los capítulos 7 y 8.

En dos años se ha triplicado la actividad en bioprocesos, que suponen el 23% de la actividad en biotecnología industrial frente al 8% que recogía el *Informe Biocat 2009*. A pesar de esto, en Cataluña no se cuenta con la capacidad para industrializar los bioprocesos bajo el estándar BPF (buenas prácticas de fabricación), hecho que resta competitividad a la BioRegión. La prueba del valor crítico que se otorga en el ámbito europeo a esta línea de investigación es la inversión de 57 millones de euros realizada en Irlanda para la creación del National Institute for Bioprocessing Research and Training, que se considera una pieza estratégica para el desarrollo de país.

Dentro de la biotecnología verde, la investigación sobre alimentación es el principal centro de interés tanto de los grupos (trabajan en ella el 19% de ellos) como de las empresas (22%), debido, probablemente, a su interacción con la salud. En el ámbito empresarial, el peso del sector industrial agroalimentario en la economía catalana, que en el 2009 generó 20.000 millones de euros de volumen de negocio, con un VAB de 4.300 millones (12,7%) propicia este interés en la alimentación. En este sentido, la investigación se concentra en los alimentos funcionales, los complementos nutricionales y la nutrigenómica, ámbitos que en Cataluña —con una investigación biomédica y en ciencias ómicas y un sector agrícola y agroalimentario potentes— pueden convertirse en un incentivo de desarrollo económico importante, en la línea de lo que han hecho varios países de la región del mar Báltico (Finlandia, Suecia, Polonia, Alemania y Dinamarca) con la creación del clúster BaltFood, que reúne universidades, entidades de investigación y empresas, o de lo que está haciendo Holanda con la iniciativa del Food Valley.

Otro aspecto positivo que revela el *Informe Biocat 2011* es la evolución creciente de los inventos relacionados con productos biotecnológicos, biomédicos y de tecnologías médicas, que en los últimos 10 años han generado un

total de 19.531 patentes correspondientes a 3.014 inventos. Esta evolución positiva muestra un pico de creación en el 2005 y un pico de patentes alrededor del año 2006, que coinciden con los primeros años de actividad de las empresas surgidas al principio de la década y con la creación de las oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI) en las universidades, que tuvieron un papel clave en el impulso de la protección de la propiedad intelectual de la investigación pública. Las líneas emergentes de la cartera de patentes generada por la BioRegión señalan un interés por la oncología, el sistema nervioso y el sistema endocrino y apuntan hacia una creciente atención hacia los alimentos funcionales.

En cuanto al empleo, se estima que en las empresas de la BioRegión trabajan 22.000 personas, de las cuales 11.000 realizan investigación. Concretamente, los grupos de investigación consolidados ocupan a 7.981 personas, de las que un 92% hace investigación. Se trata de un sector con un alto nivel de cualificación profesional tanto en el ámbito público como privado —el 40% de los que trabajan en él son doctores—, que requiere estabilidad por el elevado nivel de especialización y de capacitación necesarios. Esto explica el alto porcentaje de contratos indefinidos en las empresas de este sector en comparación con otros: un 47,3% frente a sólo un 7,5% de contratos temporales. En el ámbito de la investigación pública la temporalidad es claramente superior, con un 24% de los contratos, a los que hay que añadir un elevado número de becarios (37% del personal del CIG), que a menudo tienen que irse a otros países para hacer carrera científica y que en muy pocos casos se incorporan a las empresas.

Retos ineludibles

Ahora bien, a pesar de los avances citados en los párrafos anteriores y tal como se ha indicado al principio, queda mucho por hacer, principalmente en transferencia de tecnología, internacionalización, generación de masa crítica y disponibilidad de fondos públicos y privados para impulsar la investigación y el desarrollo empresarial, retos todos ellos sobre los que ya se alertaba en el *Informe Biocat 2009*.

En cuanto a la transferencia de tecnología, sigue habiendo una gran desproporción entre la capacidad de generación de conocimiento de nuestras universidades, por un lado, y su creación de empresas y producción de inventos y patentes, por otro lado. Así, mientras la excelencia científica catalana es reconocida internacionalmente y el país (que cuenta sólo con el 0,1% de la población mundial) genera del 1% de las publicaciones indexadas en todo el mundo —un 64% de las cuales procede de la Universidad—, el sector público sólo ha generado en los últimos años el 26% de las *startups* (el 19%, de las universidades). Por otra parte, el sector público sólo ha generado un 10% del total de inventos de los últimos 10 años y, en los dos últimos años, las entidades del sector público sólo han solicitado el 14% de nuevas patentes respecto al total de la BioRegión. Estas cifras son realmente muy bajas si se tiene en cuenta el presupuesto y el personal que hay en el ámbito público.

En cuanto a la internacionalización del sector, aunque un 48% de los grupos de investigación colabora con entidades de los EEUU —cifra bastante relevante—, la presencia de las empresas catalanas en el mercado americano (10%) y el número de compañías que tienen acuerdos de colaboración con los EEUU (24%) están bastante alejados aún de lo deseable, teniendo en cuenta que se trata del primer mercado mundial de fármacos (con el 50% del volumen de negocio global) y que está entre los más importantes en bioenergía y alimentación

—a pesar de la importancia de Japón en este último ámbito. También resulta muy negativa la baja repercusión internacional de los inventos catalanes, ya sean de origen público o privado, ya que el 90% de los inventos generados en Cataluña no han sido nunca citados.

Otra asignatura pendiente es la movilidad del capital humano, tanto entre países como entre diferentes tipos de entidades. Ésta es prácticamente inexistente entre el personal de las empresas (6%) y aún escasa en los grupos de investigación (sólo un 27% de ellos tiene programas de movilidad), y como consecuencia de ello hay una falta de redes de contactos internacionales que pueden ser críticas para futuros desarrollos de investigación y empresariales satisfactorios.

La falta de profesionalización de la gestión es otro factor limitador importante al crecimiento, porque dificulta la captación de capital necesaria. El estudio muestra que un 61% de los fundadores de las empresas del sector forma parte del equipo directivo, generalmente ocupa el cargo de Director General, pero asume más de una función a la vez. Esta duplicidad, sumada a la falta de formación y de experiencia en dirección empresarial, resulta especialmente negativa.

No tener la suficiente masa crítica, como sector y como unidades empresariales, sigue siendo una carencia determinante si se quiere competir en el ámbito internacional. La mayoría de compañías son muy jóvenes y pequeñas —el 37% son microempresas—; sólo ha habido tímidos inicios de agrupaciones empresariales; a pesar del incremento de las colaboraciones, falta sinergia público-privada; no ha habido fusiones ni adquisiciones en los últimos dos años; y la mayoría de entidades han generado menos de 5 patentes en los diez años evaluados en el informe, lo que resulta indicativo de la fragmentación de la investigación y de la falta de estrategia para reforzar los inventos presentados y su posicionamiento en el mercado.

A todo esto hay que sumar la de falta de capital disponible, tanto público como privado. El número de compañías especializadas en inversiones (un 15% de las empresas del sector) sigue siendo escaso, lo que hace difícil atraer a inversores internacionales, porque éstos no encuentran todavía en el mundo financiero local los *partners* adecuados. Con toda seguridad esta carencia afectará al panorama del sector durante el 2012, ya que la búsqueda de nuevas inversiones, como muestra el capítulo 8 de este informe, es una prioridad para más del 60% de las empresas. Esto se explica porque en el estadio de desarrollo de los proyectos que tienen en curso hay un salto de rango importante en cuanto a los requisitos financieros: se ha pasado de necesitar un capital de *centenares de miles* de euros a necesitar *millones*, que ya no pueden cubrir las ayudas públicas. Éstas, constituidas principalmente para *capital-semilla*, pueden suponer hasta el 40% de los fondos obtenidos para las *startups*. Por otra parte, para acceder al capital público sigue existiendo el obstáculo que suponen unos requisitos de avales y garantías que no son adecuados para el modelo económico de este sector y que requieren cambios urgentes en la normativa fiscal.

En los dos próximos años también será clave el papel que juegue la Administración pública como tractora de este sector e impulsora de la innovación empresarial a través de la implementación de un sistema robusto de adquisiciones públicas.

Asimismo, los signos del entorno no son positivos: las estadísticas del Ministerio de Sanidad muestran que el gasto farmacéutico en Cataluña en el 2010 bajó un 2,23% respecto al del ejercicio anterior y que en los primeros tres me-

ses del 2011 el descenso ha sido de un -9,57%. Esta reducción de la inversión en fármacos es un resultado de los decretos que han reducido los precios de referencia o han forzado la prescripción de genéricos, fuertemente contestados por la industria farmacéutica. Hay que tener presente que un 38,2% de los fármacos está sujeto a precios de referencia y que la consecuyente reducción de la facturación global afecta directamente a su capacidad de inversión en investigación y en capital humano. De hecho, en el 2010, se detectó una disminución del 1,7% en el gasto interno en I+D en las empresas biofarmacéuticas, que no pueden ejercer de tractoras ni invertir en codesarrollos con pymes, lo que sería deseable para impulsar el sector.

En resumen, se puede decir que el sector ha avanzado durante estos dos años, a pesar de la situación de crisis y las dificultades propias de un modelo económico basado en productos innovadores y arriesgados, y de desarrollos largos y costosos, pero que aportan beneficios a toda la sociedad. Sin embargo, los grandes retos siguen siendo los mismos que hace dos años, en un entorno económico más difícil y con una perspectiva de necesidades financieras crecientes, tanto para garantizar el desarrollo y la competitividad empresariales como para impulsar proyectos públicos de excelencia que retroalimenten a todo el sistema.

Es, por lo tanto, necesaria una apuesta decidida y a largo plazo como la que han hecho países como los Estados Unidos y Alemania —los principales mercados biotecnológicos del mundo—, que han mantenido su apuesta por la I+D+i, y, especialmente, por las biociencias, a pesar del clima de recesión económica, ya que entienden que éste es un sector clave para la innovación y la generación de empleo. Concretamente, en los EEUU se han puesto en marcha medidas innovadoras en política fiscal, como el *Therapeutic Discovery Project Program* (TDPP) —por un valor global de 1.000 millones de dólares— que permite a las empresas biotecnológicas convertir hasta el 50% de sus obligaciones fiscales en capital para financiar su actividad. En el 2010 se beneficiaron de este programa 2.923 empresas biotecnológicas de menos de 250 trabajadores. Otra medida ha consistido en establecer que al menos el 2,5% de todos los fondos federales para investigación se destinen a las *startups*, lo que ha supuesto una inyección de 650 millones de dólares para las pequeñas biotec en el 2010 procedentes de los 32.000 millones de presupuesto del National Institut of Health (NIH). Según el informe *Batelle/BIO State Biosciences Initiatives 2010*, las medidas del gobierno federal y los gobiernos estatales de los EEUU han conseguido paliar el fuerte descenso de las inversiones de capital riesgo en el sector biomédico, que cayeron en más de 5.000 millones de dólares entre el 2008 y el 2009. En contrapartida, las inversiones públicas en este sector aumentaron en más de 2.500 millones de dólares en el mismo período.

Estos ejemplos demuestran que la voluntad política ha sido clave para que los Estados Unidos mantuviesen el liderazgo en el mercado biotecnológico, al igual que está siendo determinante la acción pública en el fuerte crecimiento que están experimentando en este sector mercados emergentes como Brasil o China.

Teniendo en cuenta los datos de este informe, Cataluña tiene una buena base. La clave será que los agentes públicos y privados sepan jugar bien sus cartas para impulsar el crecimiento del sector y del país.



REFERENCIAS I ANEXOS



REFERENCIAS

- *A more research-intensive and integrated European Research Area. Science, Technology and Competitiveness. Key figures report 2008/2009.* European Commission, European Research Area, 2008. <http://ec.europa.eu/research/era/pdf/key-figures-report2008-2009_en.pdf>
- Agrupación de Interés Económico, AEI/Direct-Man. <www.aserm.net/aei-directman>
- *ARA Emprenem.* <<http://empenem.ara.cat>>
- *Atlas de Fuentes de Financiación. Proyectos de Inversión.* Invest in Spain, 2009. <www.iberglobal.com/Archivos/atlas_fuentes_financiacion_invest_in_spain.pdf>
- *Back to basics Global venture capital insights and trends report 2010* Ernst & Young, 2010. <<http://tinyurl.com/6gcr9j>>
- *Beyond borders. Global biotechnology report 2010.* Ernst & Young, 2010. <www.ey.com/beyondborders>
- *BIO4EU 2010. The Biotechnology for Europe Study. Consequences, opportunities and challenges of modern biotechnology for Europe.* European Commission, JRC-IPTS. <<http://bio4eu.jrc.ec.europa.eu>>
- *Biotech 2010: Life Sciences. Adapting for Success.* Burrill & Company, 2010. <www.burrillandco.com>
- *Biotech 2011: Life Sciences. Looking Back to See Ahead.* Burrill & Company, 2011. <www.burrillandco.com>
- *Biotech Reinvented. Where do you go from here?* PricewaterhouseCoopers, 2010. <www.pwc.com/gx/en/pharma-life-sciences/pdf/biotech-reinvented.pdf>
- *Biotech Investor Perception Study 2011.* BIO/IPREO, 2011. <<http://tinyurl.com/67joph7>>
- Blanch, A.R. (2010). *Biotecnología ambiental. Aplicaciones biotecnológicas en la mejora del medio ambiente.* Nota de economía, núm 97-98 (3r quad. 2010): "La biotecnología en l'economia del futur". Generalitat de Catalunya, Departamento de Economía y Conocimiento. <<http://tinyurl.com/6h6d46l>>
- *CAIBER lanza su primera convocatoria intramural para el desarrollo de ensayos clínicos independientes.* CAIBER, nota de prensa, 15.11.2010. <<http://www.caiber.es/english/spnoticiasen/sp1convocinramural.php>>.
- Callejón M., Barge-Gil A., López A., *La cooperación público privada en la innovación a través de los centros tecnológicos.* Revista Economía Industrial, núm. 366: "La transferencia de la I+D en España, principal reto para la innovación". Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2007. <<http://tinyurl.com/6293u8f>>
- *Catàleg de tecnologies TECNIO. Àmbit biotecnologia i ciències de la salut.* ACCIÓ, noviembre de 2010. <<http://tinyurl.com/6ed65zb>>
- *China Life Science 2010: A Giant Leap Forward,* ChinaBio, 2011 <<http://www.chinabiotoday.com/articles/20110406>>

- C. Fontgivell/M. Menchén, "Riesgo de sobreoferta de parques tecnológicos", *Expansión Cataluña*, 22/3/2010. <<http://www.expansion.com/2010/03/21/catalunya/1269200957.html>>
- Domènech i Paituvi, J.A., *El tractament de la contaminació de sòls de Catalunya*. Jornada "Estado actual de la gestión y tratamiento de suelos y acuíferos contaminados en Cataluña", organizada por el GIRO Centro Tecnológico y TECNIO, 2010. <www.giroct.net>
- Echeverría, R.G. i Beintema, N.M. (2009). *Mobilizing Financial Resources for Agricultural Research in Developing Countries: Trends and Mechanisms*. GFAR Briefing Paper. The Global Forum on Agricultural Research, 2009. <<http://tinyurl.com/GFAR-paper>>
- *ECRIN Deliverable 4. Clinical research in Europe: national differences in legislative and regulatory frameworks*. European Clinical Research Infrastructures Network-Transnational Working Groups (ECRIN-TWG), 2008. <www.ecrin.org>
- *Economic Impact of the Human Genome Project*. Battelle Memorial Institute, mayo de 2011 <<http://www.battelle.org/publications/humangenomeproject.pdf>>
- *El mercado del medicamento en España 2010*. Farmaindustria, 2010. <www.farmaindustria.es>
- *El Venture Capital en España en 2010*, Webcaprisk Servicios, mayo de 2011. <www.webcapitalriesgo.com>
- *Engineering the Transition to the Bioeconomy*. ACS National Meeting, 2008. <http://bio.org/ind/aib/ACS_CINF_CARR20080409.pdf>
- *Estudio del Sector de Tecnología Sanitaria y Equipamiento Hospitalario en España*, FENIN, 2010. <http://www.fenin.es/pdf/itc_castellano.pdf>
- *Europeans and Biotechnology in 2010. Winds of change?* European Commission, 2010. <http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_341_winds_en.pdf>
- *Financiación y Cooperación Nacional. Programa CENIT. Información general*. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI). <<http://tinyurl.com/62vnbxw>>
- *Functional Foods. European Commission 2010*. European Research Area. European Commission, 2010. <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/kbbe/docs/functional-foods_en.pdf>
- *Global Entrepreneurship Monitor. 2010 Global Report*. GEM Consortium, 2011. <<http://tinyurl.com/6988yre>>
- *Government Budget Appropriations or Outlays for R&D 2010*. Statistics Sweden, nota de prensa, 02/03/2010. <<http://tinyurl.com/scb-pressrelease>> i <www.scb.se/UF0306-EN>
- *Informe Biocat 2009 sobre l'estat de la biotecnologia, la biomedicina i les tecnologies mèdiques a Catalunya*. Biocat (Fundación Privada BioRegió de Cataluña), 2009. <<http://www.biocat.cat/publicacions/informe>>
- *Impacto Económico y Social del Capital Riesgo en España*. Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo, ASCRI, 2011. <<http://www.ascricapitalriesgo.org>>
- *IMS Institute Forecasts Global Spending on Medicines to Reach Nearly \$1.1 Trillion by 2015*. Institute for Healthcare Informatics (IMS), nota de prensa, 18/05/2011. <<http://tinyurl.com/64osp7b>>
- INNCORPORA, Programa Nacional de Contratación e incorporación de RRHH, Plan Nacional de I+D+i 2008-2011. <<http://tinyurl.com/micinn-rrhh>>
- *INE Contabilidad nacional 2010. Primera estimación*. Instituto Nacional de Estadística, 2011. <www.ine.es/prodyser/pubweb/escif/cuen11.pdf>
- *INE Encuesta sobre innovación en las empresas. Año 2009*. Instituto Nacional de Estadística, 2010. <<http://www.ine.es/prensa/np632.pdf>>
- *INE Estadística sobre actividades en I+D. Año 2009. Resultados definitivos*. Instituto Nacional de Estadística, nota de prensa, 16/11/2010. <www.ine.es/prensa/np629.pdf> i *Estadística de I+D 2009*. <<http://tinyurl.com/6ehr63x>>
- *INE Estadística sobre actividades en I+D. Año 2010. Resultados avance*. Instituto Nacional de Estadística, nota de prensa, 31/05/2011. <www.ine.es/prensa/np654.pdf>

- *INE Estadística sobre el uso de biotecnología. Año 2009.* Instituto Nacional de Estadística, 2011. <<http://www.ine.es/prensa/np650.pdf>>
- *Informe anual de l'R+D i la innovació 2009.* ACC1Ó, noviembre de 2009. <<http://tinyurl.com/63pddjq>>
- *Informe anual sobre la indústria a Catalunya 2009.* Observatori de Prospectiva Industrial. Generalitat de Catalunya, 2010. <www.gencat.cat>
- *Informe Capital Riesgo & Private Equity en España,* Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo, ASCRI, 2011. <http://www.ascr.org/upload/documentos/20110331_134119_179583779.pdf>
- *Informe Asebio 2009.* Asebio, 2010. <http://www.asebio.com/es/documents/INFORMEASEBIO2010_.pdf>
- *Informe Asebio 2010.* Asebio, 2011. <www.asebio.com/es/informe_anual.cfm>
- *Informe de la Fundación CYD 2010.* Fundación CYD, 2011. <www.fundacioncyd.org>
- *INNOVA 2009. Innovació en el sector alimentari a Catalunya: estratègia i resultats.* Universitat Rovira i Virgili, 2009. <www.urv.cat/media/upload//arxiu/Catedra_Innovacio/wp_2.pdf>
- *Instrumentos financieros del CDTI. Forum FORINVEST (Valencia, 17.02.2011).* Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), 2011. <www.ceei-valencia.com/descargas/2248_descarga.pdf>
- *Investigación e innovación.* Políticas y actividades de la Unión Europea. <http://europa.eu/pol/rd/index_es.htm>
- *Ireland opens €57million national bioprocessing centre. National Institute for Bioprocessing Research and Training (NIBRT).* Science/Business, 14/06/2011. <http://www.nibr.ie/cat_news.jsp?i=94>
- *La inversió en R+D de les 50 empreses més grans de Catalunya (2006-2008).* ACC1Ó, junio de 2010. <<http://tinyurl.com/6zgn5u7>>
- *La Plataforma Tecnológica Española Medicamentos Innovadores. Cinco años de actividades, 2005-2010.* <www.medicamentos-innovadores.org>.
- *La situació de la innovació a Catalunya.* ACC1Ó, 2009. <<http://tinyurl.com/6eo6hpd>>
- *Les empreses catalanes en el Programa Marc de la UE: anàlisi de participació i recomanacions.* ACC1Ó, 2009. <www.acc10.cat> i <<http://tinyurl.com/65mzwpt>>
- *Life Science Biotechnology and Food Security.* Ernst & Young-CEBR, 2011. <<http://biotechandfoodsecurity.com/biotech/lifesciences.pdf>>
- *Market Profile for Functional Foods in Japan.* New Zealand Trade & Enterprise, 2009. <<http://tinyurl.com/6gdyskl>>
- *Memoria de la Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo (ASCRI) 2011.* <www.ascr.org/ascr.php?seccion=1&subseccion=6#>
- *Memoria Fenin 2010.* Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria. <www.fenin.es/es/publicaciones_memoria-anual.php>
- *Monitoring Industrial Research: The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard.* JRC-IPTS, European Commission, 2010. <<http://iri.jrc.ec.europa.eu/reports.htm>>
- *Nutrition Business Journal's 2010 Organic Report Featuring OTA Data.* Organic Trade Association, 2010. <<http://www.ota.com/events/nutritionbusinessjournal2010report.html>>
- *Nyenrode LSH Biotech Outlook 2010. Monitoring and improving the red biotech cluster.* Nyenrode Business Universiteit. <www.nyenrode.nl>
- *OCDE Biotechnology Statistics 2009.* Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2009. <www.oecd.org/dataoecd/4/23/42833898.pdf>
- *OCDE Health Data 2010.* Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2010. <www.oecd.org/health/healthdata>

- Palà Moncusí, R. y Rogríguez Anglada, A., *La competitivitat de les regions industrials. Anàlisi d'experiències destacades als països desenvolupats*. Documents de l'Acord Estratègic, núm.1, febrero del 2010. Estudio elaborado en el marco del programa de becarios del Departamento de Economía y Finanzas de la Generalidad de Cataluña (periodo 2007-2009). <www.acordestrategic.cat/doc/doc_12777590_1.pdf>
- *Personal Empleado en I+D*. Observatorio Español de la Innovación y del Conocimiento (ICONO), 2010. <<http://icono.fecyt.es>>
- *Pla de recerca i innovació de Catalunya 2010-2013*. Generalitat de Catalunya, Departamento de Innovación, Universidades y Empresa, abril de 2010. <www10.gencat.net/pricatalunya/recursos/pri_2010_13_cat.pdf>
- *Pressupostos de la Generalitat de Catalunya per al 2011*. <http://www15.gencat.cat/ecofin_wpres11/02_llei.htm>
- *Presupuesto MICINN 2010*. Ministerio de Ciencia e Innovación. <http://www.micinn.es/stfls/MICINN/Prensa/FICHEROS/2010/101005_PGE2011.pdf> <<http://tinyurl.com/6gu8g9k>>
- *Presupuesto MICINN 2011 por áreas (sección 21)*. Ministerio de Ciencia e Innovación. <<http://tinyurl.com/5wq5ers>>
- *Programa Inversión en Transferencia Tecnológica "Mind the Gap"*. Fundación Botín. <www.fundacionbotin.org>
- *Progressions Pharma 3.0. Global pharmaceutical industry report 2010*. Ernst & Young, 2010. <<http://tinyurl.com/5ujqejo>>
- *Proyecto BEST Investigación clínica en medicamentos, BBMetrics Datos y Análisis: 9a publicación, 20 enero de 2011*. Plataforma Española de Medicamentos Innovadores—Farmaindustria. <www.medicamentos-innovado-res.org/es/node/12>
- *Pulse of the industry. Medical technology report 2009*. Ernst & Young, 2009. <www.ey.com/medtech>
- *Pulse of the industry. Medical technology report 2010*. Ernst & Young, 2010. <www.ey.com/GL/en/Industries/Life-Sciences/Medical-technology>
- Ranjan Sharma PhD MBA. *Functional Foods: Trends, Opportunities and Challenges*. A presentation made to the Department of Employment, Economic Development and Innovation, Brisbane, Australia, 22 July 2010.
- *Relevancia de la Biotecnología en España 2009*. Genoma España, noviembre de 2009. <www.gen-es.org/12_publicaciones/publicaciones.cfm?pg=0003>
- *Report of the FAO expert meeting on how to feed the world in 2050*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Economic and Social Development Department, junio 2009. <www.fao.org/fileadmin/tem-plates/wsfs/docs/EM_report/EM_report.pdf>
- *Science, Technology and Innovation in Europe 2010*. Eurostat, European Commission, 2010. <<http://tinyurl.com/6z4n9mn>>
- *Science, Technology and Innovation in Europe 2011*. Eurostat, European Commission, 2011. <<http://tinyurl.com/5sbkh7h>>
- *See The Future: Top Industry Clusters in 2040*. PwC, setembre 2010. <www.pwc.com/dk/da/publikationer/assets/see-the-future.pdf>
- *Spanish White Biotech Pipeline 2011*. Asebio, 2011. <http://www.asebio.com/es/documents/SpanishWhite-BiotechPipeline_CONFICHAS.pdf>
- *Tecnología e Innovación en España*. Cotec, 2011. <<http://tinyurl.com/6kmvzsc>>
- *Tendències de negoci en ciències de la vida. Noves oportunitats de negoci en el sector de les ciències de la vida a l'àrea metropolitana de Barcelona*. InvereadyTechnology Investment Group y Barcelona Activa, 2010. <www.inveready.com/rcs_actu/Informe_Ciencias_de_la_Vida_Barcelona_Activa.pdf>
- *The 2009 Ernst & Young business risk report. Life Sciences*. Ernst & Young, 2009. <www.lifesciencesbc.ca/files/Life_Sciences_Business_Risks_2009.pdf>

- *The Bioeconomy to 2030. Designing a policy agenda*, OCDE, 2009 <<http://www.oecd.org/dataoecd/5/24/42837897.pdf>>
- *The Use of Medicines in the United States. A Review of 2010*. Institute for Healthcare Informatics (IMS), 2010. <<http://tinyurl.com/3p3df9e>>
- *Total Unaudited and Audited Global Pharmaceutical Market by Region*. IMS Health Market Prognosis, 2011. Institute for Healthcare Informatics (IMS), 2011. <<http://tinyurl.com/6ybw49a>>
- *Unesco Science Report 2010. The Current Status of Science around the World. Executive Summary*. Unesco, Division for Science Policy and Sustainable Development, 2010. <<http://tinyurl.com/6zgm6x5>>
- Verdaguer, M.C., *En un moment de crisi econòmica la solució per a algunes empreses pot ser incrementar la innovació a través de la col·laboració amb la universitat* (entrevista). Universidad de Barcelona, Noticias 10/01/2011. <<http://tinyurl.com/66me997>>

Webs consultadas

- **Agencia Catalana del Agua** <<http://www.gencat.cat/aca>>
- **ACC10** <www.acc10.cat>
- **Agencia de Evaluación de Tecnología e Investigaciones Médicas** <<http://www.gencat.cat/salut/depsan/units/aatrm/html/ca/Du8/index.html>>
- **Agencia de Gestión de Ayudas Universitarias y de Investigación (AGAUR)** <www.gencat.cat/agaur>
- **Agencia de residuos de Cataluña** <www.arc-cat.net>
- **Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Cataluña** <www.aqu.cat/>
- **BIO (Biotechnology Industry Organization)** <www.bio.org>
- **Bioemprendedor XXI** <www.bioemprendedorxxi.cat>
- **Bionanomed Cataluña** <www.bionanomedcat.org>
- **Biotech-Region München (BioM)** <www.bio-m.org/>
- **Biotechnology Industry in the European Union. Invest in EU** <www.investineu.com/content/biotechnology-industry-european-union>
- **BioTop Berlin** <www.biotop.de/biocapital>
- **Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología (CIN2)** <www.cin2.es>
- **Centro de Investigación Biomédica en Red (CIBER)** <www.isciii.es/htdocs/redes/ciber.jsp>
- **Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)** <www.cdti.es/>
- **CILab (Computational Imaging Lab)** <www.cilab.upf.edu>
- **CISTIB (Center for Computational Imaging and Simulation Technologies in Biomedicine)**. <www.cistib.upf.edu/cistib>
- **CNAG Centro Nacional de Análisis Genómico** <www.cnag.cat>
- **Directorio Biocat** <www.biocat.cat/directori>
- **Fundación TicSalut** <www.gencat.cat/salut/ticsalut>
- **GIP Genopole** <www.genopole.fr>
- **IAT/CRC Centro de Imagen Molecular** <www.crccorp.es>
- **Instituto de Ciencias Fotónicas** <www.icfo.es>

- **Instituto de Estadística de Cataluña** <www.idescat.cat>
- **Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)** <www.isciii.es>
- **Instituto Nacional de Estadística (INE)** <www.ine.es>
- **Lleida Biotech** <www.lleidabiotech.com>
- **Medicon Valley Association** <www.mediconvalley.com>
- **Ministerio de Ciencia e Innovación (MCINN)** <www.micinn.es/>
- **National Institutes of Health (NIH)** <www.nih.gov/about/NIHOverview.html>
- **One Nucleus** <www.onenucleus.com>
- **Sincrotrón Alba** <www.cells.es>
- **Scottish Enterprise** <www.scottish-enterprise.com/lifesciences-initiatives-bioquarter>
- **TECNIO** <www.acc10.cat/ACC10/cat/innovacio-tecnologica/tecnio/>
- **Webcapitalriesgo** <www.webcapitalriesgo.com>
- **Red de Parques Científicos y Tecnológicos de Cataluña (XPCAT)** <www.xpcat.net>
- **Red Oncocat** <www.oncocat.org>

Se han consultado también las páginas web de centros de investigación, empresas, entidades de apoyo, fundaciones hospitalarias, infraestructuras y universidades activas en el ámbito biomédico y biotecnológico de Cataluña.

RELACIÓ DE FIGURAS, CUADROS Y TABLAS

Figuras

- Figura I-1** Evolución del mercado biofarmacéutico mundial (pág. 16)
- Figura XM-1** Comparativa del gasto en I+D sobre el PIB (%) en 2008 en los países de la OCDE y Europa (pág. 25)
- Figura XM-2** Gasto en I+D por habitante en 2008 (pág. 27)
- Figura XM-3** Recursos de que disponen los investigadores (pág. 27)
- Figura XM-4** Inversión en I+D de las comunidades autónomas (pág. 28)
- Figura XM-5** Inversión en investigación por habitante en 2009 (pág. 28)
- Figura XM-6** Trabajadores en I+D en 2008 sobre total de población ocupada (pág. 30)
- Figura XM-7** Distribución de los doctorados obtenidos en las universidades españolas 1990-2006 (pág. 31)
- Figura XM-8** Trabajadores en I+D sobre la población ocupada en 2009 por comunidades autónomas (pág. 32)
- Figura XM-9** Trabajadores e investigadores dedicados a I+D en biotecnología en el 2008 (pág. 37)
- Figura 1.1** Las cinco claves para la creación de una nueva empresa biotecnológica (pág. 51)
- Figura 1.2** Actores y volúmenes de inversión en el desarrollo de nuevos medicamentos (pág. 58)
- Figura 2.1** Evolución de los bioparques en Alemania (pág. 81)
- Figura 2.2** Año de constitución de los parques científicos y tecnológicos catalanes (pág. 85)
- Figura 2.3** Número de empresas en los parques científicos y tecnológicos catalanes más activos en biotecnología y tecnologías médicas (pág. 85)
- Figura 2.4** Número de trabajadores en los parques científicos y tecnológicos catalanes más activos en biotecnología y tecnologías médicas (pág. 86)
- Figura 3.1** Composición del accionariado de AB-Biotics después de entrar en el MAB (pág. 113)
- Figura 5.1** Esquema de los ámbitos de la BioRegió (pág. 128)
- Figura 6.1** Porcentajes de distribución de los tipos de entidades de la BioRegió en 2011 (pág. 133)
- Figura 6.2** Clústers europeos (pág. 135)
- Figura 7.1** Año de fundación de los GIC de la BioRegió de Cataluña (pág. 144)
- Figura 7.2** Origen de los GIC por tipo de entidad impulsora (pág. 145)
- Figura 7.3** Entorno de actividad de los GIC de la BioRegió (pág. 145)

- Figura 7.4** Distribución geográfica de los GIC de la BioRegió de Cataluña (pág. 146)
- Figura 7.5** Actividades principales de los GIC de la BioRegió (pág. 147)
- Figura 7.6** Subsectores de actividad de los GIC de la BioRegió (pág. 148)
- Figura 7.7** Ámbito de actividad de los GIC de la BioRegió (pág. 149)
- Figura 7.8** Origen de los GIC por tipo de entidad impulsora (pág. 149)
- Figura 7.9** Ámbitos preponderantes de salud humana con respecto a la salud animal de los GIC (pág. 150)
- Figura 7.10** Áreas terapéuticas de los GIC (pág. 151)
- Figura 7.11** Capacidades por fases de I+D de los GIC de la BioRegió (pág. 152)
- Figura 7.12** Número de productos terapéuticos o biológicos por fases de I+D (pág. 153)
- Figura 7.13** Capacidades de I+D de los GIC en tecnologías médicas (pág. 154)
- Figura 7.14** Número de productos por fases de I+D de los GIC de tecnologías médicas (pág. 154)
- Figura 7.15** Retornos potenciales de las biorrefinerías (pág. 155)
- Figura 7.16** Capacidades de I+D de los GIC en biotecnología verde (pág. 156)
- Figura 7.17** Número de productos por fases de I+D de los GIC de biotecnología verde (pág. 156)
- Figura 7.18** Capacidades de I+D de los GIC en biotecnología blanca (pág. 158)
- Figura 7.19** Número de productos por fases de I+D de los GIC de biotecnología blanca (pág. 158)
- Figura 7.20** Tecnologías utilizadas en la investigación por los GIC de la BioRegió (pág. 159)
- Figura 7.21** Distribución del número de publicaciones de los GIC de la BioRegió en el año 2010 (pág. 161)
- Figura 7.22** Distribución del número de publicaciones de los GIC de la BioRegió en el año 2010 (pág. 163)
- Figura 7.23** Procedencia de los socios en los acuerdos de colaboración de los GIC de la BioRegió en el año 2010 (pág. 164)
- Figura 7.24** Presupuesto total de los GIC dedicado a I+D (pág. 165)
- Figura 7.25** Diagramas de caja de la relación entre el presupuesto y el origen de los GIC de la BioRegió (pág. 165)
- Figura 7.26** Origen de los fondos públicos de los GIC de la BioRegió (pág. 166)
- Figura 7.27** Porcentaje de tipos de contratos entre el personal de los GIC de la BioRegió (pág. 168)
- Figura 7.28** Porcentaje de tipos de titulaciones entre el personal de los GIC de la BioRegió (pág. 169)
- Figura 8.1** Año de fundación de las empresas de la BioRegió (pág. 172)
- Figura 8.2** Origen de la empresa según el tipo de entidad impulsora (pág. 174)
- Figura 8.3** Número total de empresas de origen catalán (pág. 174)
- Figura 8.4** Ámbito de actividad de las empresas de la BioRegió (pág. 175)
- Figura 8.5** Distribución geográfica de las empresas de la BioRegió de Cataluña (pág. 176)
- Figura 8.6** Actividades principales del total de empresas de la BioRegió (pág. 178)
- Figura 8.7** Modelo de negocio del total de empresas de la BioRegió (pág. 179)
- Figura 8.8** Subsectores de actividad de los GIC de la BioRegió (pág. 181)
- Figura 8.9** Ámbitos de actividad de las empresas de la BioRegió (pág. 182)
- Figura 8.10** Relación entre el uso de organismos vivos en los procesos de I+D y los sectores biotecnológicos (pág. 182)

- Figura 8.11** Biomedicina. Salud humana y Salud animal (pág. 183)
- Figura 8.12** Áreas terapéuticas de las empresas de la BioRegió en investigación y comercialización (pág. 185)
- Figura 8.13** Capacidades a lo largo del proceso de desarrollo de las empresas de I+D de la BioRegió (pág. 186)
- Figura 8.14** Número de productos terapéuticos o biológicos por fases de I+D de las empresas de I+D de la BioRegió (pág. 187)
- Figura 8.15** Número de productos terapéuticos o biológicos de las empresas de I+D por fases de desarrollo (pág. 188)
- Figura 8.16** Capacidades de las empresas de I+D en tecnologías médicas (pág. 190)
- Figura 8.17** Número de productos por fases de I+D de las empresas de tecnologías médicas (pág. 190)
- Figura 8.18** Capacidades de las empresas de I+D en biotecnología verde (pág. 193)
- Figura 8.19** Número de productos por fases de I+D de las empresas de biotecnología verde (pág. 193)
- Figura 8.20** Capacidades de las empresas de I+D en biotecnología blanca (pág. 194)
- Figura 8.21** Número de productos por fases de I+D de las empresas de biotecnología blanca (pág. 194)
- Figura 8.22** Tecnologías utilizadas en la investigación por las empresas de I+D (pág. 196)
- Figura 8.23** Número de publicaciones de las empresas de I+D de la BioRegió (pág. 196)
- Figura 8.24** Incremento de las colaboraciones y consorcios de las empresas de I+D de la BioRegió (pág. 198)
- Figura 8.25** Mercados de las empresas de la BioRegió (pág. 199)
- Figura 8.26** Órganos de gobierno del total de empresas de la BioRegió (pág. 201)
- Figura 8.27** Evolución de la capitalización de las empresas de la BioRegió (pág. 202)
- Figura 8.28** Variaciones del capital de las empresas de la BioRegió (pág. 203)
- Figura 8.29** Origen de los fondos privados de las empresas (pág. 204)
- Figura 8.30** Rango de facturación de las empresas de la BioRegió (pág. 205)
- Figura 8.31** Beneficios de las empresas de la BioRegió (pág. 206)
- Figura 8.32** Porcentaje de los ingresos de las empresas de I+D de la BioRegió dedicados a I+D (pág. 207)
- Figura 8.33** Distribución del número de trabajadores de las empresas de la BioRegió (pág. 211)
- Figura 8.34** Cargos directivos de los fundadores de las empresas de I+D de la BioRegió (pág. 211)
- Figura 8.35** Vías previstas para la ampliación del capital de las empresas de la BioRegió (pág. 213)
- Figura 9.1** Resumen de la metodología aplicada (pág. 217)
- Figura 9.2** Evolución temporal de las invenciones generadas en la BioRegió (pág. 217)
- Figura 9.3** Distribución de solicitantes según el origen en el período 1991–2010 (pág. 218)
- Figura 9.4** Invenciones presentadas según los solicitantes en el período 1991–2010 (pág. 219)
- Figura 9.5** Distribución de las patentes catalanas por países y oficinas de tramitación en el período 2000–2010 (pág. 220)
- Figura 9.6** Distribución por países y oficinas de las extensiones de las patentes catalanas en el período 2000–2010 (pág. 221)
- Figura 9.7** Evolución de las invenciones generadas en la BioRegió por países u oficinas de tramitación en el período 2000–2010 (pág. 221)

- Figura 9.8** Evolución de las líneas tecnológicas según las principales subclases CIP en el período 1993–2010 (pág. 223)
- Figura 9.9** Evolución de las líneas tecnológicas del subgrupo CIP A61P en el período 1993–2010 (pág. 224)
- Figura 9.10** Mapa cartográfico de las 3.014 familias de patentes (o invenciones) del período 2000 – 2010 en Cataluña (pág. 225)
- Figura 9.11** Distribución de las citaciones de las patentes de la BioRegió (pág. 225)
- Figura 9.12** Número de documentos de patentes por solicitante (pág. 226)
- Figura 9.13** Recursos para la protección de la propiedad intelectual (pág. 228)
- Figura 9.14** Mecanismos de protección de la propiedad intelectual (pág. 229)

Cuadros

- Cuadro 6.1** Características del CEI de Cataluña (pág. 137)
- Cuadro 8.1** Recomendaciones de futuro (pág. 189)

Tablas

- Tabla 2.1** Inversión en empresas ubicadas en bioincubadoras y bioparques del Reino Unido (pág. 76)
- Tabla 2.2** Aportaciones de los bioparques y las bioincubadoras (pág. 77)
- Tabla 2.3** Ejemplos de parques científicos focalizados en las ciencias de la vida en proceso de construcción o acabados recientemente (pág. 80)
- Tabla 2.4** Bioincubadoras y bioparques del Reino Unido (pág. 80)
- Tabla 2.5** Parques socios y asociados a la Red de Parques Científicos y Tecnológicos de Cataluña (XPCAT) (pág. 84)
- Tabla 2.6** Comercialización de espacios en los parques científicos y tecnológicos catalanes (pág. 86)
- Tabla 2.7** Superficie construida en los parques científicos y tecnológicos catalanes (pág. 87)
- Tabla 2.8** Servicios que ofrecen los parques científicos y tecnológicos catalanes (pág. 89)
- Tabla 2.9** Principales sectores de actividad de los parques científicos y tecnológicos catalanes (pág. 90)
- Tabla 5.1** Muestra y participación obtenida en la encuesta Biocat (pág. 130)
- Tabla 5.2** Clasificación de los subsectores de actividad por colores (pág. 131)
- Tabla 6.1** Número total de entidades de la BioRegió según el Directorio Biocat (pág. 133)
- Tabla 6.2** Crecimiento de diferentes tipologías de empresas de I+D (pág. 134)
- Tabla 7.1** Resumen de los retos de futuro de los GIC de la BioRegió (pág. 170)
- Tabla 8.1** Operaciones internacionales de las empresas farmacéuticas catalanas (pág. 200)
- Tabla 8.2** Inversión en I+D en el 2009 de los siete laboratorios farmacéuticos internacionales (pág. 207)
- Tabla 8.3** Datos económicos de las empresas de la BioRegió (2009–2011) (pág. 208)
- Tabla 8.4** Resumen de los retos de futuro de las empresas de la BioRegió (pág. 213)
- Tabla 9.1** Solicitud de patentes en el período 2009 y 2010 (pág. 218)
- Tabla 9.2** Número de patentes públicas del período 2000–2010 en la BioRegió (pág. 227)

GLOSSARIO

Ensayo clínico	Estudio experimental de un producto, sustancia, medicamento o técnica de diagnóstico o terapéutica para evaluar la eficacia y la seguridad de su aplicación en humanos.
Biocombustible	Combustible que se elabora a partir de materia prima de origen biológico o renovable, principalmente vegetal o industrial biodegradable. También se denomina <i>biocarburante</i> .
Bioingeniería	Conjunto de técnicas de ingeniería aplicadas al campo de la biomedicina para el desarrollo de productos y tecnologías sanitarias (equipos y dispositivos médicos de diagnóstico, terapéuticos ...).
Biofármaco o fármaco biológico	Fármaco obtenido de materiales de origen biológico (microorganismos, sustratos vegetales o animales, fragmentos celulares, fluidos humanos o animales), frente a los fármacos “convencionales”, de origen químico.
Bioinformática	Aplicación de un conjunto de tecnologías computacionales para la gestión, el análisis, la simulación o la predicción de los datos de origen biológico.
Biomarcador	Sustancia de la que se miden los niveles en el organismo como indicador de una enfermedad o de una alteración orgánica.
Biorremediación	Conjunto de técnicas de descontaminación que utilizan procesos naturales para eliminar sustancias perjudiciales para el medio ambiente.
Biosimilar	Copia de un medicamento biológico, desarrollado para salir al mercado cuando expire la patente del original. Tiene el mismo mecanismo de acción y trata la misma enfermedad pero no es exacto al fármaco de referencia, ya que se produce a partir de una línea celular diferente y en procesos de escalados no idénticos a los de los productos biológicos de referencia.
Biotec	Apócope referido normalmente a la “empresa biotecnológica”.
Business angel	Persona que ejerce de inversor individual con la aportación de capital a una empresa de reciente creación a cambio de participaciones.
Cadena de valor	Conjunto de actividades que describen el proceso de sacar un producto al mercado, desde la idea hasta la comercialización.

Capital riesgo	Actividad financiera que proporciona temporalmente capital a empresas “de alto riesgo” —con dificultades para obtener otros fondos de financiación— a medio y largo plazo. En inglés se denomina <i>venture capital</i> .
CEO	Del inglés <i>Chief Executive Officer</i> . Corresponde a la figura del director general. Máximo responsable de la dirección y la estrategia de una empresa.
Clúster	Conjunto de empresas, entidades de investigación y organizaciones e infraestructuras de apoyo interconectadas, pertenecientes a un ámbito determinado y presentes en un área geográfica. Comparten la estrategia, el espíritu de innovación y el objetivo de aumentar la competitividad de sus actores.
CRO	Del inglés <i>Contract Research Organizations</i> ('empresa de investigación por contrato'). Empresa de servicios especializada en desarrollar una o más actividades de investigación para terceros. Pueden ser investigaciones en fases de descubrimiento, preclínica y clínica. Algunas CRO ofrecen todos los servicios y otras están muy centradas en alguna especialidad.
Diagnóstico in vitro	Conjunto de técnicas utilizadas sobre muestras de tejidos o fluidos biológicos humanos o animales con el fin de diagnosticar enfermedades o alteraciones del estado del organismo.
Due diligence	Proceso de revisión a fondo de las diferentes áreas de una empresa y sus proyectos de investigación por parte de un comprador y sus asesores para precisar la exactitud de los elementos proporcionados en una primera etapa de negociación y para acordar ciertos apartados del contrato de compraventa.
Estudios preclínicos	Conjunto de ensayos <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> que evalúan la eficacia y la seguridad de una nueva entidad química o biológica candidata a probarse en humanos como fármaco. A menudo son estudios exigidos por las agencias reguladoras de los distintos países.
Fase I	Fase de la investigación clínica en la que se administra el fármaco estudiado a voluntarios sanos, para evaluar su seguridad.
Fase II	Fase de la investigación clínica en la que se administra el fármaco estudiado a un número reducido de pacientes voluntarios para evaluar su eficacia. Los primeros ensayos, llamados de fase IIa, son conocidos como prueba de concepto (PoC; Proof-of-Concept) y suponen un salto en el valor económico del proyecto de investigación debido a la disminución de la incertidumbre sobre su viabilidad.
Fase III	Fase de la investigación clínica que incluye los llamados ensayos clínicos comparativos, en los que se demuestra la eficacia del fármaco sobre una muestra poblacional representativa de los pacientes, en algunos casos comparativamente a un estándar del mercado. Los resultados de estos estudios permiten la aprobación del fármaco y su salida al mercado.
Fase IV	Estudios realizados cuando el fármaco ya se comercializa, para evaluar sus nuevas indicaciones terapéuticas y establecer tanto la seguridad en condiciones de uso terapéutico habitual como la seguridad en poblaciones especiales.
Genérico	Especialidad farmacéutica con la misma formulación y composición química cualitativa y cuantitativa en los principios activos que la especialidad de referencia que se comercializa cuando finaliza el período de protección industrial de la original.

Genómica	Conjunto de técnicas utilizadas en el estudio del funcionamiento, evolución, origen y secuenciación de los genomas. Utiliza conocimientos relacionados con ámbitos interdisciplinarios, como la biología y la bioquímica molecular, la informática y la estadística, las matemáticas, la física y la química.
Incidencia	Número de apariciones de nuevos casos de una enfermedad en una población específica durante un período de tiempo.
Incubadora	En los parques científico-técnicos o de negocios, es el espacio ofrecido a empresas de nueva creación para su desarrollo en las primeras etapas de vida, ofreciéndoles apoyo en la gestión y el acceso a infraestructuras científicas y tecnológicas.
Nanomedicina	Disciplina médica consistente en aplicar conocimientos de nanotecnología en las ciencias y los procedimientos médicos para curar enfermedades o reparar tejidos dañados, como huesos, músculos o nervios.
Nanotecnología	Conjunto de disciplinas de las ciencias aplicadas, dedicado al estudio y el desarrollo de la materia a una escala inferior a los 100 nanómetros (nm), es decir, al nivel de los átomos y las moléculas.
Oficina de transferencia tecnológica	Estructura de interfaz encargada de dinamizar y fomentar la relación entre el mundo científico y el mundo empresarial, para que éste último aproveche las capacidades y los resultados de la investigación.
OMG	Siglas de <i>organismo modificado genéticamente</i> . Organismo que ha sufrido una transferencia de genes por manipulación humana y con herramientas de ingeniería genética, obteniendo como resultado propiedades nuevas.
Pipeline	Se refiere a la cartera de proyectos de investigación y productos de las empresas biotecnológicas, farmacéuticas y de tecnologías médicas.
Prevalencia	Proporción de afectados de una determinada enfermedad por cada mil habitantes en un área geográfica o social, en un momento determinado.
Proteómica	Ámbito de conocimiento que relaciona las proteínas con los genes que las codifican, estudia el conjunto de proteínas que se pueden obtener de un genoma, y desarrolla las tecnologías necesarias para analizar cualquier proteína de una célula.
Investigación aplicada	Investigación que utiliza los conocimientos científicos para el desarrollo de nuevos productos y tecnologías o servicios en beneficio de la sociedad.
Investigación básica	También denominada <i>fundamental</i> o <i>pura</i> , es la investigación para ampliar el conocimiento científico sobre los principios fundamentales, y puede llevar a la creación de nuevas teorías o la modificación de las ya existentes.
Investigación clínica	Investigación sobre el desarrollo de nuevos fármacos, en la que se evalúa la seguridad y la eficacia en humanos. Incluye diferentes fases o etapas sucesivas (fase I, fase II, fase III y fase IV).
Investigación translacional	Investigación aplicada que integra los conocimientos procedentes de la investigación sobre ciencias fundamentales en la práctica clínica.

Spin-off	Empresa que se crea en el seno de una entidad de investigación pública (universidad, centro o instituto de investigación) por la iniciativa emprendedora de uno o más promotores (investigadores, doctores ...).
Spin-out	Iniciativa empresarial que surge como división o filial de una compañía existente y que se acaba convirtiendo en un negocio independiente. A menudo la compañía de origen puede quedarse con alguna participación.
Start-up	Empresa que, en lenguaje del capital riesgo, se encuentra en una fase o en un estadio inicial a menudo inferior a los dos primeros años de existencia.
Tec-med	Apócope referido normalmente a 'empresa de tecnología médica'.
TIC	Acrónimo de las tecnologías de la información y la comunicación. Conjunto de técnicas y herramientas avanzadas que permiten el almacenamiento, el procesamiento y la transmisión de datos.
Trampolín tecnológico	Estructura de apoyo que impulsa la valorización tecnológica en el ámbito de las universidades catalanas mediante la creación de nuevas empresas de base tecnológica o la incorporación de conocimiento a empresas ya existentes mediante la innovación de productos y/o servicios.

RELACIÓN DE EMPRESAS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN CONSOLIDADOS QUE HAN PARTICIPADO EN EL INFORME BIOCAT 2011*

* Empresas y Grupos de Investigación que han autorizado explícitamente aparecer en esta relación

Empresas

- AB Therapeutics
- AB-Biotics
- Activery Biotech
- AddVANTE M&A
- Adecco Medical & Science
- Adienne Spain
- Adknoma Health Research
- Advancare
- Aeris Tecnologías Ambientales
- Alcon Cusi
- Alexion Pharma Spain
- Alimentación Nutrición y Medio Ambiente
- Alma IT Systems
- Almirall
- Althia
- Amaris Consulting & Innovation
- Anagram-ESIC
- Anaxomics
- Antares Consulting
- Antonio Matachana
- Aquiles Robotic Systems
- Archivel Farma
- Aromics
- Arquebio
- Arvor Consulting
- Auditories Tècniques BCN
- Automatització de Processos i Mediambient
- Avinent Implant Systema
- Bardehle
- Bax & Willems Consulting Venturing
- BCN Peptides
- Bicentury
- Bio-MT
- Bioaccez Controls
- Biocon
- Biocontrol Technologies
- Bioglance
- Biokit
- Biolab Española de Análisis e Investigación
- Bionure Farma
- Biorem
- Biotap
- Biovet
- Bolsaplast
- Brascat
- Caixa Capital Risc
- Catfosc, Health Made to Measure
- Clarke, Modet & Co
- CMC Consulting Spain
- Consorci de Salut i Social de Catalunya
- Consulpi
- Costa Concentrados Levantinos
- Defcon
- Deltalab
- Desarrollos Dentales Plus Tres
- Development Team Consulting
- Dicomol
- Diverdrugs
- DR Healthcare España
- Draco Systems
- Drug Discovery & Technologies
- Ecogen
- ELECTRO AD
- Electromedicarin
- EMTE Cleanroom
- Enantia
- Endor Nanotechnologies
- ERA Biotech
- Espai Boisà
- Eurofragance
- Eurogine
- Europainnova
- Eyytoo Bioscience
- Farmantra

- Faus & Moliner Advocats
- Ferrer Grupo
- Fitomón
- Flowlab Proyectos de Innovación
- Fresenius Biotech
- Fundació Ascamm
- Geadic Biotec
- Gema Medical
- Gendiag,
- GP Pharm
- Greenaltech
- Grifols Engineering
- Grup Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries, Centre de Monells
- Grupo Caltanor
- Gutmar
- IALE Tecnologia
- IAT/CRC Centre d'Imatge Molecular
- IDOM Ingeniería y Sistemas
- Immunovative Developments
- Industrias de Óptica
- INGECAL Ingeniería de la Calidad y el Medio Ambiente
- Innopro Consulting
- Innova31
- Institut Pere Mata
- Instrumentos Científicos Sol-Bat España
- Integrated Microsystems for Quality of Life
- Intelligent Pharma
- Inveready
- Invintia
- J.P. Selecta
- Janus Developments
- Jausás Legal y Tributario
- Kaisermatic
- Kern Frío
- Kymos Pharma Services
- La Morella Nuts
- Laboratorio Aldo-Union
- Laboratorios Gebro Pharma
- Laboratorios Menarini, Guidotti Farma, Tecefarma, Retrain y Laboratorios Fermon
- Laboratorios Salvat
- Laboratoris del Dr. Esteve
- Labware
- Lacer
- Lavola 1981
- Lead Molecular Design
- LIM Global Consulting
- Lipofoods
- Lipotec
- Llambrich Precisión
- Llord Abogados
- LTC Project
- Merck Farma y Química
- Metas Biotech
- Micología Forestal Aplicada
- Microart
- Microbial, Sistemas i Aplicacions Analítiques
- Natura Bissé International
- Neodiagnostica
- Neos Surgery
- Neuroscience Technologies
- Neurotec Pharma
- NGNY Devices
- NT Sensors
- NTE-Sener
- Nutrition & Santé Iberia
- Oficina Ponti
- Omnia Molecular
- Onedose Pharma
- Onmedic Networks
- Oryzon Genomics
- Palau Pharma
- Palobiofarma
- Pamias Servicios de Ingeniería
- Panrico
- Papeles Registrales
- Pàver
- Pierre Fabre Ibérica
- Preparados Alimenticios
- Proman Consulting
- qGenomics, Quantitative Genomic Medicine Laboratories
- RCD Assessors Legals i Tributaris
- Recerca Clínica
- Recerca i Innovació en el Camp de la Salut
- Reprogenetics
- Rest Forderest
- RMS Rapid Manufacturing Systems
- Roche Diagnostics
- Saalig Clinical
- Sabirmedical
- Sagetis Biotech
- Salupharma Biosimilars
- Salutis Research
- Sanest Consultores
- Sanofi-aventis España
- Selmodels
- Sepmag Technologies
- Sibel Group
- SiTec PharmaBio
- Sofinnova
- SOM Innovation Biotech
- Sopactel
- SPCEN Invest XXI
- Stangest
- Starlab Barcelona
- Status Ema Partners Spain
- ST Electromedicina
- Sumol Pharma
- Suport Estadístic

- SuroChem
- Sysmex España
- Tecil
- Telic
- Telstar
- Textil Elástico
- TFS Trial Form Support
- Thrombotargets Europe
- Tigenix
- Topping Medical Research
- Transmural Biotech
- Trifermed Group
- Trinity Technologies Europe
- UM & Asociados
- UNIVET Servicio de Diagnóstico Veterinario
- Uquifa
- Urdí-Solé & Associats
- VCN Biosciences
- Vetgenomics
- VWR International Eurolab
- X-Ray Imatek
- Ysios Capital Partners
- Catálisis Redox Bioinspirada (CREBIO)
- Catálisis Redox
- Cateninas y Cáncer
- Células Madre y Cáncer
- Cellular and Molecular Mechanisms of Disease
- Centro de Investigación del Metabolismo (CEREMET)
- Centro Tecnológico de Nutrición y Salud
- Centro de Investigación de Medicamentos
- Centro Grupo de Técnicas de Separación en Química
- CGGD Grupo Curas a la Gente Mayor Dependiente
- Complicaciones de la Cirrosis Hepática
- Cristalografía
- Desarrollo de Sistemas Policíclicos Nitrogenados de Interés Biológico (DSPNIB)
- Desarrollo y Morfogénesis en Drosophila
- Diabetes Experimental. Investigación Celular y Molecular en Modelos de Diabetes
- Dianas Terapéutica y Nuevas Técnicas
- Diagnósticos en Neoplasias Linfoides
- Direccionamiento y Liberación Farmacológica
- Ecofisiología de los Cultivos Mediterráneos
- Ecología de las Comunidades Marinas
- Ecología Evolutiva, Comportamiento y Conservación de la Biodiversidad
- Ecología Microbiana Molecular (GEMM)
- ENGIBIO Grupo de Investigación en Ingeniería y Biotecnología
- Ingeniería de Bioprocesos y Biotatálisis Aplicada
- Ingeniería de Proteínas
- Epigenetic Events in Cancer
- Equipo de Transducción de Señales en Células Eucariotas
- Estrés Oxidativo y Proliferación Celular en Levaduras
- Etiopatogenia del Cáncer Colorrectal
- Felnuti
- Fisiología vegetal
- Fisiopatología y Tractamiento de las Enfermedades Respiratorias
- Fundación Instituto Catalán de Farmacología
- Fundación Irsicaixa
- Genética Molecular Humana
- Genética, Terapia y Angiogénesis de Tumores Colorrectales, Pancreáticos y Germinales
- Genética y Biología Molecular de Proteínas Mitocondriales y Patologías Asociadas
- Genes y Ambiente en la Comprensión de la Diversidad de la Conducta Humana y de la Etiopatogenia de la Enfermedad Mental
- Genes y Cáncer
- Geología Aplicada y Ambiental (GAIA)
- Grupo de Biodegradación de Xenobióticos y Productos Naturales: Aspectos Básicos y Aplicaciones a Tecnologías Limpias

Grupos de investigación consolidados

- Aminas y Poliaminas Bioactivas de los Alimentos
- Applied Molecular Receptors Group (AMRg)
- Aritmias y Estimulación Cardíaca
- Arquitecturas Genéticas
- Bases Celulares y Moleculares en Neuroreparación y Neuroregeneración
- Bases Moleculares de la Resistencia Bacteriana a los Antibióticos
- Bioanálisis
- Biodegradación de Contaminantes Industriales y Valorización de Residuos
- Bioelectroquímica y Nanotecnologías
- Bioinformatics and Genomics
- Biología Celular/Miogénesis
- Biología de las Poblaciones Humanas
- Biología del Desarrollo-UPF
- Biología y Ecología Evolutivas de los Tetrápodos. Aplicaciones a la Conservación
- Biología Evolutiva de Plantas Mediterráneas
- Biomateriales, Biomecánica e Ingeniería de Tejidos
- Biomedical Signal Processing and Interpretation (BIOSPIN)
- Bioquímica del Cáncer
- Bioregeneración y Micromonitorización Hipóxica
- Biotecnología de la Reproducción en Especies Ganaderas (BRER)
- Biotecnología de la Reproducción
- Biotecnología Enológica
- Cáncer, Señalización Celular y Ubiquitinación
- Caracterización Físicoquímica y Estimación de la Actividad Biológica de Compuestos

- Grupo de Biogeoquímica Marina y Cambio Global
- Grupo de Biología y Ecología Bentónicas
- Grupo de Cáncer del Laboratorio de Investigación del Hospital Universitario Arnau de Vilanova
- Grupo de Capas Finas e Ingeniería de Superficies
- Grupo de Investigación en Neurofarmacología: Prevención del Envejecimiento (GREN)
- Grupo de Farmacología y Toxicología
- Grupo de Fisiopatología Metabólica (NUTREN-nutrigenomics)
- Grupo de Física Ambiental
- Grupo de Genética Humana
- Grupo de Genómica, Bioinformática y Evolución
- Grupo de Investigación en Microbiología Hospital Vall d'Hebron
- Grupo de Medicina Materna y Fetal
- Grupo de Micología Veterinaria
- Grupo de Neuroinflamación y Estrés Oxidativo
- Grupo de Patología Molecular y Terapéutica de las Enfermedades Aterotrombóticas
- Grupo de Investigación Neurociencia Cognitiva (Brainlab)
- Grupo de Investigación en Urología Oncológica (GRUO)
- Grupo de Investigación en Citogenética Básica y Clínica
- Grupo de Investigación en Diabetes y Metabolismo
- Grupo de Investigación en Genética Molecular
- Grupo de Investigación en Mecanismos de Supervivencia Celular
- Grupo de Investigación en Neurología Pediátrica
- Grupo de Investigación en Oncología Gastrointestinal y Pancreática, Hospital Clínic-IDI
- Grupo de Investigación en Perturbaciones Ecológicas y Comunidades Animales Terrestres (PECAT)
- Grupo de Investigación en Psiquiatría y Psicología Infantil del Hospital Clínic (GRUPPIJ)
- Grupo de Investigación en Remiantes (G2R)
- Grupo de Investigación en Sistemática y Evolución Zoológica (ZOOSYSEVO)
- Grupo de Investigación en VIH/Sida Camp de Tarragona (VIHCAMP)
- Grupo de Investigación Palinológica y de Transporte Atmosférico (GREPAT)
- Grupo de Investigación Translacional en Neoplasias Hematológicas (GRETNHE)
- Grupo de Síntesis y Estructura de Biomoléculas
- Grupo de Síntesis Orgánica Estereoselectiva
- Grupo de Trastornos del Movimiento
- Grupo de Ecología de los Cambios Ambientales
- Grupo de investigación sobre Células Gliales
- Grupo de Investigación sobre Tecnología de los Alimentos (GITA)
- Grupo Cáncer Hereditario ICO-IDIBELL-IMPPC
- Grupo de Investigación sobre Endocrinología y Diabetes (EDUAB-HSCSP)
- Grupo de Biología Evolutiva (GBE)
- Grupo de Biotecnología Molecular e Industrial (GBMI)
- Grupo de Compostaje de Residuos Sólidos Orgánicos
- Grupo de Diagnóstico y Tratamiento de las Neoplasias Hematológicas
- Grupo de Factores de Crecimiento
- Grupo de Fisiología y Nutrición Experimental (FINEX)
- Grupo de Microbiología Ambiental
- Grupo de Neuroplasticidad y Regeneración
- Grupo de Neuroquímica FM
- Grupo de Patología y Salud en Peces (PISP)
- Grupo de Química Macromolecular
- Grupo de Investigación de Estructura de Lipoproteínas, Dislipemias y Otros Factores de Riesgo de la Arteriosclerosis
- Grupo de Investigación sobre Bioprocesos para la Gestión de Residuos Orgánicos
- Grupo de Investigación sobre Diabetes y Comorbidades Asociadas (DIRECOR)
- Grupo de Investigación sobre Hemostasia y Trombosis
- Grupo de Investigación sobre Enfermedades Autoinmunes Sistémicas
- Grupo de Investigación sobre Microbiología Clínica
- Grupo de Investigación sobre Regulación del Desarrollo (GRD)
- Grupo de Investigación sobre Salud Respiratoria, Contaminación y Desarrollo Infantil
- Grupo de Investigación sobre Sepsia e Infección Respiratoria Grave
- Grupo de Investigación sobre Trastornos Psiquiátricos de Sant Pau
- Grupo de Investigación y Desarrollo de Síntesis Orgánica para la Industria Química
- Grupo de Investigación Muscular
- Grupo de Electroquímica, Fotoquímica y Reactividad Orgánica (GEFRO)
- Grupo de Estudio de Enfermedades Raras de Origen Genético
- Grupo de Estudio de Proteínas Autoagregativas
- Grupo de Estudio de Zoonosis I VIH
- Grupo de Estudios Teóricos de Activación de Biomoléculas
- Grupo de Inmunología
- Grupo de Investigación del Rendimiento y la Salud del Alto Nivel Deportivo (GIRSANE)
- Grupo de Investigación sobre el Cáncer Ginecológico
- Grupo de Investigación sobre Ecopatología de Fauna Salvaje
- Grupo de Oncogénesis y Antitumorales
- Grupo Esquizofrenia Clínica

- Grupo ICREC Insuficiencia Cardíaca y Regeneración Cardíaca
- Grupo Multidisciplinario para el Estudio del Cáncer de Mama (GMECM)
- Grupo de División Celular
- Hemodinámica Hepática e Hipertensión Portal
- Hepatitis Vírica en el Huésped Inmunocompetente y en el Trasplante Hepático
- Inestabilidad Genómica y Reparación del DNA
- Inflamación, Respuesta y Regulación en Autoinmunidad
- Innovación, Modelización e Ingeniería en (Bio) materiales
- Interacciones Bio/no-bio para Medicina Regenerativa
- Interacciones Magnética y Magnetismo Molecular
- Interacciones Planta-microorganismo→vector (IMPLAMICVEC)
- Laboratorio de la Traducción Genética
- Laboratorio de Neurofarmacología (NEUROPHAR)
- Laboratorio del Corcho
- Laboratorio de Electroquímica de Materiales y del Medio Ambiente
- Laboratorio de Cristalografía
- Laboratorio de Neurobiología Celular y Molecular
- Laboratorio de Toxicología y Salud Mediambiental
- Laboratorio de Ictiología Genética (LIG)
- Limnología de Humedales y Lagunas Mediterráneas
- Enfermedad Inflamatoria Intestinal
- Enfermedades Neuromusculares y Mitocondriales
- Malherbología y Ecología Vegetal
- Medicina Animal
- Metaloproteínas, Metalómica y Redes de Respuesta a Metales (METMET)
- Mineralogía Aplicada y Medio Ambiente (MAIMA)
- Modelaje Computacional de la Catálisis Homogénea y Heterogénea
- Modelización y Simulación Discreta de Sistemas Biológicos (MOSIMBIO)
- Modelos Matemáticos y Estadísticos en Biología de Sistemas, Genética de Enfermedades Complejas y Modelos Biológico-factoriales de la Personalidad
- Nanociencia Molecular y Materiales Orgánicos (NANOMOL)
- Nefrología y Trasplante Renal
- Neurobiología Celular
- Neurobiología Molecular
- Neuropsicología
- Nitrógeno-Obesidad
- Nutrición, Alimentación, Crecimiento y Salud Mental
- ODELA, Observatorio de la Alimentación
- Oncología Hepática
- Oncología Translacional
- Oncomorfología Funcional Humana y Experimental
- Patogenia de Infecciones Bacterianas (PATOBACT)
- Patogenia de Infecciones Viricas (PATO VIR)
- Patología Celular
- Péptidos y Proteínas: Estudios Físicoquímicos
- Polímeros
- Postcosecha
- Potenciación y Recuperación de la Memoria en Ratas Normales y con Daño Cerebral
- Preservación del Injerto Hepático
- Propiedades Dinámicas y No Lineales de Materiales y Sistemas Fotónicos, Eléctricos y Biológicos
- Protección de Suelos
- Calidad Nutricional y Tecnológica de los Lípidos
- Química Organometálica en Síntesis Orgánica
- Química Teórica y Modelaje e Ingeniería Molecular (QTMEM)
- Radicales Libres y Eicosanoides en Biología y Medicina
- Receptores Nucleares, Metabolismo Energético y
- Terapia de las Enfermedades del Metabolismo
- Investigación sobre Enfermedades Neuromusculares
- Regulación de los Contactos Intercelulares en el Epitelio Intestinal
- Regulación de los Sistemas de Transporte (RST)
- Regulación de la Oxidación de Ácidos Grasos y Cetogénesis
- Regulation of Protein Synthesis in Eukaryotes
- Research Unit on Bioactive Molecules (RUBAM)
- Resonancia Magnética Nuclear de Biomoléculas (BIO-RMN)
- Señalización Celular
- Señalización Celular y Apoptosis
- Servicio de Genética
- Síntesis Estereoselectiva de Antitumorales y Antiviricos (SSAAA)
- Sostenibilidad y Prevención Ambiental (SosteniPra)
- Terapia Anticancerosa, Inflamación y
- Inmunomodulación
- Toxicología Ambiental (TOXAMB)
- Tráfico Intracelular y Dinámica del Citoesqueleto
- Translational Regulation of Gene Expression
- Transporte y Vehiculación de Fármacos
- Trastorno Bipolar
- Unidad de Genética
- Unidad de Lípidos y Epidemiología Cardiovascular
- Unidad de Investigación sobre Informática Biomédica (GRIB)
- Unidad de Investigación sobre Lípidos y Arteriosclerosis
- Unidad de Biología Celular
- Unidad de Micología y Microbiología Ambiental
- Unidad de Investigación del Sistema Digestivo
- Unidad de Ecología Química (UCE)
- Virus del Papiloma Humano (VPH) y Cáncer (VPH&C)

ANNEXOS

1. Encuesta Biocat 2010, enviada a 435 grupos de investigación consolidados (contestada por 230) y 450 empresas (contestada por 208).
<<http://www.biocat.cat/publicacions/informe2011/annex1>>

2. Metodología del análisis de la cartera de patentes y categorías CIP
<<http://www.biocat.cat/publicacions/informe2011/annex2>>

AGRADECIMIENTOS

Todo informe sobre un sector es siempre el resultado de un esfuerzo colectivo en la recogida de datos, su análisis y su difusión, por lo que implica a numerosas personas y entidades.

Biocat agradece el interés y la colaboración de las empresas y los grupos de investigación que han participado en la realización del *Informe Biocat 2011* facilitándonos los datos de su organización.

En este sentido han sido de especial ayuda los prescriptores de la encuesta Biocat, que han hecho posible el elevado índice de participación obtenido, en especial, damos las gracias a Ramón Gomis, de la Fundación Clínic para la Investigación Biomédica (FCRB); Jaime Kulisevsky y Susana Daniel, del Instituto de Investigación del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Joan Xavier Comella y Francisco Iglesias, de la Fundación Instituto de Investigación del Hospital Universitario Vall d'Hebron, Santiago Planas y Maribel Palacio, de la Universitat de Lleida; David Verde, de la Red de Referencia en Biotecnología; Marta López de la Fundación IMIM, Francisco Vidal, del Instituto de Investigación Sanitaria Pere Virgili (IISPV), y Gloria Palomar, de la Corporación Sanitaria Parc Taulí (CSPT).

Queremos agradecer también la colaboración de la profesora Karina Gibert y de su equipo, Angela Twose y Juan Carlos Martín Sánchez, del Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad Politécnica de Cataluña, por la explotación estadística de los datos incluidos en la encuesta y las horas de debate que han enriquecido sin duda los análisis llevados a cabo, y al equipo de Clarke, Modet & Co., empresa de consultoría, asesoramiento y gestión de derechos industriales e intelectuales, por el ayuda para la obtención de los datos para la elaboración del capítulo dedicado a las patentes y las horas buscando más allá de lo evidente, para obtener una imagen exacta.

También damos las gracias a Josep Mañach y Rosa Manaut de la Fundación TicSalut, por la cesión de datos sobre su actividad, a Georgina Vidal, de la empresa D'Enginy Biorem, ingeniería medioambiental, por la colaboración para la obtención de datos sobre temas ambientales y de biotecnología blanca, a Juan María Vianney Pons, asesor científico de la Agencia de Información, Evaluación y Calidad de la Salud, por la ayuda para encontrar información sobre ensayos clínicos independientes en Cataluña .

Queremos mencionar especialmente al Sr. Jordi Martí, director general de Amgen en España, por su buena disposición para colaborar en este informe y por su patrocinio. También damos las gracias al Museo Nacional de Arte de Cataluña por habernos facilitado las imágenes de las obras de arte que ilustran esta edición.

Y, por supuesto, queremos dar las gracias a todo el equipo de Biocat —en especial en las áreas de Innovación y Comunicación—, que con su esfuerzo y su entusiasmo han hecho posible que este informe sea una realidad.



INFORME
biocat

Con el soporte de:

AMGEN[®]

Con la colaboración de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

SECRETARÍA GENERAL
DE INDUSTRIA
DIRECCIÓN GENERAL DE
POLÍTICA DE LA PEQUEÑA
Y MEDIANA EMPRESA



FEDER

Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

"Una manera de hacer Europa"
UNIÓN EUROPEA

www.biocat.cat