

Barcelona Treball

Biotecnología y biomedicina

Informe sectorial 2013

Con la colaboración de:
Biocat

Cofinancian:

Las 10 claves para conocer el sector

Durante los últimos 10 años, Cataluña se ha situado como punto de referencia del sur de Europa en investigación en biotecnología, biomedicina y tecnologías médicas.

Descripción

El sector de la biotecnología y la biomedicina y los diferentes ámbitos de actividad que lo conforman, como las tecnologías médicas, están caracterizados por una composición multidisciplinar de sus conocimientos y un elevadísimo nivel de capacitación formativa en cuanto a los recursos humanos.

Ámbitos de actividad

Los principales ámbitos de actividad de la biotecnología son el agroalimentario, que engloba todas aquellas actividades de mejora de la calidad, cultivo y producción de alimentos; el de la salud, que contempla la industria biofarmacéutica, la investigación en biomedicina y las tecnologías médicas; y el de la producción y biotecnología industrial, que abarca las actividades que generan productos y procesos industriales más eficientes y energías más limpias y sostenibles.

Tendencias

La conjunción entre la decisión de la administración catalana de apostar por la I + D y la economía del conocimiento ha permitido impulsar la investigación y la creación de parques científico-técnicos, que han acercado la investigación básica a la aplicada y han creado un entorno donde las personas emprendedoras pueden instalar su empresa. Este hecho, ha provocado que en 10 años Cataluña se haya situado como punto de referencia económico y de investigación en biotecnología, biomedicina y tecnologías médicas en sur de Europa. Por otro lado, hay que tener en cuenta el avance de la medicina individualizada y los biomarcadores como herramientas básicas para la prevención de enfermedades crónicas, hacer más eficientes los tratamientos, y reducir los costes del sistema sanitario.

Peso económico

En 2010 la facturación de las compañías españolas del sector biotecnológico superó los 60.121 millones de euros, lo que supone un incremento del 11% respecto al año anterior. La cantidad facturada por estas empresas supone el 5,73% del total del PIB español. En el caso concreto de Cataluña, las empresas del sector generaron una facturación de aproximadamente 15.600 millones de euros. El gasto en I + D en biotecnología superó los 568 millones de euros en el año 2010, lo que supuso un incremento de aproximadamente el 11% respecto al año anterior.

La ocupación

El 2010 las empresas biotecnológicas ocupaban, en el conjunto del Estado español, a más de 163.000 trabajadores. En un escenario económico-financiero especialmente adverso debido a la crisis económica, se crearon 6.000 nuevos puestos de trabajo (lo que supone un incremento del 3,8% anual). En el caso de Cataluña, un total de 22.000 personas trabajaban en las empresas biotecnológicas y unas 7.981 lo hacían en grupos de investigación. El análisis de los datos de empleo indica que gran parte de la población ocupada en este sector se dedica a alguna actividad relacionada con la investigación, tal y como demuestra el hecho que en Cataluña 18.000 trabajadores del sector realizan tareas de I + D (investigadores y personal técnico).

Perfiles profesionales más demandados

En este sector existen dos tipos de perfiles formativos en función de si se trata de cargos medio y altos o de posiciones más técnicas e intermedias. Así, en el primer grupo destacan formaciones de postgrado como masters, doctorados y posdoctorados, y ocupan posiciones cercanas a la investigación y operaciones o a la dirección de negocio. En el segundo grupo se encuentran los perfiles de menor cualificación, a quienes se les pide el nivel de licenciatura o grado, o el ciclo formativo de grado superior.

Ocupaciones más demandadas

El sector de la biotecnología y biomedicina es difícil de acotar si se tiene en cuenta el amplio abanico de sectores con los que se relaciona. Así, bajo un criterio de demanda de mercado, las ocupaciones con más demanda se encuentran en el área de marketing farmacéutico y de desarrollo clínico, por ejemplo, el *medical advisor*, y desde la vertiente de investigación científica más básico tienen mucha preponderancia las relacionadas con el análisis genético, tanto biológico como informático. En todos los ámbitos es crítico incorporar gestores/as que conozcan el modelo de negocio y el mercado global, y que sean capaces de trabajar, a la vez, a un nivel más operativo, son las personas responsables de gestión de proyectos integrales.

Proyección futura

El futuro de la biotecnología y la biomedicina está marcado irremediabilmente por el cambio de modelo productivo en Cataluña y España, girando hacia una economía de alto valor añadido basada en el conocimiento y la I + D. Esto ha comportado numerosos esfuerzos públicos para crear una red empresarial, de universidades y de infraestructuras que revertirá en un fuerte desarrollo futuro del sector biotecnológico. En Cataluña, sin embargo, esto ya es una realidad desde hace unos años. El entramado biotecnológico, conformado ahora por pequeñas y medianas empresas, irá aumentando su masa crítica y aparecerán medianas y grandes.

Debilidades

Se trata de un sector conformado por muchas empresas en un nivel de maduración inicial, con poca masa crítica en gran parte de los casos. Esto genera una fuerte dependencia de fuentes de financiación externas y de capital riesgo. En este sentido, el sector ha visto cómo la crisis económica de 2009 ha disminuido la inyección de capital en estas empresas que normalmente trabajan por proyectos. Por otra parte, en España y Cataluña, hay todavía desarrollar un sistema de promoción del personal científico para cortar la fuga de cerebros hacia países extranjeros. En cuanto al sistema de investigación público, falta encontrar vías para impulsar la transferencia de tecnología y convertir la investigación en innovación que llegue a la población.

Oportunidades

España, y Cataluña más concretamente, cuentan con una excelente red de infraestructuras científicas, como el sincrotrón Alba o el supercomputador Mare Nostrum e ICFO. El conjunto de parques científicos y tecnológicos y la inversión en institutos y centros de investigación hacen que el nivel de investigación tenga unos estándares de excelencia muy elevados. Esto, unido a un elevado ritmo de creación de empresas del ámbito biotecnológico y biomédico, hace que Cataluña se convierta en un foco de creación de riqueza y empleo experta dentro del entorno español y europeo.

01 Presentación del sector

Este sector incluye un conjunto de disciplinas como la biotecnología, la biomedicina, las tecnologías médicas y los diferentes subsectores que lo conforman.

A nivel de empleo, los ámbitos de la biotecnología están formados por profesionales con elevados requerimientos de formación científica y tecnológica. Además, como en cualquier sector, es condición necesaria la existencia de una serie de servicios de gestión y apoyo tecnológico transversales, y que son críticos para el desarrollo con éxito de los proyectos biotecnológicos.

Resulta crítico entender que se hace referencia a diferentes conceptos: la biomedicina y las tecnologías médicas son ámbitos de aplicación de muchas tecnologías; mientras que la biotecnología es una herramienta transversal aplicable a muchos sectores diferentes.

Así, actualmente no hay una definición absoluta de lo que se entiende por biotecnología, industria biotecnológica o sector biotecnológico.

La biotecnología clásica se define como la tecnología basada en la aplicación de sistemas biológicos y organismos vivos para la obtención de bienes o servicios y se conoce desde tiempos inmemoriales con la elaboración de vinos y el uso de levaduras, hasta la creación actual de empresas y grupos de investigación, que la han hecho extensiva a multitud de ámbitos. En los últimos años, con la incorporación de diferentes avances técnicos y científicos, la biotecnología moderna ha ido incorporando progresivamente un conjunto de técnicas de ingeniería genética para modificar y transferir genes de un organismo a otro, lo que ha permitido un nuevo impulso a la investigación básica, así como su aplicación en terapéutica (y por ejemplo vacunas) y en cultivos y procesos industriales.

En este sentido, la biotecnología es una herramienta multidisciplinar, puesto que incluye diferentes ciencias y disciplinas, como la biología, bioquímica, genética, virología, agronomía, ingeniería, física, química, farmacia, medicina y veterinaria. Se usa especialmente en agricultura, farmacia, ciencias de los alimentos, medio ambiente y medicina.

Actualmente, se utilizan cinco colores para segmentar las diferentes aplicaciones de la biotecnología:

- El rojo, para definir la biotecnología aplicada a la salud, comprende las aplicaciones terapéuticas, diagnósticas, de salud animal y de investigación biomédica, incluyendo también el desarrollo de alimentos funcionales y nutracéuticos.
- El verde, para definir la biotecnología aplicada a los procesos agroalimentarios, como por ejemplo el diseño de plantas transgénicas capacitadas para crecer en condiciones ambientales adversas o hacerlas resistentes a plagas y enfermedades. Además, se espera que la biotecnología verde pueda aportar soluciones para mejorar los métodos tradicionales de la agricultura industrial, haciéndola más sostenible.
- El blanco, para definir la biotecnología industrial, aplicada a procesos industriales, como por ejemplo el diseño de microorganismos para producir un producto químico o el uso de enzimas como catalizadores industriales para destruir contaminantes químicos peligrosos. Además, se

puede aplicar también en la creación de nuevos materiales como plásticos o textiles y en la producción de biocombustibles no contaminantes y mucho más sostenibles.

- El azul, para definir la biotecnología basada en los recursos del mar para la generación de productos y aplicaciones de interés industrial. El mar cuenta con la mayor biodiversidad del planeta, por lo que potencialmente existe una gran variedad de sectores que pueden beneficiarse de la biotecnología azul. Si bien algunos productos y aplicaciones de la biotecnología azul ya se utilizan, muchos todavía están en fase de investigación.
- El gris, para definir todas aquellas aplicaciones directas de la biotecnología al medio ambiente. Estas aplicaciones se pueden subdividir en dos ramas de actividad. Por un lado, el mantenimiento de la biodiversidad (como, por ejemplo, la aplicación de la biología molecular al análisis genético de poblaciones y especies integrantes de ecosistemas, o las técnicas de clonación con el fin de preservar especies). Por otro lado, la eliminación de contaminantes que utilizan microorganismos y especies vegetales para el aislamiento y eliminación de diferentes sustancias (metales pesados, hidrocarburos, etc.) con la posibilidad de aprovechar posteriormente estas sustancias o utilizar subproductos derivados de esta actividad.

A partir de principios del 2000, la biotecnología se ha convertido, por sí misma, en un sector económico y empresarial propio, muy desarrollado en Cataluña. Según el último informe publicado por Biocat, en el año 2011, en Cataluña, había un total de 481 empresas relacionadas con la biotecnología, de las que 91 eran empresas biotecnológicas propiamente dichas, 71 eran farmacéuticas, 106 eran de tecnologías médicas, 29 eran de química fina, 45 de alimentación y 9 de bioinformática. Por lo que respecta al ámbito de la investigación en ciencias de la vida, el Informe Biocat 2011 y el informe Catalonia Life Sciences Report 2011 (elaborado por Ernst & Young y Biocat) apuntan que, en Cataluña en este año, había 449 grupos de investigación (de los que el 56% pertenecen a universidades, el 33% a centros de investigación, el 7% a hospitales el 4% restante a otros).

En cuanto a las infraestructuras, Cataluña cuenta con 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 soporte.

02 Principales ámbitos de actividad

Agricultura y alimentación

El sistema agroalimentario recoge todas las actividades relacionadas con el cultivo, producción, control de calidad y distribución de alimentos, además de la investigación y la innovación tecnológica dentro de este campo. Este sector, de gran peso en España y especialmente en Cataluña.

Dentro del sector agrícola, la biotecnología está orientada a generar nuevas técnicas y procedimientos de trabajo en los procesos agrícolas y ganaderos, así como a producir I+D para aumentar la eficiencia y sostenibilidad de cultivos, la calidad de aguas, la creación de nuevas plantas y fitosanitarios más eficientes o el control de plagas.

En el caso de la industria alimentaria, las aplicaciones están orientadas a asegurar la calidad de los alimentos, la investigación y creación de nuevos ingredientes, los productos transgénicos y nutracéuticos, y a mejorar la eficiencia de los procesos biotecnológicos, como por ejemplo fermentaciones lácticas, la curación de embutidos o la producción de bebidas alcohólicas.

Con todo ello, se quiere alcanzar el objetivo último de mejorar la calidad de vida y la salud a través de los alimentos, contribuyendo a crear un sistema agroalimentario que mejore las economías de producción, a la vez que sea sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Ámbito de la salud

Este ámbito incluye la parcela de conocimiento que englobaría las siguientes disciplinas y sectores económicos: sector biofarmacéutico, de investigación biomédica y de tecnologías médicas.

Industria biofarmacéutica

La industria farmacéutica es un sector con una larga tradición de inversión en investigación y un elevado impacto económico, que en España se encuentra principalmente en Cataluña, donde se

produce el 49,5% de todo el volumen de negocio de la industria farmacéutica española¹. Además, en el 2010 en Cataluña el sector farmacéutico empleaba en I+D a 4.576 personas.

Ahora bien, en los últimos años, la empresa farmacéutica se ha acercado a la biotecnología para sacar nuevas ideas terapéuticas que complementen la investigación propia. Así, la inversión de las empresas farmacéuticas en biotecnología fue de más de 190 millones de euros en el 2008². Sin embargo, paralelamente se está creando un modelo de empresa mixto conocido como empresas biofarmacéuticas, que combinan la agilidad y mentalidad biotecnológica con la capacidad de desarrollar los productos hasta fases más avanzadas, a las que no pueden llegar habitualmente las biotecnológicas. Esto supone la irrupción de un gran número de ocupaciones destinadas a desarrollar este ámbito, de perfiles híbridos, con conocimientos científico-técnicos muy actualizados y también de gestión y desarrollo farmacéutico.

Investigación en biomedicina

La biomedicina engloba el conocimiento y la investigación comunes en los campos de la medicina y las ciencias biológicas, fundamentalmente aplicadas a la salud. La actividad en biomedicina está orientada principalmente a la investigación básica, principalmente en centros universitarios públicos y hospitales. Es decir, dentro de la I+D+i, se focalizan en la investigación, aunque a menudo pueden incidir en la innovación de procesos y nuevas tecnologías, y no tanto en el desarrollo de nuevos productos. Ejemplos de aplicaciones serían investigación con el genoma, con células madre o el ámbito de la regeneración orgánica, entre otros. En Cataluña, la investigación en biomedicina se destina, principalmente, a la investigación básica, que se aplica en biotecnología roja (60%) y tecnologías médicas (40%)³.

El gasto español en I+D está todavía lejos de los puestos de liderazgo. La inversión en investigación de las empresas biotecnológicas del Estado se estimaba en 793 millones de euros en 2009, con un incremento del 11,5% respecto el 2008 (INE Biotec 2009).

El colectivo de investigadores/as en España dedicados a la biotecnología era de 13.708 personas (2009), de las que un 53,6% eran mujeres. Un 22,9% de los investigadores/as trabaja en el sector privado. (INE Biotec 2009).

Tecnologías médicas

El concepto *tecnología médica* comprende un amplio abanico de áreas y especialidades en el que se entrelaza, además, la biotecnología. Podríamos definir el ámbito de las *tecmed*, tal y como por lo común se nombra a las tecnologías médicas, como aquel conformado por dispositivos médicos,

¹ Informe Biotec 2009.

² Informe Biotec 2009.

³ Informe Biocat 2009.

herramientas para desarrollar la telemedicina o *e-health*, pruebas diagnósticas biotecnológicas y otros que afectan al tratamiento, diagnóstico, investigación y praxis clínica y médica.

El mercado global se estima que produce un volumen de negocio de 187.000 millones de euros, del cual los Estados Unidos concentran el 42% y Europa el 33%, con una tasa de crecimiento anual del 5%. Cataluña representa el 40% del mercado español, con un volumen de negocio de unos 1.200 millones de euros⁴.

Las principales características que definen este sector son⁵ el crecimiento sostenido durante los últimos años, una alta rentabilidad y un ritmo de innovación muy elevado. Habitualmente, el tiempo de llegada al mercado de un producto es de entre tres y cinco años y las inversiones entre uno y cinco millones de euros, lo que lo hace atractivo como fondo de capitales privados.

Según Eucomed, en Europa hay más de 11.000 entidades legales que se dedican a la tecnología médica, las cuales suponen unos 435.000 puestos de trabajo globales. En Cataluña, en el 2009, el sector de las tecnologías médicas ha empleado a un total de 30.000 personas⁶. Este sector es punto de encuentro para profesionales provenientes de formaciones muy diferentes, que colaboran con profesionales del mundo de la salud para desarrollar productos innovadores.

Producción y biotecnología industrial

El sector de la biotecnología comprende desde el biorefinado de materiales orgánicos para obtener combustibles, los llamados *biocombustibles*, hasta la obtención de biodetergentes no contaminantes, o la valorización de productos residuales de síntesis químicas u orgánicas.

El objetivo es conseguir productos y energías más limpias y duraderas y procesos más eficientes y sostenibles. Hay un gran potencial en este sector, en el que se crearán numerosas empresas en el futuro y, en consecuencia, un gran número de puestos de trabajo derivados en los próximos años. En España, solo el 12%⁷ de las empresas que se dedican a la biotecnología tienen aplicación en el ámbito industrial. No obstante, cada vez más está creciendo el interés por esta tecnología.

El impacto de la biotecnología industrial es creciente y las perspectivas de futuro se superan año tras año. Así, en el 2010 se llegará a una cifra de más de 80.000 millones de euros en producción biotecnológica de productos químicos, lo que supone un 10% del total de la producción química⁸.

⁴ Informe Biocat 2009.

⁵ Pareras Lluís G., *Innovar y Emprender en el sector sanitario*, 2008. Ed. Ars Medica.

⁶ Informe Biocat 2009.

⁷ Informe Biocat 2009.

⁸ Informe Biocat 2009.

03 Tendencias del sector

En los próximos cinco años, se requerirá la incorporación de profesionales en el ámbito de la investigación biomédica en bioinformática, en dirección estratégica y en ventas de producto biotecnológico.

La clusterización de la biotecnología

El papel de los parques científicos y tecnológicos en el apoyo a la biotecnología es imprescindible para proporcionar al sector de espacios de colaboración entre las empresas y con otros actores del sistema, es por ello que el sector de la biotecnología ha tendido a clusterizarse localmente.

Este hecho está otorgando muchas ventajas a las empresas del sector, entre otros, los siguientes: reducción de los costes de transacción; desarrollo de innovaciones; 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; entre otros retornos derivados de las propiedades inherentes a los sistemas locales de innovación en un contexto de globalización.⁹

Nuevas necesidades de la población

Desde inicios del siglo XXI, ha emergido con mucha fuerza el concepto de cultura de la salud en países como los Estados Unidos, Canadá o Alemania. Este cambio cultural se basa no sólo en la ausencia de enfermedad, sino en la presencia de bienestar en la dimensión física, psíquica y social. Esto comporta, sin valorar si es causa o consecuencia, un incremento en el consumo de determinados bienes orientados a mejorar este bienestar.

Ejemplos de este cambio cultural trasladados al ámbito sectorial serían el gran crecimiento de la industria de la cosmética, de los alimentos funcionales o de la parafarmacéutica, para nombrar sólo algunos. Sin embargo, la profundidad de los cambios no sólo afecta a sectores de las ciencias de la vida, sino también al turismo, la alimentación y el estilo de vida. Un ejemplo sería el turismo de salud,

⁹ Informe Biocat 201.

del que España y Cataluña son un referente para el resto de países, en ámbitos como la oftalmología, la oncología y los trasplantes.

Globalización e internacionalización

En los últimos años, las empresas nacionales han iniciado un proceso de internacionalización. Los costes de desarrollo, cada vez más elevados, han provocado que las empresas tengan que generar estrategias de internacionalización que les permita obtener un retorno de la inversión que amortice los gastos de la investigación. Esto pasa, necesariamente, por generar nuevas estrategias en todos los ámbitos de la cadena de valor y por poner los productos en el mercado global.

Así, podemos ver cómo las empresas farmacéuticas nacionales, muchas de ellas catalanas, por ejemplo, Almirall, Uriach, Ferrer, Esteve o Grifols, han puesto en marcha un fuerte proceso de internacionalización de parte de su cadena de valor y de las ventas de medicamentos. Por otra parte, el entramado de empresas biotecnológicas tiene que intentar abrir sus estrategias de negocio y su ámbito de actuación a un nivel mucho más globalizado que el actual, incorporando profesionales internacionales, tanto a nivel de investigación como a nivel de dirección empresarial; creando acuerdos de valor con empresas extranjeras; y dirigiendo el foco hacia un ámbito mucho más global.

Por lo que respecta al empleo, la internacionalización y la globalización generan la posibilidad de incorporar talento de fuera del país, pero también un elevadísimo número de oportunidades laborales en el ámbito de la investigación en el extranjero; opción que ha enriquecido el *background* científico, cuando algunas de estas personas ha retornado. De hecho, existen programas como el ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats) cuyo objetivo es potenciar la investigación en Cataluña a través de becas y contratos laborales a investigadores/as de referencia en su campo de experiencia.

Además, la incorporación de talento extranjero a la gestión empresarial permitirá elevar la capacidad de atracción y negociación de capital extranjero y grupos inversores. Para poner esto en marcha, se han creado diferentes líneas de actuación orientadas a aumentar la capacidad de captación de este talento, como el programa INNCORPORA, del Ministerio de Ciencia e Innovación para financiar gastos de selección y captación de personal, tanto de investigación como de gestión.

Colaboración internacional para la investigación

El avance de las fronteras del conocimiento hace que, en la actualidad, sean necesarios equipamientos costosos de alta tecnología que a menudo son difíciles de mantener y amortizar por un sólo equipo de investigación. Por otro lado, el elevado grado de especialización, y al mismo tiempo, de interrelación entre las diferentes ramas de la biotecnología hace que los grupos de investigación no puedan contar con investigadores especialistas en todos los ámbitos de conocimiento biotecnológico. Esta situación provoca que cada vez sea más habitual la colaboración internacional entre diferentes grupos investigadores para crear nuevos productos y aplicaciones. Cada grupo investigador aporta su grado de experiencia para que el resultado final sea el mejor posible.

Una prueba de esta tendencia a la colaboración internacional es el incremento del número de artículos y publicaciones de biotecnología elaborados conjuntamente por investigadores de diferentes países. Efectivamente, aunque la mayoría de estudios y artículos publicados se elaboran sin colaboración internacional, en los últimos años se ha incrementado considerablemente el porcentaje de estudios que sí cuentan con una autoría "internacional". Así, por ejemplo, en los países iberoamericanos el número de publicaciones de biotecnología elaboradas con colaboración internacional se ha incrementado más de un 170% desde el año 2.000 hasta la actualidad.

Convergencia de los sectores farma-biotec

Un aspecto que ha ayudado al impulso de este sector ha sido la convergencia entre las empresas farmacéuticas y las biotecnológicas. Así, el sector ha ayudado a reavivar los catálogos de investigación de las farmacéuticas tradicionales y, en consecuencia, en los últimos tiempos se han generado varios programas CENIT, en los que colaboran grandes empresas farmacéuticas con biotecnológicas.

Se trata, por lo tanto, de un sector que ha sido capaz, en solo 10 años, de ponerse al frente de la I+D+i y crear numerosas empresas y puestos de trabajo. Se espera que el sector biotecnológico cree alrededor de 100.000 puestos de trabajo en España en los próximos 5 años¹⁰, aunque la crisis de 2009 y la reducción de inversiones en el sector hayan reducido las expectativas iniciales. No obstante, se requerirá la incorporación de profesionales, principalmente en el área de la investigación biomédica relacionada con la genética, en la de dirección de empresa a nivel estratégico y en la de ventas de producto biotecnológico.

Irrupción y crecimiento del mercado de genéricos y biosimilares

En España, la irrupción y promoción de los genéricos por parte del Sistema Nacional de Salud ha supuesto un cambio en el modelo empresarial del sector farmacéutico. Así, las grandes multinacionales con productos innovadores han visto cómo la entrada de las compañías de genéricos y biosimilares ha supuesto un incremento de la competencia.

Esto ha transformado la estrategia de las empresas dedicadas a los medicamentos "innovadores", que han creado divisiones de genéricos o buscado alianzas con empresas con un catálogo de investigación desarrollado con el objetivo de afrontar la pérdida de patentes. Esta situación se traduce en un gran número de fusiones y adquisiciones, pero también en la aparición de nuevas empresas y nuevos puestos de trabajo para competir en el mercado del genérico y los biosimilares; el sector invierte un 3,53% del total de su facturación en I+D+i. El mercado de genéricos generó en España un total de 32.500 puestos de trabajo entre directos e indirectos en el 2008¹¹.

¹⁰ Observatorio Biotecnológico Addeco Medical Services.

¹¹ AESEG (Asociación Española de Genéricos).

Impulso de los gobiernos para potenciar la I+D

En los últimos años, autoridades públicas y privadas han dado un fuerte impulso a la inversión en I+D+i en el conjunto de España, y más concretamente en Cataluña. No obstante, el contexto de crisis económica también ha afectado al sector y el presupuesto de investigación que ha destinado la Generalitat de Catalunya se ha reducido en 100 millones de euros. A pesar de ello, existe una fuerte apuesta por la I+D con los objetivos de conseguir un nivel de inversión similar al de los países punteros de Europa en inversión en I+D, y poner en marcha una transformación del modelo económico de España con el fin de pasar de una economía de producción a una economía basada en la innovación y el conocimiento. Un ejemplo de este impulso son los objetivos y compromisos que recoge el Plan de Investigación e Innovación de Cataluña para el periodo 2010-2013. Las líneas maestras de este plan están enmarcadas en políticas educativas para generar mejores profesionales, atraer y retener talento, internacionalizar a las empresas y servicios, mejorar la transferencia tecnológica y fomentar el crecimiento del tejido empresarial y la masa crítica¹².

Conviene destacar la importancia de potenciar la compra pública innovadora, de dotar a Cataluña de un marco fiscal y legislativo que impulse la transferencia tecnológica y las inversiones en I+D, de apostar decididamente por la internacionalización, y de mantener la inversión mejorando la eficiencia del sistema de investigación para conseguir que el sector de la biotecnología, la biomedicina y las tecnologías médicas pueda desarrollar todo su potencial y convertirse en motor económico de Catalunya y ser un referente en el sur de Europa.¹³

Cataluña ha fomentado la creación de instituciones de investigación, lo que ha supuesto un incremento de puestos de trabajo y la atracción de talento internacional. Un ejemplo se encuentra en el campo de la nanotecnología, en el que Cataluña se encuentra actualmente al frente en número de publicaciones anuales en nanomedicina u de la oncología, desde investigación básica pionera hasta pequeñas biotecnológicas o farmacéuticas e investigación clínica de alto nivel.

Esto se traducirá en el futuro en el incremento del número de empresas intensivas en investigación y puestos de trabajo en diferentes ámbitos, gracias a la transferencia tecnológica y a la atracción de inversores internacionales. Algunas áreas en las que crecerá la oferta de trabajo serán las áreas de conocimiento del sistema de subvenciones, vigilancia tecnológica, propiedad industrial y gestión, y negociación de fondo de inversión y capital riesgo.

Finalmente, en este contexto conviene destacar la nueva Ley de la ciencia, tecnología e innovación que se aprobó en diciembre de 2011 y que desarrolla las competencias de la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas en materia de investigación; persigue crear un esquema para el desarrollo profesional del personal investigador; impulsa la investigación científica y técnica, la innovación, la valorización y transferencia de conocimiento y la cultura científica y

¹² Generalitat de Catalunya. Departament d'Innovació, Universitats i Empresa.

¹³ Biocat 2011.

tecnológica; y regula los temas relacionados con la coordinación de la actividad investigadora, en la que se prevé la creación de un órgano de coordinación a nivel estatal y la elaboración de un Plan Estatal anual de investigación científica y técnica y de un Plan Estatal de innovación.

Reducción del número de empresas que dominan el mercado

Antes de la crisis, 50 multinacionales copaban el mercado, actualmente, lo dominan una docena de grandes farmacéuticas y tres o cuatro compañías de dispositivos médicos. La falta de liquidez de los mercados de capital ha limitado la capacidad de dar soporte a una amplia cartera de compañías. Por eso las empresas del sector han tendido a asociarse, ya sea mediante licencias o adquiriendo directamente las compañías más pequeñas

Los expertos en la materia opinan que en los próximos años esta tendencia continuará, y apuntan que las grandes compañías crecerán (especialmente las mejor dotadas y más saneadas) mientras que las más pequeñas o con mayores dificultades de financiación tenderán a desaparecer. También se prevé que disminuya considerablemente la creación de nuevas empresas de biotecnología. En definitiva, se está produciendo un crecimiento de las grandes empresas y una reducción drástica del número total de empresas.

Riesgo de disminución de la capacidad de innovación

Si la tendencia a la reducción del número de empresas en el mercado se mantiene, habrá un flujo de investigadores-emprendedores de la pequeña a la gran empresa. Esto puede suponer que la capacidad de innovación se vea reducida, ya que con este proceso se perderán algunos valores que tienen las pequeñas compañías, como la agilidad, la rapidez en la toma de decisiones o el desarrollo de productos por los que es más difícil que apuesten las grandes empresas, que tradicionalmente se han centrado en el desarrollo de productos que tienen garantizada una mayor aceptación en el mercado.

Medicina individualizada y biomarcadores: prevención y avance farmacológico

Los avances en medicina individualizada son clave para prever enfermedades crónicas, hacer más eficientes los tratamientos, y reducir los costes que presentan los sistemas sanitarios a nivel mundial. Los biomarcadores son uno de los pilares de la medicina individualizada. Un biomarcador es una sustancia química utilizada como indicador de un estado biológico que permite detectar una enfermedad, seguir su evolución o elegir un tratamiento.

04 El sector en cifras

Datos económicos

- En el Estado español, un total de 1.715 empresas afirman que han desarrollado actividades relacionadas con la biotecnología (lo que supone un incremento anual de 12,8%). De éstas, 617 manifiestan que la biotecnología es su actividad principal y/o exclusiva (esta cifra representa un incremento anual de más del 30%). Por su parte, 209 empresas apuntan que la biotecnología es una línea de negocio secundaria, y 889 indican que la biotecnología es una herramienta necesaria para la producción.
- Cataluña es la comunidad autónoma con una mayor concentración de empresas que utilizan la biotecnología. Efectivamente, aproximadamente el 20% de las empresas españolas que utilizan biotecnología están ubicadas en Cataluña. Sin embargo, que si se toman en consideración sólo las empresas biotec, este porcentaje se reduce hasta el 15% (en este caso, la comunidad autónoma de Madrid supera a la catalana). En concreto, y según el estudio Biocat 2011, 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.
- El año 2010 la facturación de las compañías españolas se incrementó un 11% respecto a 2009, superando el 60.121 millones de euros. Esta cantidad supone el 5,73% del PIB español. Sin embargo, con estos niveles de facturación, no todas las empresas tienen beneficios. Así, en Cataluña, un 15% de las empresas afirma no tener beneficios, mientras que un 21% declara unos beneficios de menos de 100.000 € y sólo el 6,7% supera el millón de euros de ganancias.
- Aunque las empresas biotecnológicas catalanas representan el 20% del total estatal, su peso económico es proporcionalmente superior, ya que generaron una facturación total de unos 15.600 millones, lo que supone un 26% del total estatal.
- EEUU supone sólo el 10% del mercado para las empresas catalanas, cuando este país representa el 50% del mercado global farmacéutico, que se estima llegará a 1,1 billones de dólares en 2014.

- En Cataluña, en los últimos años, se han creado una media de 12 nuevas empresas por año. Esto la sitúa al nivel de regiones europeas tractoras en este sector (Berlin o Oxford). Cataluña genera el 23% de las empresas biotecnológicas de nueva creación del Estado. El carácter emprendedor de Cataluña en el ámbito biotecnológico también queda demostrado en el hecho que el 91% de las empresas biotecnológicas catalanas tienen menos de diez años de antigüedad. Además, sólo un 16% de las empresas del sector que hay en Cataluña son filiales de multinacionales (Informe Biocat 2011).
- En cuanto a la distribución sectorial de las empresas con actividades tecnológicas, hay un predominio de las aplicaciones en el ámbito alimentario (53%) y de las asociadas a la salud humana (31%). Tienen un peso menos destacado los ámbitos de la agricultura y la producción forestal, las aplicaciones medioambientales y las a industriales. Si se toman en consideración sólo las empresas dedicadas exclusivamente a la biotecnología, la mayoría se orientan a la salud humana (54%) y también a la alimentación.
- El 2010, había 969 empresas españolas que realizaban actividades de I + D en biotecnología, lo que supone un incremento del 13% respecto al año 2009. El 58% de las empresas biotecnológicas catalanas centran su actividad en la I + D y sólo un tercio tienen actividades a lo largo de toda la cadena de valor
- El gasto en I + D en biotecnología superó los 568 millones de euros en el año 2010, lo que supone un incremento de, aproximadamente, el 11% respecto al año anterior. En lo que respecta al origen de los fondos, cabe apuntar que se ha producido una reducción de los fondos propios y los procedentes de universidades, por el contrario, se han incrementado los fondos que proceden de las administraciones públicas (tanto españolas como de la UE). En cualquier caso, cabe apuntar que hay un mayor crecimiento de los fondos procedentes del extranjero (programas de la UE y de otros países) que los nacionales (fondos propios, de las administraciones públicas, de universidad, etc.).
- En el ámbito de la investigación en ciencias de la vida, la BioRegión catalana 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.
- Un 13% de las empresas biotecnológicas han solicitado patentes biotecnológicas a lo largo del 2010. El número total de patentes solicitadas se ha elevado hasta 643, lo que supone un incremento del 17,3% respecto al año anterior.
- El 85% de las empresas de I + D establece colaboraciones para realizar proyectos de investigación.

Datos de ocupación

- En 2010 las empresas biotecnológicas ocupaban, en el conjunto del Estado español, a más de 163.000 trabajadores. En un escenario económico-financiero especialmente adverso debido a la crisis económica, se crearon 6.000 nuevos puestos de trabajo (lo que supone un incremento del 3,8% anual). En el caso de Cataluña, un total de 22.000 personas trabajaban en las empresas biotecnológicas.
- La empresa privada es la primera proveedora de empleo con el 42,4% de los puestos de trabajo, seguida de la enseñanza superior, con el 36,8%, y de la Administración pública, con el 20,5% (INE I+D 2009. Últimos datos disponibles).
- En España, el número de trabajadores en I + D ha crecido ininterrumpidamente desde 2000 (crecimiento acumulado del 44%) hasta llegar, en 2009, al 11,69% de total de personas trabajadoras, con 220.777. El 60,6% son investigadores (133.791) que representan el 7,08% de la población ocupada (Cotec 2011, INE I + D 2009). Es importante apuntar que las empresas de I + D catalanas ocupaban a 14.700 trabajadores, de los que 11.000 desarrollan tareas de investigación.
- 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 en 2010 (-2,2%). Estas caídas quedaron compensadas por el crecimiento del personal de I + D de la Administración pública-con un incremento del 10,2%, en 2009, y del 4,1%, en 2010 - y en la enseñanza superior, del 3% en 2009 (INE I + D 2011-Avance 2010, Cotec 2011).
- El porcentaje de mujeres que desarrollan su actividad en el ámbito de la I + D biotecnológica es algo superior al de hombres (55,46% y 44,54% respectivamente). La diferencia se acentúa en las empresas de más de 250 trabajadores, ya que en éstas las mujeres representan un porcentaje superior al 61%.
- La estructura del sector biotecnológico se caracteriza por un predominio de las empresas de menos de 250 trabajadores, tanto en el caso de las empresas usuarias de biotecnología (95,16%) como en el caso de las biotec (96,60%). Sin embargo, es importante apuntar que las empresas biotec de menos de 250 trabajadores sólo generan el 11,57% de la facturación total del sector, y ocupan al 23,35% de los trabajadores.
- De las empresas que disponen de un departamento de I + D, un 70% tiene una plantilla de menos de 10 trabajadores (ACC1Ó Innovación 2009, últimos datos disponibles).
- Las titulaciones más habituales en los departamentos de R+D del sector biotecnológico en Cataluña son las de química y biología, con un 44% y un 22% respectivamente.
- Este sector demanda un elevado nivel de cualificación profesional y un elevado grado de especialización, tanto en el ámbito público como en el privado; por eso el 40% de los trabajadores y trabajadoras son doctores. Esto explica el elevado porcentaje de contratos

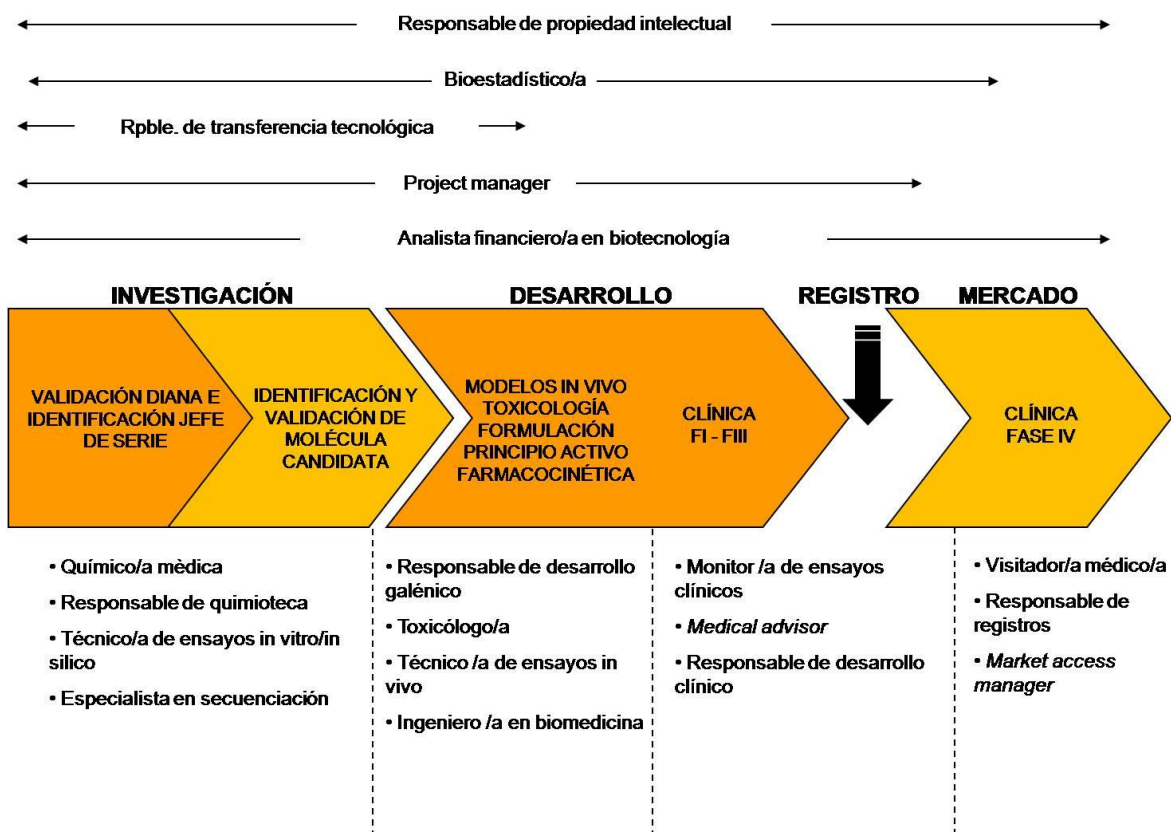
indefinidos que tienen las empresas de este sector en comparación con otros: un 47,3% frente sólo un 7,5% de contratos temporales.

- En el ámbito de la investigación pública la temporalidad es superior, con un 24% de los contratos. Además, hay un elevado número de becarios (37%), que a menudo deben irse a otros países para hacer carrera científica y en muy pocos casos se incorporan en las empresas.

Fuentes: Últimos datos disponibles. Informe Biocat 2.011; Informe ASEBIO 2.011; CoTec- Fundación para la Innovación Tecnológica (www.cotec.es); Fundación Genoma España (www.gen-es.org); www.cataloniabio.org; www.farmaindustria.es; Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es); Informe Adecco sobre estructuras funcionales y esquemas retributivos del sector biotecnológico en Cataluña; ACC10 (www.acc10.cat/)

05 Perfiles profesionales más demandados

El sector de la biotecnología y la biomedicina comprende varias disciplinas educativas y sectores económicos articulados a través de unas variables comunes, principalmente la intensidad en I+D. Así, sucede que la capacitación formativa media es muy elevada dentro de este sector. Como ejemplo visual de la multidisciplinariedad y transversalidad de estas profesiones, el siguiente gráfico muestra la cadena de valor aplicada al ámbito biotecnológico de la salud, en la que se recogen ejemplos no exhaustivos tanto de perfiles profesionales transversales que pueden actuar a lo largo de toda la cadena como ejemplos de perfiles más focalizados en ciertos ámbitos científicos y tecnológicos.



Fuente: Biocat

Perfiles profesionales de mayor cualificación

Perfil formativo

Otro rasgo característico del sector biotecnológico es la multidisciplinariedad de las profesiones y los ámbitos de conocimiento. Actualmente, una disciplina difícilmente se corresponde a un determinado tipo de estudios, sino que participan en ella una gran variedad de especializaciones formativas. Las titulaciones en grado superior que participan en este nivel profesional son las del ámbito de las ciencias experimentales y de la salud y también las ingenierías. No obstante, podemos distinguir dos tipos de enfoque con respecto a los perfiles en función de su orientación dentro de la organización. Así, podemos encontrar perfiles de gestión y *management*, en los que se encontrarán personas expertas científicas pero con formación complementaria en dirección y gestión de proyectos empresariales. Por otra parte, encontraremos los perfiles basados en el conocimiento técnico, orientado más a la investigación pura, en la que el perfil tendrá una capacitación técnica a nivel de doctorado y/o posdoctorado. Otra característica transversal a todos los perfiles es la necesidad de tener un nivel de inglés muy elevado.

Perfil competencial

En línea con la doble vertiente formativa, en el plano competencial se da la misma diferenciación en los perfiles. Así, los perfiles orientados a la gestión y administración de entidades, empresas o proyectos, destacan por competencias como el liderazgo de proyectos, la gestión de equipos humanos, el control de presupuestos y la orientación a resultados, habitualmente. No obstante, es inherente a este perfil tener una visión global y estratégica empresarial. Mientras, por otra parte, los perfiles técnicos y teóricos destacan por competencias como el aprendizaje constante, la búsqueda de información, la capacidad analítica, la rigurosidad, la interpretación de datos y la resolución de problemas, con un componente más orientado a las operaciones que a las personas.

Ejemplos de perfiles profesionales del Catálogo de ocupaciones de la web Barcelona Treball

- ✓ [Responsable de quimioteca](#)
 - ✓ [Responsable de vigilancia tecnológica](#)
 - ✓ [Market access manager](#)
 - ✓ [Responsable de farmacoeconomía](#)
-

Perfiles profesionales de menor cualificación

Perfil formativo

Els perfils de menor qualificació dins d'aquest àmbit tenen en comú diferents trets pel que fa a itinerari formatiu i característiques estructurals. En primer lloc, trobarem un nivell formatiu mitjà superior al d'altres sectors, ja que l'àmbit de la R+D és intensiu en coneixement. Així, un tècnic en aquest sector pot traduir-se, de manera habitual, en una llicenciatura amb un màster o postgrau. Les formacions superiors en ciències de la vida, especialment la biologia, la química i la biotecnologia, són les més habituals en aquest punt, sense oblidar els cicles formatius de grau superior. Un altre tret característic és la transversalitat de sectors als que poden optar. A diferència dels perfils migs i alts, aquest tipus de perfils poden optar a diferents sectors com el biofarmacèutic, el de la producció biotecnològica o el de la indústria agro-alimentària, ja que les tecnologies i operacions a un nivell tècnic són transversals a tots els sectors intensius en R+D.

Perfil competencial

Competencias como la capacidad analítica, la atención al detalle, la versatilidad, la capacidad de aprendizaje y la rigurosidad están muy solicitadas en estos niveles. Destaca, sin embargo, cada vez más, la competencia de trabajo en equipo, a causa del carácter multidisciplinar de los departamentos de I+D.

Ejemplos de perfiles profesionales del Catálogo de ocupaciones de la web Barcelona Treball

- ✓ [Técnico/a de animalario](#)
 - ✓ [Técnico/a de mantenimiento de laboratorio](#)
 - ✓ [Técnico/a de calibración de instrumentos](#)
 - ✓ [Técnico/a en células madre](#)
-

06 Escenarios de futuro

Debilidades

- Recortes en la inversión en innovación debido a la crisis económica de 2008. El sector biotecnológico y biomédico no está exento de varias amenazas externas y de ciertas debilidades inherentes. Lógicamente, la importante crisis económica iniciada en 2009 ha supuesto importantes recortes en innovación tanto del sector público como del privado. Además, los fondos de inversión de capital riesgo, que conforman una vía de financiación para las nuevas empresas biotecnológicas, han adoptado una estrategia de prudencia inversora.
- Dificultad para llevar las empresas desde una fase inicial hasta estadios de madurez y masa crítica más avanzados. El sector biotecnológico particularmente en España, y concretamente en Cataluña, está conformado por multitud de empresas con poca masa crítica y en estadios de madurez poco avanzados. Las causas de este hecho son diversas, pero se pueden hallar encontrar importantes indicios relacionados con la falta del conocimiento empresarial necesario para alcanzar retos y alianzas para hacer crecer la masa crítica. Esto deriva en la imposibilidad de tener un sector fuerte y con peso económico a corto plazo.
- Íntimamente relacionado con el punto anterior, hay que decir que buena parte de las empresas del sector biotecnológico catalán son pequeñas y van creciendo como las demás iniciativas industriales, pero tienen unas características que las hacen débiles. Efectivamente, muy a menudo estas empresas desarrollan proyectos de alto riesgo y de lenta maduración (5-10 años) y necesitan importantes inversiones de dinero para llevarlos a cabo. Este largo período que deben esperar antes de que retorne la inversión hace que muchas empresas tengan importantes dificultades para poder mantener su actividad.
- El proceso científico requiere tiempo, implica un riesgo tecnológico (no hay certeza del retorno de la inversión) y está sometido a unas regulaciones administrativas exigentes. Estos aspectos pueden suponer una barrera para algunos inversores, que ven como los resultados del trabajo tardan en llegar. La dinámica del laboratorio no encaja con las estrategias e intereses de los bancos, los inversores y la Administración. Aunque en los últimos años el sector bio ha conseguido ganar presencia social, y que tanto, instituciones como el sector financiero son más sensibles a sus demandas, este acercamiento no satisface las necesidades de las compañías biotecnológicas.

- Falta de una orientación más empresarial en las primeras fases de desarrollo de las empresas.
- Sólo un tercio de las empresas biotecnológicas catalanas tienen actividades a lo largo de toda la cadena de valor.
- Buena parte de la industria biotecnológica está muy enfocada al desarrollo de tecnología, mientras que descuida la perspectiva comercial. El hecho de dejar en un segundo plano los aspectos comerciales dificulta el correcto desarrollo de las empresas, ya que son capaces de crear buenos productos y aplicaciones pero no de introducirlos en el mercado.
- Necesidad de tener empresas que ejerzan un efecto tractor para empresas iniciales.
- Actividades demasiado enfocadas a nivel local y con todavía cierta falta de internacionalización. El sector debería focalizarse en un ámbito más internacional desde las primeras fases de vida. Actualmente, la tendencia es mirar demasiado hacia el interior en Cataluña, España, principalmente, y Europa (el 43% de las empresas catalanas tienen relaciones con otras empresas europeas). No es el caso de las relaciones con EEUU donde, en 2008, sólo el 11% de las empresas tenían relación, a pesar de ser el mayor mercado biomédico del mundo, contrastando así con la dirección de un sector que es claramente global.
- El puente entre el mercado y los proyectos que se desarrollan en el ámbito universitario no es suficientemente estable y con frecuencia muchos proyectos se abandonan en el momento de dar el paso de la universidad a las empresas (el mercado). Efectivamente, no es fácil que determinados proyectos, tal como se desarrollan en el mundo universitario, sean aceptados por la industria, a menos que un intermediario permita salvar el hueco entre ambos ámbitos, satisfaciendo los requisitos del sector empresarial. Algunos investigadores y científicos del ámbito universitario no llevan su trabajo más allá del punto en que logran probar sus hipótesis, mientras que las empresas sólo se interesan por las investigaciones en los que se puede visualizar un producto y un plan de desarrollo.
- Retraso en cuanto al nivel de innovación industrial (solicitud de patentes y número de licencias) en el conjunto del Estado respecto a Europa. Si se analiza el nivel de transferencia tecnológica hacia las empresas, expresado en el número de solicitudes de patentes, se observa que Cataluña no está a la cabeza en muchas materias respecto a otras bioregiones más dinámicas. Según los datos recogidos en la encuesta Biocat, entre los años 2009 y 2010, por cualquier vía de tramitación, las 208 empresas y 230 grupos de investigación que han contestado han presentado en conjunto 506 solicitudes (Informe Biocat 2011).

Amenazas

- Reducción de la inversión del fondo de capital riesgo en empresas de investigación. Así, uno de los aspectos que pueden frenar el desarrollo sectorial de la biotecnología, como consecuencia de la crisis económica de 2009, son los continuos recortes que los gobiernos

aplican en la factura sanitaria y los precios de referencia de los medicamentos financiados por el Sistema Nacional de Salud.

- Recortes en la factura sanitaria, que hace que las empresas innovadoras pierdan capacidad de innovación. El impacto de los reales decretos-ley aprobados en el mercado farmacéutico público y sobre los ingresos de las empresas farmacéuticas españolas está siendo muy elevado. La factura farmacéutica pública del año 2010, experimentó una caída del -2,38% y se prevé que continúe cayendo a lo largo de 2011 un 6% más. Esto supone que a finales del 2011 el volumen total del gasto farmacéutico público en España se situará en niveles similares a los de mediados de 2008, lo que obliga a realizar una importante revisión de los planes de negocio de las farmacéuticas en España, tanto por los objetivos de empleo como de inversión en I + D.
- Los EEUU fueron pioneros en biotecnología y son todavía los líderes del sector. Los países de la UE empezaron más tarde a actuar en este sector y, aunque han mejorado su posición, no han logrado atrapar a los EEUU. Quedarse por detrás de los EEUU podría retrasar los efectos de crecimiento potenciales de esta tecnología. Además, hay que tener en cuenta que, aparte de los EE.UU, están emergiendo nuevos países como Canadá, Australia o Israel que son una competencia creciente.
- Existen amenazas relacionadas con los recursos humanos, por ejemplo la continua fuga de cerebros hacia proyectos más atractivos hacia el extranjero por falta de políticas relacionadas con la estabilidad laboral, la retribución y el reconocimiento social de la clase científica. En esta línea, se evidencia también que los currículos académicos actuales presentan un cierto *gap* entre lo que se enseña en las aulas y lo que el mercado necesita, sobre todo a nivel de idiomas y de gestión empresarial.
- En el ámbito de la biotecnología para la salud humana, que es el subsector predominante en Cataluña, gana importancia la necesidad de incrementar el número de pacientes participando en ensayos clínicos que permitan testear los nuevos productos y aplicaciones.

Fortalezas

- Infraestructuras y estructuras de alto nivel. La inversión en Parques Científicos, la aparición de incubadoras empresariales, el convencimiento de la Administración de la importancia del sector con la creación de la primera organización sectorial como es el caso de Biocat, hacen que Cataluña se haya convertido en una auténtica bioregión comparable a la de otros polos científicos europeos.
- Niveles de excelencia en la investigación pública en Cataluña. La calidad del sistema público de alta excelencia en investigación básica y hospitales, tal como demuestran las publicaciones en revistas de alto prestigio, ha hecho que la producción científica catalana represente el 2,5% de la europea, según el estudio de "Caracterització bibliomètrica de la producció científica de Catalunya" (Camí et al, 2008).

- Red hospitalaria y universitaria de alto prestigio internacional en investigación, sobre todo en oncología y SNC. La red hospitalaria y universitaria presenta un significativo prestigio internacional, sobre todo en las disciplinas de oncología y sistema nervioso central donde destacan el Hospital Clínic, Vall d'Hebron y el Hospital Hermanos Trias y Pujol, entre otros.
- Sector empresarial que dedica un gran esfuerzo a la I+D. Además del esfuerzo público, también existe un esfuerzo por parte del sector privado en inversión en I+D. En 2008, el sector privado representó el 60,9% de toda la inversión en I+D en Cataluña.
- Creciente ritmo de creación de nuevas empresas muy por encima de la media de otros sectores fruto de una mentalidad muy emprendedora y de nuevas oportunidades de negocio y nichos de investigación; muchas entidades públicas, personas emprendedoras y empresas privadas optan por generar su propia compañía y desarrollar un proyecto determinado.
- Elevado nivel formativo científico de los recursos humanos. La existencia de estructuras muy planas donde no hay diferencia entre los niveles de dirección empresarial y la parte científica es una de las causas por las que en el sector de la biotecnología y la biomedicina hay un elevadísimo nivel formativo de los recursos humanos.
- En los últimos años el sector bio ha conseguido ganar presencia social, lo que ha supuesto que el sector financiero sea más sensible a sus demandas.
- Hay un claro compromiso y apoyo institucional a la I+D en general y a la biotecnología en concreto. Este compromiso del sector público no sólo se concreta con la financiación de proyectos de investigación o la creación de infraestructuras, sino que se materializa también en la planificación de políticas públicas orientadas a fortalecer el sector, un ejemplo de ello puede ser la aprobación del Plan estratégico de Investigación e Innovación en Salud 2012-2015 de la Generalitat de Catalunya.
- Existe un elevado nivel de cooperación científica entre las instituciones públicas y las empresas. Las propias empresas del sector biotecnológico consideran que esta colaboración con el sistema público de I + D es de vital importancia para el desarrollo de su actividad. A pesar de la importancia de esta colaboración, hay que decir que, muy a menudo, ello no desemboca en la generación de patentes, sino en algún otro tipo de outputs.
- Han aparecido y se han consolidado instituciones (como la Fundación Genoma España, ASEBIO, Biocat, etc.) que trabajan por la promoción y el fortalecimiento del sector biotecnológico mediante programas de financiación tanto de la investigación como de la transferencia de tecnología , y mediante la creación de redes que permitan a las empresas establecer vínculos con grupos de investigación. Estas entidades también están colaborando en la identificación de los nichos de especialización, ayudando a su desarrollo tanto científico como empresarial.

Oportunidades

- Un futuro donde el mercado de la salud y del bienestar está creciendo en todos los países industrializados. Este mercado, cada vez más, estará dominado por productos biotecnológicos. Se trata concretamente de un claro ejemplo que pone de manifiesto que la biotecnología está cada vez más integrada, no sólo en la vida cotidiana, sino en los procesos empresariales e industriales, por ejemplo, el tratamiento de residuos o la creación de materiales y combustibles de base biotecnológica en el caso de la biotecnología blanca; o las mejoras nutricionales y agrícolas en el caso de la biotecnología verde.
- Sector con un componente anticíclico que empieza a atraer inversiones desde otros sectores más tradicionales. La multidisciplinariedad del sector hace posible interactuar y nutrirse de diferentes ámbitos de conocimiento. Paralelamente, el sector de la salud tiene un marcado componente anticíclico, muy impermeable a los ciclos económicos. Esta virtud dota al sector de una importante capacidad de atracción de inversiones.
- Foco de la industria farmacéutica para la investigación biotecnológica. Existe la tendencia por parte de las grandes firmas farmacéuticas de completar sus catálogos de producto en desarrollo con productos biotecnológicos o utilizando las tecnologías que este sector puede aportar. Así, se pueden dar casos en los que la empresa biotec sea adquirida e integrada dentro de la estructura empresarial o simplemente que se establezcan alianzas puntuales para desarrollar algún producto o utilizar cierta tecnología.
- Políticas basadas en un giro hacia una economía del conocimiento.
- Elevado esfuerzo en inversión de los agentes públicos para la promoción de la investigación e innovación.
- Integración de la biotecnología en cada vez más procesos y ámbitos empresariales para mejorar la eficiencia y que mejoran, al mismo tiempo, la competitividad del sector.
- Emergencia del modelo *VIPCO* que potencia el entramado biotecnológico. Las tendencias mencionadas favorecen la aparición de empresas que externalizan gran parte de la cadena de valor en terceros, llegando a constituir empresas virtuales con muy pocos recursos internos. Es el llamado modelo *VIPCO*, cada vez más patente en el entramado biotecnológico.
- La fórmula del mecenazgo como vía de financiación complementaria de las empresas y los grupos investigadores está abriéndose camino en el sector biotecnológico.

07

Proyectos de ciudad

Clúster de Biotecnología/Tecnologías médicas

Promoción Económica del Ayuntamiento de Barcelona fomenta desde hace unos años el sector de la biotecnología y la biomedicina en la ciudad. En concreto, desde 22@Barcelona se desarrolla el clúster biotecnología y tecnologías médicas, uno de los clústeres estratégicos de promoción económica de la ciudad de Barcelona que se articula con el objetivo de conseguir que el desarrollo empresarial de este sector evolucione al mismo ritmo que en otros regiones europeas, con una actividad industrial, científica e innovadora potente que hagan de Barcelona y Cataluña el principal polo del sur de Europa en este ámbito.

22@Barcelona potencia la creación y el crecimiento de empresas relacionadas con la biotecnología y la ingeniería biomédica, así como la atracción de empresas de este sector en Barcelona, de cara a desarrollar un clúster con referencias tanto nacionales como internacionales, en coordinación con Biocat - la bioregión de Cataluña que desarrolla el clúster catalán del sector biotecnológico -. Estas iniciativas empresariales coexisten con actividades de búsqueda y desarrollo, transferencia de tecnología, formación, etc.

Fruto del trabajo de 22@, realizado hasta ahora en la zona de Poble Nou, en la actualidad hay 27 empresas de tecnologías médicas instaladas en este territorio. Algunas empresas de referencia de este sector ubicadas al 22@ distrito de la innovación son Sanofi Aventis, Novartis, Camp y Jové, Telemedicine o Isdin.

Por el desarrollo del clúster, 22@ colabora estrechamente con los centros y entidades más destacados en el ámbito de la búsqueda biomédica.

<http://www.22barcelona.com/>

Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB - UPF)

El PRBB es una gran infraestructura científica nacida de la iniciativa de la Generalitat de Catalunya, el Ayuntamiento de Barcelona y la Universitat Pompeu Fabra (UPF), en conexión física con el Hospital del Mar de Barcelona, que reúne seis centros públicos de investigación estrechamente coordinados entre sí. Se trata de uno de los núcleos más grandes de investigación biomédica del sur de Europa.

La actividad científica de los grupos de investigación se agrupa en los ámbitos de la informática biomédica y biología de sistemas, la regulación génica y epigenética, la biología celular y su desarrollo, la farmacología y la patofisiología clínica, la genética humana y la biología de la evolución, la epidemiología y la salud pública. El proyecto científico del PRBB reúne varias instituciones y centros de búsqueda independientes, todos ellos enfocados en diferentes aspectos de la biomedicina:

- Instituto Municipal de Investigación Médica (IMIM), que tiene la misión de interconectar de manera práctica la investigación básica con la realidad clínica presente en el hospital universitario.
- Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud de la Universidad Pompeu Fabra (CEXS-UPF), que invierte en la formación de futuros científicos y científicas de alto nivel y ofrece un programa de doctorado interdisciplinario impartido en inglés.
- Centro de Regulación Genómica (CRG), que investiga la base genómica de las enfermedades para la mejora de la calidad de vida.
- Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona (CMRB), se centra en la búsqueda de mecanismos básicos del desarrollo inicial y de la organogénesis, así como en la búsqueda de aplicaciones para el tratamiento de las enfermedades degenerativas.
- Centro de Investigación en Epidemiología Ambiental (CREAL), identifica los determinantes ambientales de la salud y promueve su prevención y control.
- Instituto de Alta Tecnología (IAT), ofrece tecnologías PET y de imagen celular, que visualizan los procesos bioquímicos in vivo para la investigación básica y clínica.
- Hospital del Mar (IMAS).

<http://www.prbb.org/>

Parc Científic de Barcelona (PCB - UB)

El Parc Científic de Barcelona es un espacio de encuentro entre universidad, empresa y sociedad que tiene como finalidad potenciar la innovación, principalmente en las ciencias de la vida.

Establecido por la Universitat de Barcelona en 1997, fue el primer parque científico en España y hoy es un referente internacional en el fomento de la innovación, el cual acoge más de 2.200 profesionales.

El Parc Científic de Barcelona tiene como objetivos potenciar la investigación de excelencia con el apoyo de una amplia oferta tecnológica, dinamizar la relación entre la universidad y la empresa, impulsar la creación de nuevas empresas e institutos y promover el diálogo ciencia-sociedad y las vocaciones científicas.

Actualmente, se ubican 3 institutos de investigación, 75 empresas, una incubadora de empresas biotecnológicas, más de 70 grupos de investigación y una amplia oferta tecnológica de apoyo a la investigación. Asimismo, organiza más de 120 actividades de promoción de la cultura científica y de fomento de nuevas vocaciones científicas en que participan cerca de 6.000 personas anualmente.

El Parc Científic de Barcelona finalizará en el año 2011 la ampliación del proyecto en que aumentará su superficie hasta 96.000m², cuenta con grupos de investigación del sector público y privado y una amplia gama de instalaciones tecnológicas:

- Co.S.Mo. LAB (Computer Simulation & Modeling).
- Grupo de Neuroinmunología IDIBAPS-Hospital Clínic.
- Grupo de Investigación en Reumatología (Valle Hebrón).
- Grupo de Investigación del Sida (Hospital Clínic).
- Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC).
- Instituto de Biología Molecular de Barcelona (IBMB-CSIC).
- Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA).
- Instituto de Investigación Biomédica (IRB Barcelona).

<http://www.pcb.ub.es/>

Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica (CREB)

El Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica (CREB) de la Universitat Politècnica de Catalunya es un centro específico de investigación multidisciplinar que tiene como objetivo cubrir la demanda de I+D+i en el campo de la ingeniería biomédica. El CREB está constituido por un equipo de investigadores/as altamente cualificados/das y con una sólida experiencia profesional. El principal objetivo del CREB es proporcionar soluciones a las necesidades tecnológicas y de formación, clínicas e industriales, en el ámbito de la ingeniería biomédica.

<http://www.creb.upc.es/>

Banc de Sang i Teixits

El Banc de Sang i Teixits es la empresa pública que tiene por misión la gestión y la administración de la donación, la transfusión y el análisis de la sangre y plasma sanguíneo, así como actuar como centro de obtención y procesamiento de tejidos, además de otras líneas de actuación en el campo de la inmunobiología, el diagnóstico molecular, la terapia celular y la medicina regenerativa. Se trata del ente

vertebrador del sistema hemoterápico en Cataluña; es un centro especializado en inmunobiología selecta y en el análisis y la investigación molecular y un centro investigador en medicina regenerativa. El BST participa en proyectos de búsqueda propios o en colaboración con todos los centros del Instituto Catalán de la Salud, con gran parte de los de la Red Hospitalaria de Utilización Pública y con las universidades catalanas.

<http://www.bancsang.net/>

Catalonia Bio

Catalonia Bio es la Asociación Catalana de Empresas Biotecnológicas, una iniciativa de la industria biotecnológica, con la voluntad de agrupar a todas las empresas con intereses en el sector, que necesiten disponer de una plataforma común para participar de forma constructiva, eficiente e integradora en la definición del marco de actuación del sector y, especialmente, de las políticas de estímulo que pueda diseñar el sector público.

<http://www.cataloniabio.org/>

08 Enlaces de interés

Organismos internacionales

EMA (European Medicines Agency)

<http://www.ema.europa.eu>

FDA (Food and Drugs Administration)

<http://www.fda.gov>

OMS (Organización Mundial de la Salud)

<http://www.who.int/es>

EFPIA (European Federation of Pharmaceutical Industry and Associations)

<http://www.efpia.org>

EUROPABIO (European Association of Bioindustries)

<http://www.europabio.org>

CEBR (Council of European Bioregions)

<http://www.cebr.net>

Organismos nacionales

Biocat - Bioregió de Catalunya

<http://www.biocat.cat>

Catalonia Bio (Associació Catalana d'Empreses Biotecnològiques)

<http://www.cataloniabio.org>

AEMPS (Agencia Española del Medicamento y Producto Sanitario)

<http://www.aemps.es>

ASEBIO (Asociación Española de Biotecnología)

<http://www.asebio.com>

Farmaindustria (Asociación Nacional Empresarial de la Industria Farmacéutica)

<http://www.farmaindustria.es>

SEBIOT (Sociedad Española de Biotecnología)

<http://www.sebiot.org>

AEFI (Asociación Española de Farmacéuticos de la Industria)

<http://www.aefi.org>

Eventos internacionales (ferias, congresos, etc.)

Livestock Biotech Summit
<http://bio.org/livestockbiotechsummit>

BIO Investor Forum
<http://www.bio.org/investorforum>

BIO Intellectual Property Counsels Committee Fall Conference and Committee Meeting
<http://www.bio.org/ipcc/index.asp>

BIO Europe International Partnering Conference
<http://www.ebdgroup.com/bioeurope>

MEDICA
<http://www.medica-tradefair.com/>

Eventos nacionales (ferias, congresos, etc.)

BIOSPAIN
<http://www.biospain2010.org>

FORO BIOCAT
<http://forum.biocat.cat>

FORO TECNIO
<http://www.acc10.cat>

Congreso de la Sociedad Española de Farmacología
<http://www.socesfar.com>

Portales temáticos internacionales

7.º Programa Marco
https://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html

IMI - Plataforma Medicamentos Innovadores
<http://www.imi.europa.eu/>

IASP (International Association of Science Parks)
<http://www.iasp.ws/>

Portales temáticos nacionales

IMI (Plataforma Española de Medicamentos Innovadores)
<http://www.medicamentosinnovadores.org>

Tecnociencia (Portal Español de la Ciencia y la Tecnología)
<http://www.tecnociencia.es>

XPCAT (Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya)
<http://www.xpcat.net>

IRTA (Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias)
<http://www.irta.es>

Icrea (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats)
<http://www.icrea.cat>

Cofinancian: