

INFORME

biocat

Escalando la BioRegión de Cataluña

INFORME BIOCAT 2017

Visión 2025 para Cataluña

Con la colaboración de:

AMGEN[®]

Índice

PREÁMBULO	5
· Innovación, emprendimiento y <i>network thinking</i> : un modelo de crecimiento para la BioRegión de Cataluña. Daria Tataj, Fundadora y Directora General de Tataj Innovation y Presidenta del RISE High-Level Advisory Group Group que asesora a Carlos Moedas, Comisario Europeo de Investigación, Ciencia e Innovación	6
PRESENTACIÓN	8
· Visión 2025 para Cataluña: escalando la BioRegión de Cataluña. Jordi Naval, Director General de Biocat	9
RESUMEN EJECUTIVO	11
· Escalando la BioRegión de Cataluña: conclusiones principales y recomendaciones	12
INNOVACIÓN EN LA BIOREGIÓN DE CATALUÑA: CAPACIDADES Y POTENCIALIDADES	22
· Fuerzas impulsoras	22
· Construyendo el futuro impulsando el potencial de la BioRegión de Cataluña	34
· Recomendaciones	38
LA BIOREGIÓN DE CATALUNYA: AGENTES DEL ECOSISTEMA	40
· Agentes de la BioRegión de Cataluña	41
TEJIDO EMPRESARIAL	42
· Facturación y ocupación. Indicadores macroeconómicos	44
· Creación de empresas	47
· Financiación e inversiones	50
· Internacionalización	56
· Dimensión. Localización	58
· Especialización de las empresas	59

SISTEMA Y ENTIDADES DE INVESTIGACIÓN DE LA BIOREGIÓN DE CATALUÑA

	68
El sistema catalán de investigación:	69
• Novedades del sistema de investigación	69
• Gasto interno y personal dedicado a actividades de I+D	70
• Participación en iniciativas europeas de investigación e innovación	72
• Patentes publicadas en ciencias de la vida y de la salud	73
• Investigadores de la Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados (ICREA)	75
• Ayudas del Consejo Europeo de Investigación (ERC)	76
• Producción científica	76
• Empresas <i>spinoff</i>	77
• La BioRegión de Cataluña y la investigación y la innovación responsables	78
Agentes de investigación:	78
• Centros de investigación	78
• Grandes infraestructuras científicas	80
• Universidades	81
• Hospitales	82
• Grupos de investigación	84
• Centros tecnológicos	84
• Parques científicos y tecnológicos	85
CASOS DE ÉXITO DE TRANSFERENCIA EN LA BIOREGIÓN DE CATALUÑA:	87
• Predicción del rechazo del trasplante renal: Idibell, Oxford Immunotech	88
• Tratamiento para la X-Adrenoleucodistrofia (X-ALD): IDIBELL, SOMOS Biotech	89
• Advance(CAT): UB, Ferrer, BST, BMF, Bioibérica, Butler Scientifics, CMRB, FBiG, FCB, VHIR, IBEC, IGTP, (FIR-HSCSP), Leitat, IDIBAPS, IDIBELL, Qrem, UAB, ACCIÓ, Biocat	90
• Aelix Therapeutics: IrsiCaixa, Laboratorios Esteve, Ysios Capital, J&J Innovation - JJDC, Caixa Capital Risc	91
• Aniling: IMPPC	92
• Galgo Medical: Galgo Medical, Hospital Clínic de Barcelona, Universidad Pompeu Fabra	93

• GoodCut: Universidad de Girona (UdG), Instituto de Investigación Biomédica de Girona (IDIBGI)	94
• HemoPhotonics: ICFO, HemoPhotonics	95
• Nuevas moléculas terapéuticas contra la metástasis del cáncer: IBEC, Mind The Byte, Ferrer	96
• iCardio: Telehealth Devices, Eurecat	97
• Test serológico durante el embarazo para monitorizar la transmisión de malaria en contextos de eliminación: ISGlobal, Foundation for Innovative New Diagnostics (FIND)	98
• Leukos Biotech: Fundación Josep Carreras contra la Leucemia, Instituto de Investigación contra la Leucemia Josep Carreras	99
• Nextcare: Eurecat, Hospital Clínic, IDIBAPS, Atos, Wordline, Costaisa Group, SISinf, SON-MEDICA, Nabelia, TicSalut, Philips, Esteve Teijin Healthcare, AQuAS, CHV, BRN, BIB, ISGlobal, HealthTech Cluster, MWC, IBEC, CRG, CREB-UPC, FBiG, ACCIÓ, Biocat	100
• Nostrum Biodiscovery: IRB Barcelona, BSC-CNS, UB, ICREA, Nostrum BioDiscovery (NDB) y Fundación Botín (FB)	101
• Peptomyc: VHIO, ICREA, Peptomyc	102
• Aplicación de cribado de retinopatía (RETIPROGRAM): Instituto de Investigación Sanitaria Pere Virgili (IISPV), Universidad Rovira i Virgili (URV)	103
• THEIA: ICFO, ICN2, IFAE, Centro Oftalmológico Barraquer y Barcelona Institute of Science and Technology (BIST)	104
• Transplant Biomedicals: IDIBAPS, Transplant Biomedicals	105
• Automatización de lavados vesicales: HUVH, VHIR, Vecmedical Spain	106
• ZeClinics: ZeClinics, UPF, PRBB	107

AGRADECIMIENTOS	108
-----------------	-----

METODOLOGÍA	110
-------------	-----

SIGLAS Y ACRÓNIMOS	113
--------------------	-----

Preámbulo

INNOVACIÓN, EMPRENDIMIENTO
Y *NETWORK THINKING*: UN
MODELO DE CRECIMIENTO PARA
LA BIOREGIÓN DE CATALUÑA



Daria Tataj

Fundadora y Directora General de Tataj Innovation y Presidenta del RISE High-Level Advisory Group, que asesora a Carlos Moedas, Comisario Europeo de Investigación, Ciencia e Innovación

INNOVACIÓN, EMPRENDIMIENTO Y NETWORK THINKING: UN MODELO DE CRECIMIENTO PARA LA BIOREGIÓN DE CATALUÑA

El Informe Biocat 2017 presenta el ecosistema de innovación y los motores de crecimiento del sector de las ciencias de la vida y de la salud en Cataluña en el periodo 2015-2017. La información y los resultados del informe son una muestra clara. Con 1.060 empresas y 89 instituciones de investigación (entre centros de investigación, universidades y hospitales universitarios), el sector proporciona ocupación a más de 223.000 personas y genera en torno a un 7% del PIB de Cataluña.

El destacable potencial global de innovación e investigación de la región explica que ocupe la segunda posición en el *ranking* de concesión de ayudas ERC (por millón de habitantes): 189 ayudas en el marco del SME Instrument y casi un 5% de los fondos Horizonte 2020 FET Flagship, cantidad que se iguala a la financiación recibida por otros países como Austria, Dinamarca o Finlandia. Los datos del informe también muestran un crecimiento exponencial de la actividad emprendedora global en la región. La inversión en *startups* se ha triplicado en comparación con periodos anteriores y ha alcanzado casi los 340 M€ en el periodo 2015-2017, y se han realizado 214 transacciones, que atraen cada vez a más inversores internacionales, que han pasado de 6 a 41. Según consta, en la primera mitad del 2018, 17 empresas extranjeras han anunciado nuevos centros de investigación, tecnología o negocios en Barcelona o en sus alrededores. En cuanto a la creación empresarial, cada semana se crea en Cataluña una nueva empresa de ciencias de la vida.

Durante las últimas tres décadas Cataluña se ha convertido sin duda en una de las regiones más innovadoras de Europa. Centrada en políticas que promueven una mejor educación superior, investigación excelente y colaboración entre instituciones académicas y empresariales, el área metropolitana de Barcelona se ha convertido en un imán para el talento y la financiación. En un mundo tan cambiante en el que las antiguas economías se han hundido, esta zona de Europa ha logrado reinventarse de un modo emblemático. Barcelona ha pasado de ser denominada antiguamente “el Manchester catalán”, a recibir en el año 2014 el iCapital (Capital of Innovation), premio otorgado por la Comisión Europea. Recientemente se ha convertido en la cuarta ciudad en número de *startups*. Esta transformación ha sido impulsada por la emergencia del sector de las ciencias de la vida y de la salud.

Pero la pregunta es si el crecimiento del sector puede mantenerse y consolidarse.

Se puede argumentar que el modelo de crecimiento actual tiene una base estable con una investigación excelente, una actividad emprendedora vibrante y una educación superior sólida. ¿Será esto suficiente para garantizar la prosperidad y el crecimiento durante los próximos años y escalarlo? ¿La Generalitat y las empresas de la BioRegión de Cataluña deberían ampliar la base actual y estudiar nuevos modelos de crecimiento?

Creo que es importante ampliar la base actual. Esto significa reforzar todavía más los cuatro pilares: investigación, educación, innovación y emprendimiento. También es necesario tanto consolidar el ecosistema como interconectarlo mejor con las redes de innovación globales. Esto se puede llevar a cabo mediante el *network thinking*, lo que significa desarrollar la capacidad de todos a los agentes del ecosistema para superar la mentalidad de compartimentos estancos y adoptar formas colaborativas de innovar y una cultura de innovación abierta, junto con un esfuerzo por llegar a estar estrechamente unidos a escala local y más *loosely-coupled* (vinculado sin conexión directa) a escala mundial. De hecho, un reto de las instituciones tanto académicas como profesionales es desarrollar interfaces y colaborar de modo significativo. El *network thinking* ayuda a cocrear un cambio estratégico y profundo en tres ámbitos: cambia mentalidades y construye nuevas habilidades, cambia las dinámicas de equipo a través de un liderazgo basado en la confianza, e introduce una cultura de organización y gobernanza que convierten las redes en comunidades creativas.

Durante los últimos años, las políticas de innovación e investigación europeas han evolucionado en torno al concepto de apertura. Ciencia abierta, innovación abierta y apertura al mundo: “las tres o”, como lo describió Carlos Moedas, Comisario Europeo de Investigación, Ciencia e Innovación, han sido uno de los cimientos de Horizonte 2020. En junio de 2018 la Comisión Europea anunció su propuesta para el próximo Programa Marco (Horizonte Europa 2021-2027). Con un presupuesto de 100.000 millones de euros, el plan organiza los instrumentos y las políticas existentes y propone otros nuevos en tres pilares: ciencia abierta, retos globales y competitividad industrial, e innovación abierta. El primer pilar incluye el Consejo Europeo de Investigación, las Acciones Marie Skłodowska-Curie e infraestructuras,

con un presupuesto ampliado hasta los 25.800 millones de euros. El segundo, que tiene un presupuesto de 52.700 millones de euros, propone, entre otros, el enfoque innovador basado en objetivos. El tercero, al cual se han destinado 13.500 millones de euros, incluye el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT) (3.000 millones de euros) y el nuevo piloto del Consejo European Innovation Council (EIC) (10.000 millones de euros).

Dos innovaciones políticas importantes son los objetivos y el Consejo European Innovation Council. Las políticas basadas en objetivos reorganizan la financiación de la I+D en torno a unos objetivos más tangibles, diseñados conjuntamente, claros y ambiciosos, y que están basados en un mercado y en unas necesidades sociales bien definidas. Pasar de los grandes retos a los objetivos implica acercar la I+D a los ciudadanos, que participen en la codefinición y en la traducción de dichos retos (como, por ejemplo, los Objetivos de Desarrollo del Milenio) en objetivos concretos y medibles, como la lucha contra el cáncer. El EIC se centra en tecnologías, aplicaciones e ideas disruptivas de financiación para el mercado y a ayudar a escalar en el mercado mundial a las pequeñas y medianas empresas y las *startups* más innovadoras. Se centrará en invertir en personas más que en instituciones, ya que apoyará directamente a los investigadores. Diseñado como una “ventanilla única”, el EIC se centrará en todo el proceso de innovación, desde las etapas iniciales del desarrollo hasta la implantación en el mercado. Además de los nuevos instrumentos, se llevará el enfoque de ciencia abierta un paso más allá: acceso abierto a publicaciones, datos y planes de gestión de los datos de investigación financiada con las becas Horizonte Europa. El nuevo Programa Marco también optimizará las asociaciones de cofinanciamiento con la industria, y por último, simplificará los procedimientos legales y administrativos.

Con su posición actual, el sector catalán de las ciencias de la vida y de la salud se beneficiará sin duda del Horizonte Europa. Habrá más financiación europea para investigación e innovación, lo cual es muy necesario en el contexto en que se encuentra España de recortes en los fondos para I+D. Cataluña es uno de los principales *hubs* de innovación del EIT con el Co-location Center, y estas actividades de educación emprendedora y aceleración de los negocios se ampliarán. Lo que quizás es más importante para los negocios existentes es el escalado en la financiación del EIC. Por último, pero no por ello menos importante, en las políticas pioneras de Barcelona de participación ciudadana hallamos una amplia experiencia sobre cómo establecer objetivos significativos. La integración de estas políticas puede ayudar al crecimiento de *startups*, especialmente con el enfoque de los datos con acceso abierto. El escalado de un ecosistema no es una cuestión trivial, y la sinergia entre las políticas hechas desde arriba y los proyectos creados desde abajo, los programas y las actividades serán sin duda un factor decisivo para el sector catalán de las ciencias de la vida y de la salud para convertirse no solo en un punto de referencia europeo, sino también mundial. Las nuevas políticas europeas deberían ayudar a alcanzar dicho objetivo.

Informe Biocat 2017

Escalando la BioRegión
de Cataluña

Presentación

VISIÓN 2025 PARA CATALUÑA:
ESCALANDO LA BIOREGIÓN
DE CATALUÑA



Jordi Naval

Director General de Biocat

VISIÓN 2025 PARA CATALUÑA: ESCALANDO LA BIOREGIÓN DE CATALUÑA

Biocat, la Fundación BioRegión de Cataluña, ha estado trabajando en los últimos doce años para impulsar el éxito del ecosistema de las ciencias de la vida y de la salud de Cataluña y para contribuir a dibujar el futuro del sector. Trabajamos conjuntamente con las comunidades de investigación e innovación de las industrias biofarmacéuticas, de tecnologías médicas y de tecnologías de la salud para mejorar la salud y el bienestar de la población mundial y para promover la competitividad global de la industria innovadora local.

Es un momento muy estimulante para Barcelona y Cataluña, con numerosas y muy prometedoras muestras de recuperación después de años de crisis e incertidumbre. El esfuerzo llevado a cabo por muchos agentes ha proporcionado a los sectores de las ciencias de la vida y de la salud de Cataluña un impulso muy significativo, de modo que nos complace anticipar una "tormenta perfecta" positiva de factores que ayudarán a transformar la BioRegión de Cataluña en un destacado actor mundial en innovación. Se observa la evolución positiva de ecosistema innovador que está pasando de una etapa inicial a un estado de industria plenamente desplegada, mostrando un crecimiento exponencial y exhibiendo su potencial para ejercer un enorme impacto.

Sin embargo, ¿qué se encuentra en la esencia de un ecosistema innovador? ¿Qué lo hace prosperar? ¿Cuáles son las fuerzas impulsoras que resultan críticas para su evolución? Podemos destacar algunos factores clave: un sistema sólido de instituciones de investigación, con una marcada especialización en ciencias de la vida; el despliegue en las últimas 3 décadas de una estrategia de impulso a la excelencia; una inversión pública en ciencia alineada con políticas de excelencia y estrategias de especialización inteligente; una cultura emprendedora y de asunción de riesgos; un tejido inversor local e

internacional; un *pool* de talento con experticia en todos los ámbitos de desarrollo del sector biofarma y, finalmente, una red de hospitales con la capacidad de conducir ensayos clínicos con los más altos estándares.

Ahora, con la perspectiva que proporciona observar esta evolución, Biocat está diseñando una Visión 2025 altamente ambiciosa, con Cataluña y su capital, Barcelona, situadas entre los tres principales *hubs* biomédicos de Europa. Nuestra visión es que se convierta en uno de los mejores destinos donde el sector desee invertir, debido a la presencia de universidades, hospitales e infraestructuras de investigación punteras; una ciencia excelente, e innovaciones incrementales, capacidad de inversión y un gran talento profesional y emprendedor.

Para alcanzar esta Visión 2025, Biocat pone en marcha acciones dirigidas a consolidar el enorme conjunto de activos de la BioRegión, e impulsar sus capacidades para apuntar a la cima de la industria mundial en ciencias de la vida y la salud. Nuestra estrategia como agente clave en la promoción de la innovación será contribuir efectivamente a lograr un conjunto de objetivos para 2025:

- Extraer el máximo de valor de las capacidades innovadoras de Cataluña, abrazando los cambios exponenciales en la tecnología con el fin de afrontar algunos de los mayores retos de nuestro tiempo, con un enfoque estratégico dirigido a alcanzar una misión.
- Alinear el sistema innovador de Cataluña con los valores nucleares del impacto social que se encuentran integrados en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas y en las políticas de investigación e innovación de la Unión Europea.
- Reforzar la conexión entre nuestro sistema de conocimiento y de innovación, construido sobre los valores de la investigación de excelencia y la emprendimiento, y las medianas y grandes empresas farmacéuticas y de ciencias de la vida situadas en Cataluña.
- Atraer y retener talento global a todos niveles: científico, emprendedor, inversor y de gestión.
- Triplicar la inversión actual en *startups* y *scaleups* innovadoras en ciencias de la vida y de la salud, alcanzando valores por encima de los 500 millones de euros hacia el 2025.
- Hacer efectiva la contribución global de la BioRegión de Cataluña con 10 nuevas y significativas terapias desarrolladas en Cataluña hacia el 2025.

Las estrategias para alcanzar estos objetivos pueden implicar poner en marcha políticas valientes que garanticen un crecimiento sostenido de la financiación en ciencia de frontera y un conjunto de incentivos legales, como por ejemplo una serie de estímulos fiscales, para atraer la inversión privada en investigación e innovación.

Desde una perspectiva interna, es necesaria una mayor implicación de las empresas medianas y grandes del sector farma en actividades

de innovación con participación de emprendedores y *startups* locales con el fin de facilitar su paso al estado de *scaleups*, generando así un crecimiento en la inversión, puestos de trabajo y, en último término, soluciones para los pacientes y para la sociedad. Solo podemos llevar a cabo efectivamente este propósito si gestionamos el ecosistema de las ciencias de la vida como una comunidad integrada de ciencia, salud, desarrollo económico e impacto social, con todos los agentes públicos y privados trabajando juntos.

La innovación en salud es una actividad global, con colaboración y competición crecientes de todo el mundo, y particularmente de las costas este y oeste de los Estados Unidos, la región Asia-Pacífico y Europa. Cataluña se tiene que mostrar como el núcleo relevante que destaca en el radar de inversores e innovadores de todo el planeta.

La orientación a misión debe ser central en nuestra estrategia: mejorar la salud humana mediante la innovación es un mensaje que puede ser compartido por los diferentes intereses e ideologías, y es lo que nos permitirá establecer alianzas de agentes públicos y privados necesarios para promover el cambio.

Una idea central tiene que impregnar todos los niveles de nuestro diálogo con la academia, los emprendedores, los inversores, la administración, las pequeñas y grandes empresas, y con toda la sociedad: un ecosistema competitivo en ciencias de la vida y la salud como la BioRegión proporciona buena ciencia y buenos negocios, ocupa una posición global de liderazgo, acelera terapias que mejoran la salud de la población mundial, ayuda a crear puestos de trabajo y alimenta el crecimiento económico.

Informe Biocat 2017

Escalando la BioRegión
de Cataluña

Resumen ejecutivo

ESCALANDO LA BIOREGIÓN
DE CATALUÑA: CONCLUSIONES
PRINCIPALES Y RECOMENDACIONES



Escalando la BioRegión de Cataluña: conclusiones principales y recomendaciones

“Cataluña es uno de los tres *hubs* más dinámicos del mundo en los sectores de las ciencias de la vida y de la salud”. Con estas palabras resume Joseph Damond², veterano ejecutivo del sector biotecnológico, la importancia de Cataluña como *hub* internacional atractivo para emprendedores e inversores. Un total de 1.060 empresas operan en la BioRegión de Cataluña (entre las cuales hay empresas de biotecnología, de tecnologías médicas, *healthtech*, farmacéuticas, CROs proveedores y distribuidores, de servicios profesionales, así como entidades de inversión) junto con 89 entidades de investigación (centros de investigación, hospitales universitarios, grandes infraestructuras de investigación, centros tecnológicos y parques científicos y tecnológicos que realizan actividades en ciencias de la vida y la salud), complementadas con una red de agentes sanitarios que proporcionan a los pacientes diagnósticos y tratamientos.

El sector de la salud y las ciencias de la vida en Cataluña genera 31.087 M€ cada año y representa el 7,2% de su producto interior bruto (PIB). En conjunto, más de 223.000 personas trabajan en este sector, en torno a un 7% de las personas ocupadas en Cataluña (2016).

Cataluña es la comunidad autónoma española puntera en gasto interno en actividades de I+D en biotecnología, con 454,7 M€ de euros en el año 2015 (un 29,5% del total del Estado, mayor que su porcentaje del PIB, que es del 20%). El creciente atractivo inversor de las *startups* de la BioRegión ha hecho que se haya triplicado la inversión en el periodo de los últimos dos años (2015-2017) en comparación con el periodo anterior (2013-2015). Este ecosistema de inversiones crece con fuerza con inversores tanto nacionales como internacionales. En el periodo 2015-2017 se han producido hasta 214 inversiones, 24 de las cuales han incluido capital internacional. Además, estas 24 operaciones han supuesto 198,1 M€, que equivalen casi al 60% del capital captado. En cuanto al progreso del *pipeline*, actualmente (2018) las empresas catalanas están desarrollando 18 fármacos, 11 más que en el año 2013. Hoy en día, tres moléculas ya se encuentran en la Fase III. Las nuevas terapias también están aumentando de forma destacada en los ámbitos de tecnologías médicas, diagnóstico y salud.

Los destacados incrementos en recursos y resultados vienen acompañados por un interés creciente por Cataluña como *the next place to be* (“el próximo lugar donde hay que estar”). De hecho, las grandes multinacionales están abriendo nuevos *hubs* en Cataluña a buen

ritmo.

A principios de 2018, el grupo Financial Times consideró Cataluña una de las mejores regiones europeas para invertir en 2018 y 2019. Barcelona y Cataluña viven un momento muy interesante, con muchos signos de recuperación tras años de crisis e incertidumbre. El gran trabajo de muchos agentes ha dado un verdadero impulso en el sector catalán de las ciencias de la vida y de la salud, y se prevé una combinación de factores que ayudarán a transformar la BioRegión de Cataluña en uno de los principales agentes mundiales en innovación.

El ecosistema catalán de innovación vive una rápida evolución, que escala desde su fase inicial hasta un sector completamente desarrollado, y que muestra un crecimiento exponencial y un potencial de gran impacto. Este informe explora las fuerzas impulsoras que han ayudado a Cataluña a crear un ecosistema de salud y de ciencias de la vida tan próspero, y proporciona un análisis en profundidad de su papel en el periodo 2015-2017.

CATALUÑA, UNO DE LOS PRINCIPALES HUBS DE INNOVACIÓN EUROPEOS

En términos de PIB y población, podemos comparar Cataluña con países de la Unión Europea como Suecia, Bélgica, Dinamarca, Austria o Irlanda. Con una población similar a la de Austria y ligeramente superior a la de Dinamarca, y con un PIB similar al de Finlandia y Dinamarca, Cataluña se puede comparar de forma natural con este grupo de países.

Se ha señalado que Barcelona es uno de los ecosistemas más conectados del mundo. La convergencia de estrategias de la Generalitat de Catalunya, el Ayuntamiento de Barcelona, la Fundación Mobile World Capital Barcelona, y algunas universidades, centros de investigación y tecnología y empresas ya está ayudando a crear un entorno inteligente. Se ha convertido en el nuevo destino preferido de Europa. De hecho, durante el primer trimestre de 2018, 17 multinacionales anunciaron nuevas instalaciones en la ciudad o en sus alrededores.

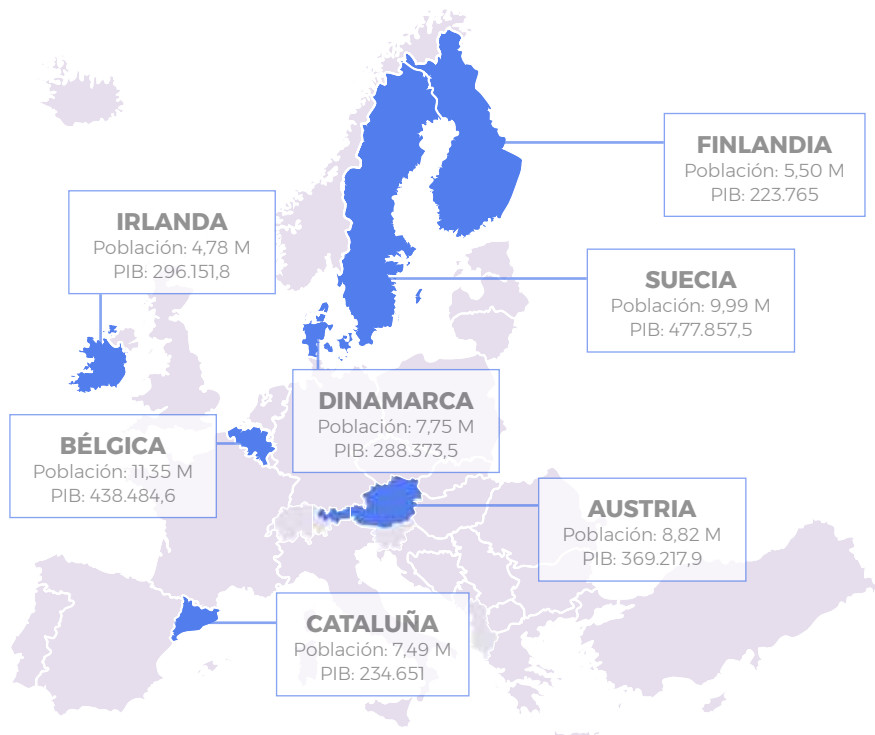
EXCELENCIA EN INVESTIGACIÓN

Durante 30 años, los sucesivos gobiernos de Cataluña han invertido en educación superior y en excelencia científica, con programas específicos diseñados para atraer a los mejores investigadores de cada disciplina³, y para financiar universidades e instituciones de investigación de alto nivel⁴. De he-

cho, los motores reales de este éxito son las universidades, los centros de investigación y las grandes infraestructuras de I+D de Cataluña, junto con una serie de políticas destinadas a la excelencia que proporcionan a las instituciones la flexibilidad y la autonomía necesarias para realizar sus actividades.

En consecuencia, el número de publicacio-

MAPA 1. Grupo de países utilizados como comparación con Cataluña en este informe



Fuentes: Eurostat e Idescat (enero 2018).

Población expresada en millones de personas. PIB en millones de euros.

FIGURA 1. Ejemplos de grandes empresas que establecerán nuevos centros de innovación en Cataluña en 2018

Allianz

amazon

LIDL

facebook

Microsoft

inoodle

Nestlé

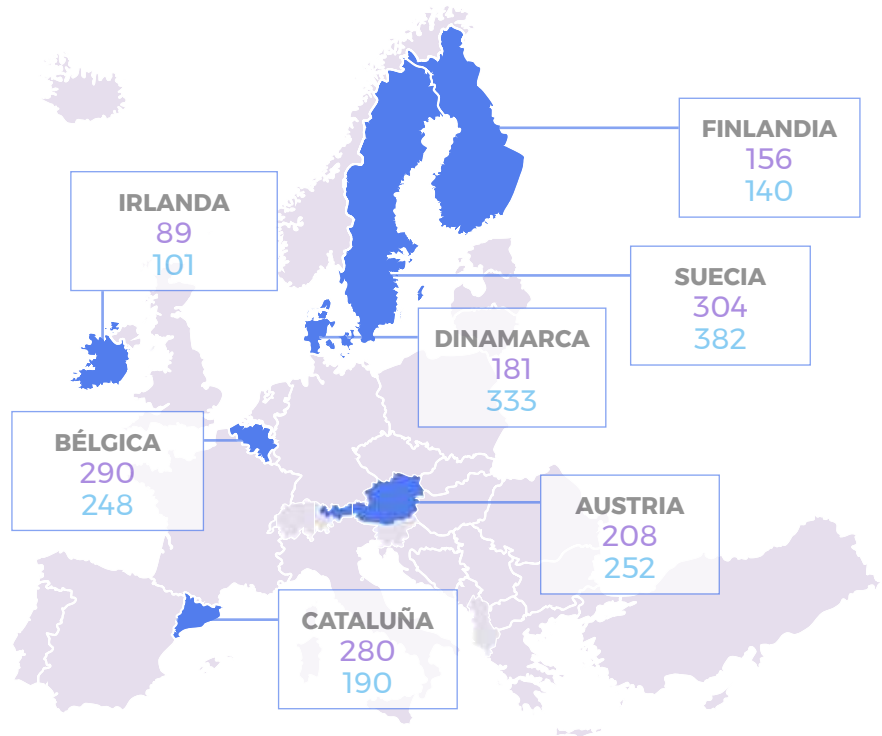
ORACLE SIEMENS

nes del ámbito de la biomedicina se ha casi cuadruplicado en Cataluña en 20 años, y una de cada seis (16,5%) publicaciones en el ámbito de la biomedicina firmadas por investigadores de la BioRegión se encuentran entre los documentos más citados del mundo, dato que triplica el porcentaje de publicaciones de excelencia esperado conforme al volumen de producción.

Algunos de los indicadores de éxito de la investigación de la BioRegión incluso superan los de algunas economías europeas. El número total de ayudas ERC que ha recibido Cataluña desde 2007 es igual al de Bélgica y Suecia, y superior al de Austria. En cuanto a la productividad de la investigación, los indicadores de la BioRegión también son comparables a los de dichos países.

Las instituciones y empresas de investigación de Cataluña también son líderes en atracción de fondos H2020. Pese a que solo

MAPA 2. Número de ayudas ERC por país y número de publicaciones en *Nature* y *Science* por país



● Número de ayudas ERC por país ● Publicaciones en Nature y Science por país

Fuente: AGAUR (2007 - marzo 2018); Web of Science (2013-2017).

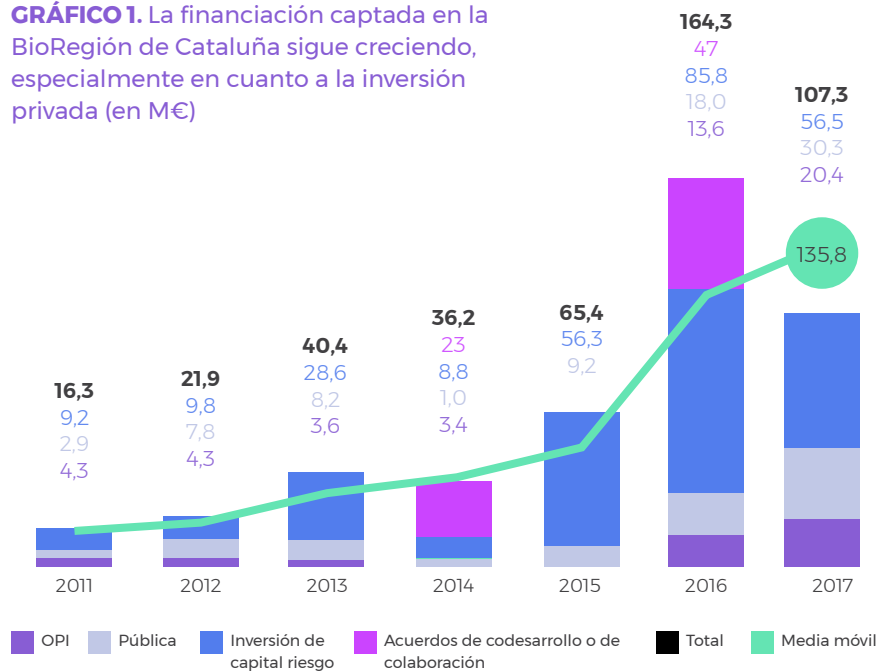
TABLA 1. Contribución de la UE en diferentes países (en M€)

País	Fondos H2020 captados
Bélgica	1.555,5
Suecia	1.135,5
Austria	925,8
Cataluña	830,0
Dinamarca	821,7
Finlandia	723,7
Irlanda	566,1

Fuente: CDTI y Cordis 2018.⁵

representa un 1,2% de la población del Espacio Europeo de Investigación Cataluña ya ha atraído el 4,6% de los fondos H2020 dentro del programa FET Flagship⁶. En cuanto al SME Instrument, 176 pequeñas y medianas empresas catalanas han obtenido 72,7 M€ para 189 proyectos de innovación, más que ningún otro país de este grupo de economías europeas que se ha utilizado como comparación.

GRÁFICO 1. La financiación captada en la BioRegión de Cataluña sigue creciendo, especialmente en cuanto a la inversión privada (en M€)



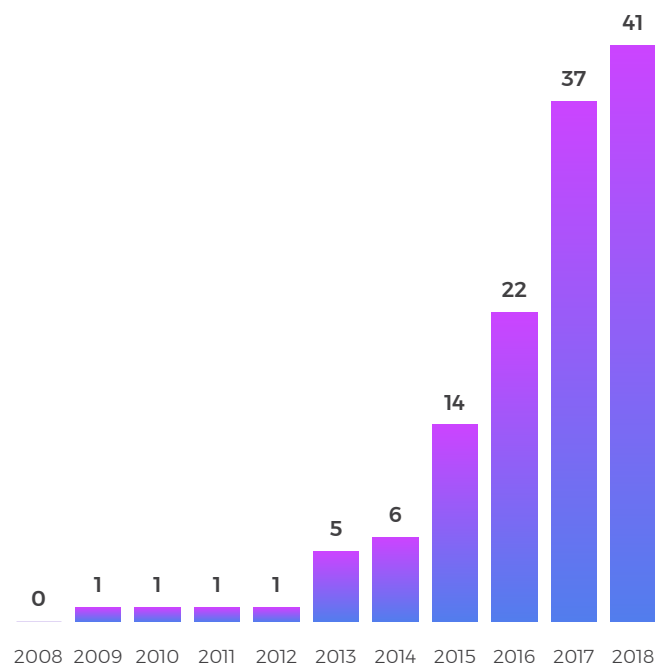
Fuente: Biocat.

UN ECOSISTEMA DE INVERSIÓN INTERNACIONAL EN CRECIMIENTO

Desde 2008, al inicio de la crisis, la inversión en Cataluña en empresas de las ciencias de la vida y de la salud se ha multiplicado por 12. En concreto, en el periodo 2015-2017, las *startups* de la BioRegión atrajeron una inversión de casi 340 M€, más del triple de lo que se había logrado en los dos años anteriores (2013-2015)⁷.

El ecosistema de inversiones es cada vez más sólido. Además de inversores locales especializados que operan en Cataluña como Ysios

GRÁFICO 2. Inversores internacionales que invierten en empresas de la BioRegión



Fuente: Biocat (junio 2018).

Capital, Caixa Capital Risc, HealthEquity, Inveready o Alta Life Sciences, la BioRegión ha constatado un crecimiento espectacular de inversores internacionales que apuestan por empresas de los ámbitos de las ciencias de la vida y de la salud. En 10 años, su presencia ha aumentado de 0 a más de 40, sobre todo en los últimos 4 años, en que se ha pasado de 6 en 2014 a 41 en junio de 2018 (gráfico 2). Los inversores internacionales que invierten en empresas de la BioRegión son de 16 países diferentes. Casi el 50% son de los EE.UU.

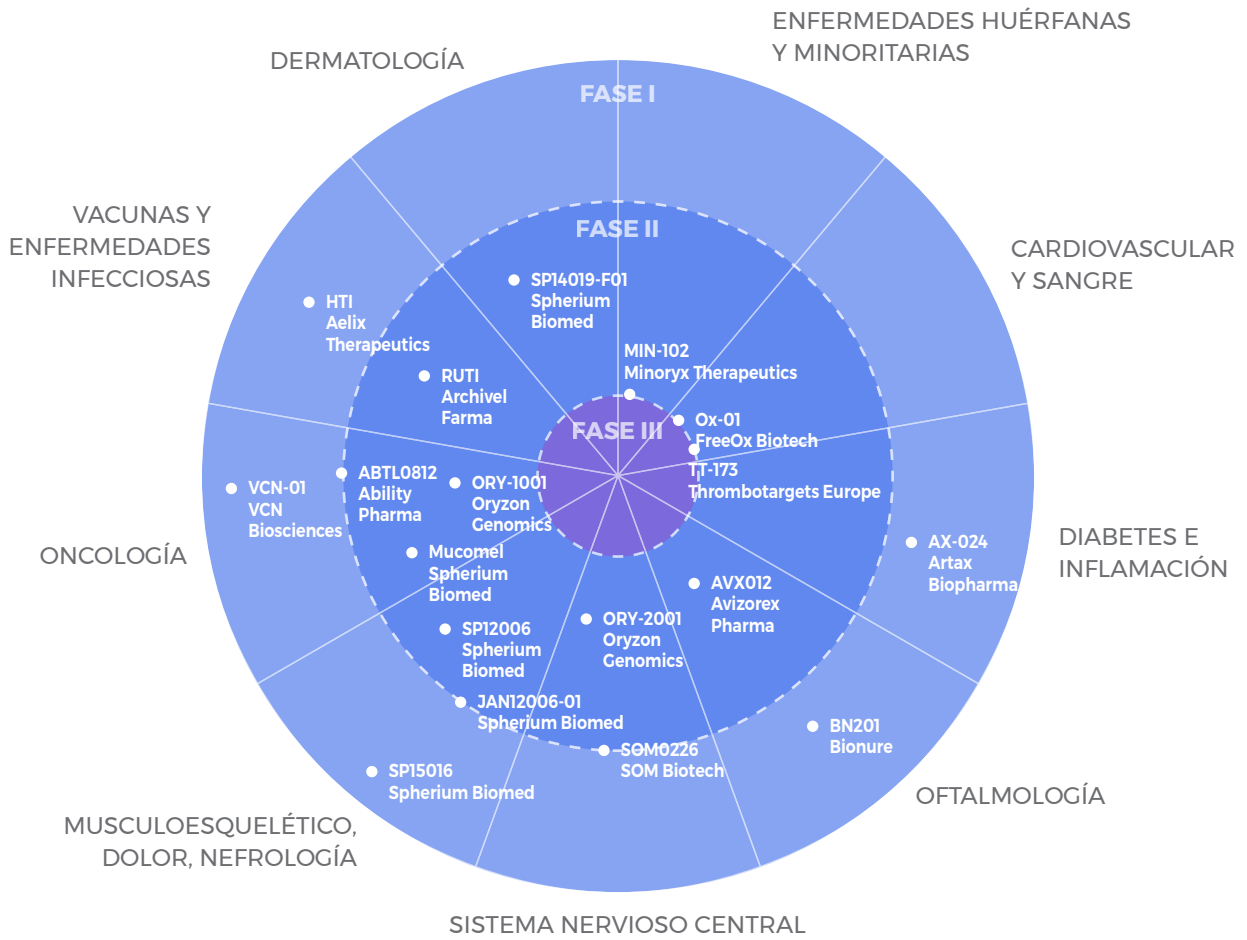
Las empresas de la BioRegión han tenido éxito en cuanto a financiación captada, tanto en el rango de los 11-50 M€ como en el de 1-10 M€. Solo en el periodo 2015-2017 se han realizado más de 214 operaciones de inversión, aunque estas operaciones solo equivalen al 11% del capital internacional, que equivale al 60% (198,1 M€) del total obtenido. Dicho capital internacional se ha centrado principalmente en los sectores de biotecnología (118,4 M€), tecnologías médicas (64,1 M€) y *healthtech* (15,6 M€).

FIGURA 2. Historias de éxito en la BioRegión en términos de capital captado

	1-10M€	11-50M€
2015	ClinicPoint	Minoryx Therapeutics
	Galgo Medical	Oryzon Genomics
	Genmedica Therapeutics	
	Greenaltech	
	iSalud	
	Medtep	
	Psious	
	Top Doctors	
	Transplant Biomedicals	
2016	Albajuna Therapeutics	AB-Biotics
	Bioprognos	Aelix Therapeutics
	Cebiotex	Oryzon Genomics
	Quantum Medical Cosmetics	STAT-Dx
	IDP Pharma	
	Inbiomotion	
	Iproteos	
	Leukos Biotech	
	Pangaea Oncology	
	Peptomyc	
	Promofarma	
	Thrombotargets Europe	
2017	Bionure	Anaconda Biomed
	Bwom Technologies	Oryzon Genomics
	Glycardial Diagnostics	
	Devicare	
	iMicroQ	
	Inkemia IUCT Group	
	Linkcare	
	QMENTA	
	Peptomyc	
	SOM Biotech	
	Transmural Biotech	
	Top Doctors	
	Transplant Biomedicals	
2018	Ahead Therapeutics	Abac Therapeutics
	Bionure	
	Elma Care	
	Mediquo	
	ProteoDesign	

Fuente: Biocat.

FIGURA 3. Pipeline de las empresas biotecnológicas de la BioRegión de Cataluña (terapias)

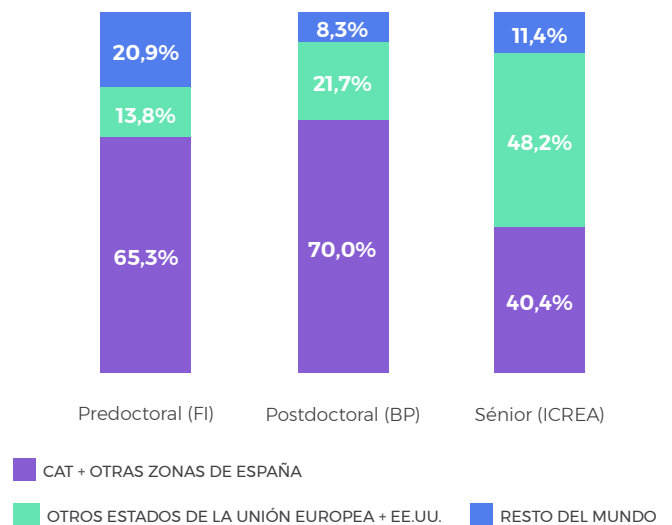


Fuente: Directorio Biocat y clinicaltrials.gov (actualizado a junio de 2018).

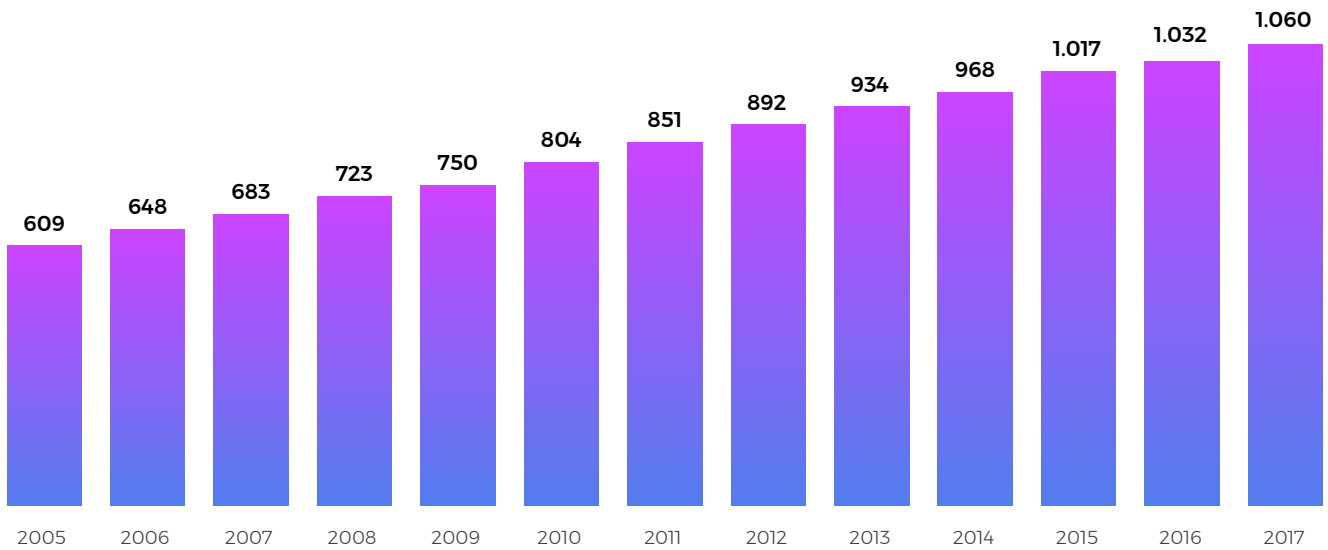
ACERCANDO LA CIENCIA DE ALTO NIVEL A LOS PACIENTES

Actualmente (2018) existen 18 fármacos de empresas catalanas en desarrollo, un aumento significativo respecto a las 7 que había en el pipeline en 2013. Eso indica que la BioRegión está progresando a un ritmo constante desde un sistema científico de alto nivel hacia un escenario empresarial en que se iniciará el desarrollo clínico de las terapias. Como se ve en la Figura 3, las empresas de la BioRegión tienen tres moléculas en Fase III. En solo dos años, el número de moléculas en Fase II ha aumentado, sobre todo en oncología y en dermatología. El siguiente paso obvio es que estos fármacos entren en la fase final del desarrollo clínico y que lleguen al mercado en los próximos años. Si nos centramos en los dispositivos médicos, diagnósticos y otras tecnologías de la salud, observamos que el mercado está progresando al mismo nivel, pero de un modo más difícil de cuantificar.

GRÁFICO 3. Origen de los investigadores que trabajan en las entidades de investigación de la BioRegión de Cataluña



Fuente: Secretariado de Universidades e Investigación 2017.

GRÁFICO 4. Evolución de las empresas de la BioRegión de Cataluña por año (2005-2017)

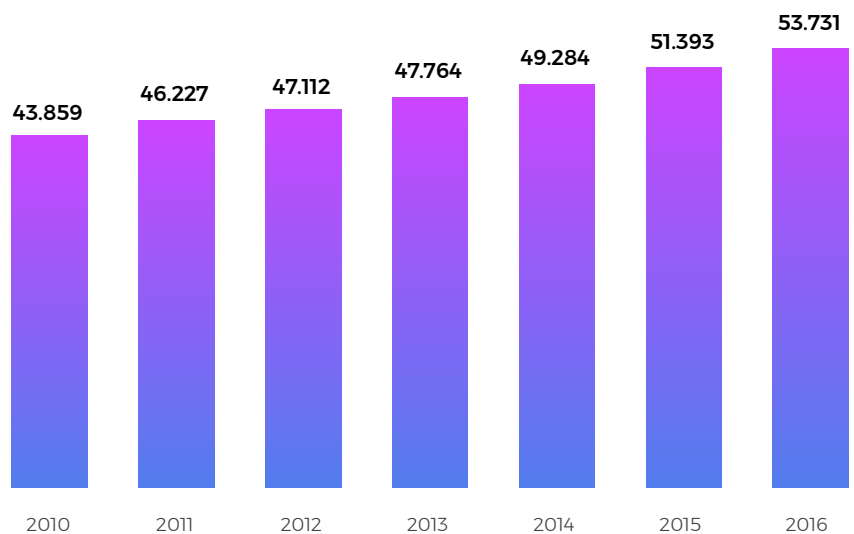
Fuente: Biocat.

ATRACCIÓN DE TALENTO

La competición internacional y un mayor enfoque en investigación e innovación como pieza clave del liderazgo económico y tecnológico han convertido el talento en el recurso principal para países y empresas.

Cataluña atrae a profesionales de todo el mundo a un sistema de investigación, desarrollo e innovación reconocido como referencia mundial de excelencia en investigación en áreas como la biomedicina, la fotónica, la energía, la economía y la nanotecnología. Como se ve en el gráfico 3, el porcentaje de investigadores extranjeros aumenta en las posiciones sénior.

Desde el año 2001, ICREA (la Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados) ha estado contratando a científicos y académicos de alto nivel para competir con otros sistemas de investigación de tú a tú, lo que ha contribuido significativamente a impulsar la excelencia y la competitividad del sistema de investigación de Cataluña. La Generalitat de Catalunya ha financiado el programa al 100 %. Actualmente hay 254 investigadores ICREA de 26 países distintos, y el 29 % trabaja en el ámbito de las ciencias de la vida. En 2017, los investigadores ICREA captaron 90 M€ en fondos competitivos, el 40 % de los cuales en ciencias de la vida. Desde el inicio del programa, los investigadores ICREA han creado 24 *spinoffs* (5 en

GRÁFICO 5. Evolución del número de trabajadores en las empresas de la BioRegión de Cataluña

Fuente: Biocat y SABI.

2017) que han captado 90 M€. La mayoría de *spinoffs* de ICREA (20) pertenecen al sector de las ciencias de la vida.

TIERRA DE EMPRENDEDORES

Según el reciente informe *Global Entrepreneur Monitor*⁸, la actividad emprendedora

en Cataluña ha superado el 8 % en 2017, por encima de la media europea (7,8 %). El ritmo de creación de empresas es, aproximadamente, de una por semana. La fuente principal de esta actividad en la BioRegión son las *spinoffs* de instituciones de alto nivel en investigación (una de cada cinco empresas creadas desde 2005 han surgido en dichas instituciones).

Existen 1.060 empresas de la industria de las ciencias de la vida y la salud en Cataluña. En 2016, la facturación de las empresas de la BioRegión alcanzó los 17.802 M€, con un crecimiento medio anual del 2,4 % entre los años 2000 y 2016.

Según datos proporcionados por patronales del sector, Cataluña es la comunidad autónoma con más farmacéuticas (51,2%⁹). Según los datos del Informe Asebio 2017, Cataluña concentra más del 40% del total de la inversión captada por compañías del sector de la biotecnología en España (58,9 M€ sobre un total de 145,8 M€), incluyendo las ampliaciones de capital privadas, las ampliaciones de las cotizadas y los préstamos de Enisa y otras sociedades regionales. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que Asebio recoge solo los datos de algunas empresas que utilizan la biotecnología, y no el total de empresas que operan realmente en la BioRegión y que trabajan también en el ámbito de las tecnologías médicas y de la salud: por este motivo, los datos de inversión total que atribuye la patronal son significativamente más bajos que las que recoge este Informe Biocat. Por otro lado, de las 20 empresas seleccionadas por Asebio para protagonizar su informe de casos de éxito, 11 compañías son de la BioRegión.

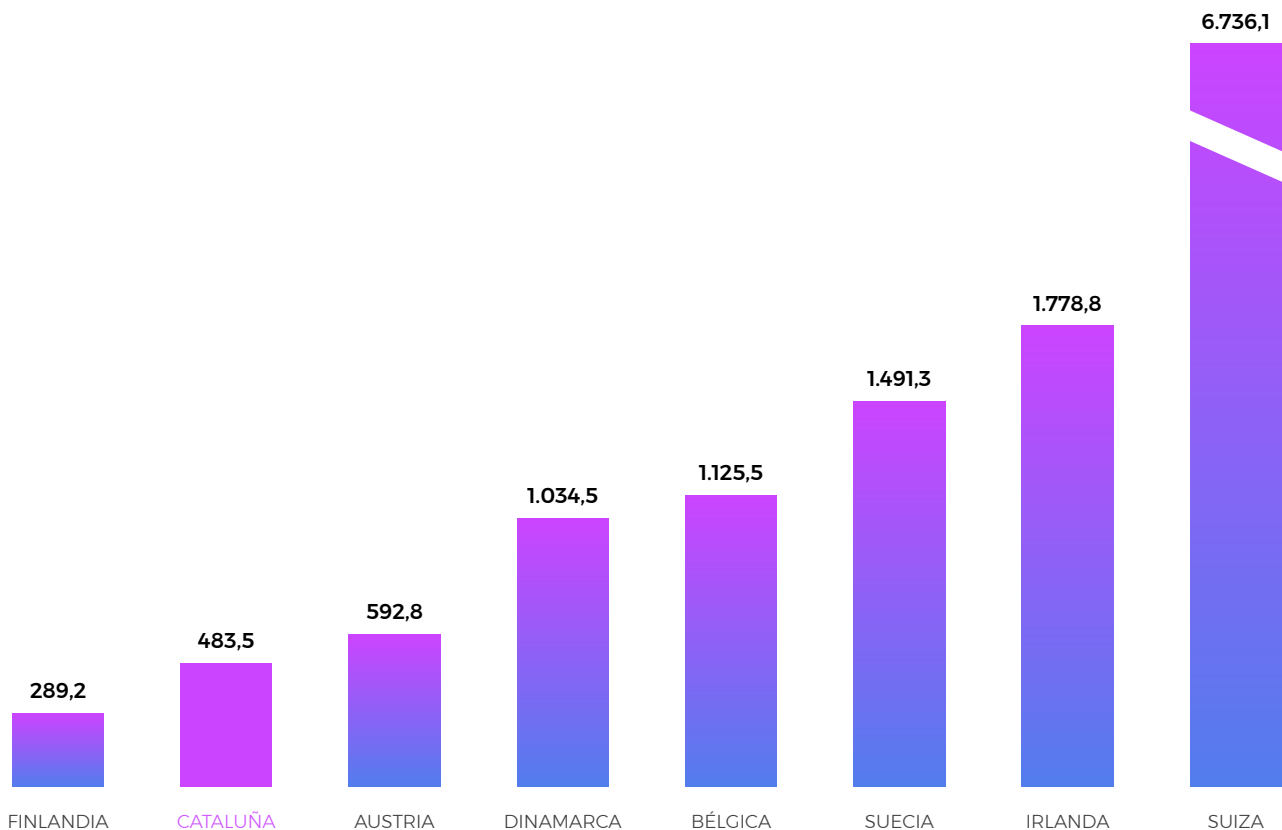
Otro dato que ayuda a visualizar el peso real de la BioRegión en la innovación en salud en España es la presencia catalana en las convocatorias de ayudas competitivas de alcance estatal.

Por ejemplo, las empresas de la BioRegión han obtenido 11 de las 15 ayudas Headstart Funding otorgadas por EIT Health Spain en 2018, dotadas con hasta 50.000 euros para acelerar su llegada a mercado y aumentar sus posibilidades de atraer a inversores privados. Con respecto al programa CaixaImpulse de transferencia de resultados de investigación, 54 de los 78 proyectos seleccionados desde el inicio del programa proceden de la BioRegión. Otra convocatoria estatal reconocida en el sector, la de la Fundación Botín, también es representativa del peso catalán: el 41% de los grupos de investigación financiados por el programa de ciencias de la vida y el 33% de los proyectos financiados en el programa son de la BioRegión.

El sector catalán de las ciencias de la vida y de la salud dispone también de una extensa red de tecnología, CMOs, CROs, hospitales para ensayos clínicos, consultores, asesores legales, especialistas de acceso al mercado, etc. Cualquier empresa puede llevar a término operaciones al más alto nivel simplemente sirviéndose de proveedores y profesionales locales.

Este es, de hecho, uno de los principales activos y retos de un ecosistema próspero: la disponibilidad de equipos en los que invertir. Aunque la proporción actual de equipos noveles es superior y los equipos experimentados todavía escasean, las capacidades de dichos equipos están evolucionando rápidamente, ya que existe una gran cantidad de profesionales capaces de adaptarse a las nuevas

GRÁFICO 6. Inversión de capital de riesgo (en M€) en ciencias de la vida por país (2000-2017)



Fuentes: Biocat y Crunchbase.

normas de las *startups*, y además, es muy fácil importar talento extranjero y que se instale en Barcelona.

Como consecuencia de la evolución del sector, en términos de impacto social, Biocat estima que un mínimo de 10 productos y tecnologías avanzados desarrollados en la BioRegión de Cataluña llegarán a los pacientes en 2025.

TABLA 2. Proyección 2025 de la BioRegión de Cataluña como *hub* de las ciencias de la vida destacado en Europa

	ACTUAL	2025
Inversión anual en empresas innovadoras emergentes del ámbito de las ciencias de la vida	130 M€/año	500 M€/año
Inversores internacionales que invierten en <i>startups</i> de la BioRegión de Cataluña	41	+100
Productos en desarrollo clínico (terapias)	18	50
Posición de Cataluña como <i>hub</i> de ciencias de la vida más innovador de Europa	#5	#3

Fuente: Biocat.

CONTRUYENDO EL FUTURO IMPULSANDO EL POTENCIAL DE CATALUÑA

El potencial de Cataluña y su calidad científica, que es similar o incluso superior a la de países europeos parecidos, ofrece oportunidades aún sin explotar para la inversión. Se trata de un *gap* inmenso que se puede ir llenando durante los próximos años.

Si se estima una TCAC (tasa de crecimiento anual compuesto) del 20-25 % sobre la tasa de inversión en los últimos años, se puede predecir que en 2025 la BioRegión superará los 500 M€ en inversión privada en ciencias de la vida. Cataluña puede multiplicar en 7 años la inversión total, a los inversores y su posición como *hub* de las ciencias de la vida destacado a Europa.

RECOMENDACIONES

El apartado siguiente analiza los activos y las carencias de la BioRegión tanto para las áreas de desarrollo principal como para los habilitadores subyacentes clave, con el objetivo de realizar una recopilación de algunas recomendaciones dirigidas a los diversos agentes.

CAPACIDADES, CARENCIAS Y RECOMENDACIONES, SEGÚN ÁREA DE DESARROLLO

Respecto al sistema de conocimiento de la BioRegión, las redes de profesionales, los activos y las necesidades inmediatas de los proveedores de asistencia médica, los excelentes científicos y el sólido ecosistema de investigación necesitan un estímulo claro para fomentar la transferencia tecnológica a partir de un enfoque sistemático para pasar de la teoría a soluciones prácticas para la sociedad. El área de estudios de prueba de concepto basada en capacidades

de investigación especializada y en experticia local despierta cada vez más el interés de los inversores, pero falta perspectiva de mercado, una plataforma de descubrimiento de fármacos conectada y exhaustiva e inversión privada, para preparar un paquete regulador preclínico para un área que actualmente tiene como base una sólida red de expertos y proveedores y el conocimiento de las farmacéuticas locales, pero que no dispone de financiación para los estadios tempranos. En cuanto al desarrollo clínico, la BioRegión tiene experticia profesional, una red de hospitales de alto nivel y CRO's especializados, pero todavía existe demasiada burocracia y una falta de desarrollo de negocio integrado de las capacidades de ensayos clínicos. Por último, Cataluña tiene un sistema sanitario integrado (CatSalut) que ayudaría en el acceso a mercado, pero existe una falta de alineación de la innovación desde el propio sistema.

Para los puntos anteriores, las recomendaciones de Biocat en relación con las diferentes áreas de desarrollo incluyen:

- Mejorar los incentivos de transferencia de tecnología para los investigadores.
- Fomentar una colaboración más estrecha entre científicos, farmacéuticas e inversores para definir más concretamente las iniciativas de prueba de concepto.
- Fortalecer las plataformas locales de descubrimiento de fármacos.
- Proporcionar financiación pública específica en este estadio, como por ejemplo igualar la inversión privada.
- Integrar más el sistema de salud CatSalut en las capacidades de optimizar los ensayos clínicos.
- Mejorar las capacidades de innovación del Sistema Sanitario Catalán.
- Implementar programas de compra pública innovadora.

CAPACIDADES, CARENCIAS Y RECOMENDACIONES, SEGÚN HABILITADORES SUBYACENTES CLAVE

La BioRegión tiene una excelente red de TTO (oficinas de transferencia de tecnología, por sus siglas en inglés) académicas que fomenta la transferencia de conocimiento a pesar de que no tienen personal ni financiación suficientes, no están coordinadas y no trabajan conjuntamente a escala estatal; también tiene una red de profesionales y proveedores procedentes de la industria farmacéutica local, pero existe una falta de equipos de gestión formados por altos cargos con años de experiencia en financiar y escalar *startups* y emprendedores en serie; hay empresas farmacéuticas medianas locales y algunas sedes de grandes farmacéuticas, pero no existe una conexión adecuada entre los tres niveles (*startups*, empresas farmacéuticas medianas locales y grandes farmacéuticas internacionales) ni empresas innovadoras de nivel intermedio; en cuanto a la parte fiscal, los incentivos fiscales son insuficientes y no existe una cultura que considere los incentivos fiscales como mecanismos efectivos para fomentar la I+D+i. Una cultura emprendedora, los *business angels*, un capital de riesgo local, así como un capital de riesgo internacional nuevo no bastan si no hay una opinión pública organizada y exhaustiva sobre la importancia de la inversión privada en el fomento de la innovación en salud.

Para los puntos mencionados, las recomendaciones de Biocat para los diversos agentes clave del ecosistema serían:

- Mejorar la financiación de las TTO, sobre todo canalizando la financiación de prueba de concepto a través de ellas.
- Fomentar estructuras coordinadas más allá de las TTO.
- Atraer, retener, formar y orientar a altos cargos.
- Estimular a las farmacéuticas locales para que capturen innovación de empresas locales.
- Fomentar que las grandes farmacéuticas busquen innovación en Cataluña.
- Fomentar partenariados entre farmacéuticas establecidas y *startups* innovadoras.
- Establecer un sistema de crédito fiscal para I+D.
- Desarrollar planes de inversión empresarial para *business angels* y otros inversores.
- Atraer capital a través de estímulos fiscales.
- Destinar financiación pública a través de herramientas publico-privadas inteligentes.

RECOMENDACIONES DESTINADAS A AGENTES PÚBLICOS

- Por último, pero no por ello menos importante, un ecosistema saludable debería basarse en la selección natural de las mejores iniciativas y no tendría que estar dirigido de arriba abajo. No obstante, hay una serie de ideas que tendrían que impregnar las acciones públicas para contribuir a su éxito. Entre ellas destacan:
- Fomentar y defender la ciencia básica: todas las grandes innovaciones se originan a partir de científicos concretos trabajando en un entorno de creación científica libre, donde pueden desarrollar sus ideas y arriesgarse. El "mercado" no debería dirigir la investigación básica, sino que los científicos tendrían que tener libertad

para perseguir su curiosidad.

- Impulsar las instalaciones actuales: Cataluña ha construido instalaciones específicas y plataformas que se pueden escalar para convertirse en centros de innovación. Algunos ejemplos serían el Banco de Sangre y de Tejidos, así como las plataformas adyacentes de terapias celulares avanzadas y de producción.
- Aprovechar la gran calidad y la centralización del Sistema Sanitario Catalán fomentando una estrategia de compartición de datos abiertos que, a la vez que mantiene en el anonimato de los datos personales del paciente, pueda recoger datos de salud actuales y ómicos futuros en un espacio de datos de acceso libre para poder ser analizado por científicos y empresas de todo el mundo. Este recurso inestimable de investigación basado en datos tiene que evolucionar en una herramienta potente que permita mejorar la salud de los ciudadanos, y el Gobierno debería promover una alianza entre la sociedad, la industria, los científicos y el sistema sanitario.
- Proporcionar ayuda para la formación de emprendedores en todos los niveles mediante incentivos a la diversificación de carreras y la migración de científicos del ámbito académico al industrial y de nuevo hacia el académico para aumentar la afluencia de científicos y emprendedores con talento en los sectores público y privado.
- Fomentar iniciativas de inversión inteligente a través de la combinación de financiación pública y estímulos con medidas sencillas como (1) fondos para financiar estudios inteligentes de prueba de concepto; (2) fondos para igualar los fondos privados actuales, y (3) estímulos fiscales para *business angels*, emprendedores y otros inversores.

Notas

¹ Joseph Damond, Vicepresidente Ejecutivo de Asuntos Internacionales en la Biotechnology Innovation Organization, destacó la importancia de la BioRegión de Cataluña en la BIO Convention 2017.

² Startup Ecosystem Report. [<https://startupgenome.com/barcelona-reporte/>].

³ Programa ICREA. [<https://www.icrea.cat/>].

⁴ Centros CERCA. [<http://cerca.cat/en/>].

⁵ [<https://webgate.ec.europa.eu/dashboard/sense/app/93297a69-09fd-4ef5-889f-b83c4e21d33e/sheet/PbZJnb/state/analysis>].

⁶ Las FET Flagship son iniciativas de investigación visionarias, científicas y a gran escala orientadas a grandes retos científicos y tecnológicos, que se espera que funcionen durante 10 años con un presupuesto total de aproximadamente 1.000 millones de euros, y que unen a un gran número de organizaciones de investigación, como instituciones académicas, grandes empresas y pymes. [<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/fet-flagships>].

⁷ El motivo de esta división en periodos de dos años es debido a la metodología del Informe Biocat. Estos son los periodos tratados en cada edición del informe.

⁸ [<https://www.gemconsortium.org/>]

⁹ FarmaIndustria (Asociación Española de Empresas Farmacéuticas).

Informe Biocat 2017

Escalando la BioRegión
de Cataluña

Innovación en la BioRegión de Cataluña: capacidades y potencialidades



Innovación en la BioRegión de Cataluña: capacidades y potencialidades

FUERZAS IMPULSORAS

“Cataluña es uno de los tres *hubs* más dinámicos del mundo en los sectores de las ciencias de la vida y de la salud”. Con estas palabras resume Joseph Damond¹⁰, veterano ejecutivo del sector biotecnológico, la importancia de Cataluña como *hub* internacional atractivo para emprendedores e inversores. ¿Cuáles han sido las fuerzas impulsoras que han ayudado a Cataluña a crear un ecosistema de las ciencias de la vida próspero? Como dice Karin Ezbiansky Pavese, Vicepresidenta de Innovación y Sostenibilidad en la New York Academy of Sciences, “muchas gente cree que invertir dinero en investigación científica garantiza el crecimiento económico, pero no basta con invertir en investigación para ser competitivo. Es preciso tener una infraestructura existente en la que se apoyen estas inversiones en investigación y que maximicen el impacto. Además de estos aspectos tangibles, pueden añadirse otros intangibles derivados de las redes y la cultura del ecosistema”.

Con el objetivo de analizar el estado actual de la BioRegión y su futuro, en este capítulo se consideran como fuerzas impulsoras los aspectos siguientes:

- El modelo de país.
- La excelencia científica y el potencial innovador.
- La adaptabilidad para aprovechar oportunidades.
- La capacidad de inversión.
- El progreso del *pipeline*.
- El atractivo para el talento.

EL MODELO DE PAÍS

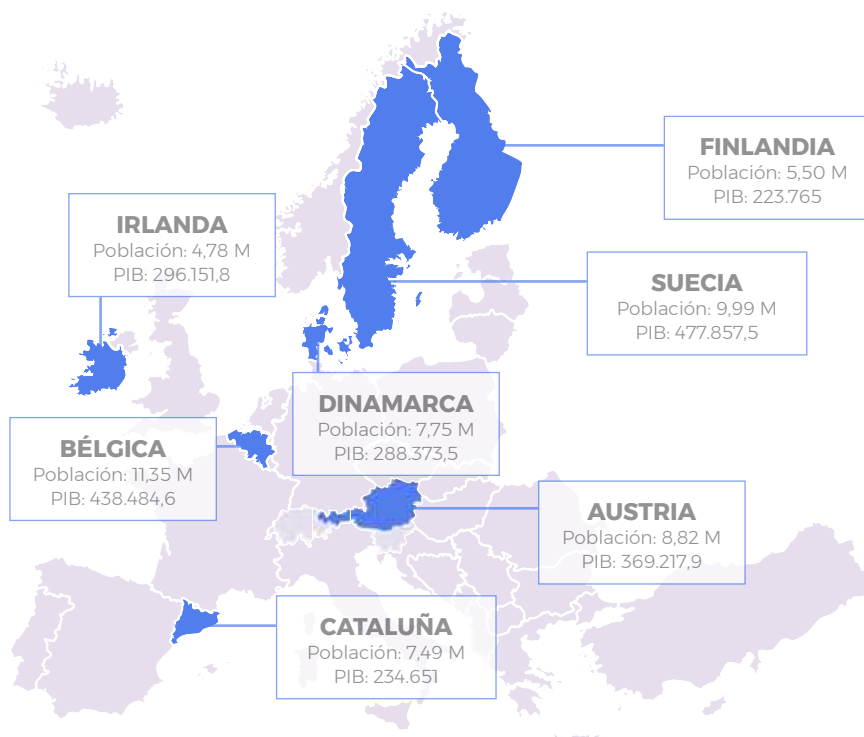
Análisis recientes por parte de instituciones internacionales como la OCDE, el FMI y algunos *think tanks* defienden la noción de que algunos países son modelos a seguir para otros.¹¹ En términos de

población y PIB, Cataluña se situaría en un grupo –propuesto por los autores de este informe con objetivos comparativos– formado por países de la Unión Europea como Suecia, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Austria o Irlanda. Dos de los rasgos que tienen en común, incluyendo a Cataluña, son una población reducida y un PIB por cápita superior a la media de la UE.

La mayor parte de los países de este grupo tienen aspectos positivos adicionales en común. Todos ellos se encuentran en el top 30 de los países más ricos del mundo¹², una lista dominada por algunos de los países más pequeños. Casi todos se encuentran en el top 10 de las “economías avanzadas más inclusivas”, según el Fórum Económico Mundial 2018¹³, un parámetro introducido recientemente que identifica 15 áreas de política económica estructural y solidez institucional que pueden conducir a un impacto superior de la competitividad del país.

También tienen en común que están en el top 10 de países europeos al frente del índice de desarrollo humano (IDH), que combina datos de la renta nacional bruta

MAPA 3. Grupo de países utilizados como comparación con Cataluña en este informe



Fuentes: Eurostat e Idescat (enero 2018). Población expresada en millones de personas. PIB en millones de euros.

TABLA 3. Economías avanzadas más inclusivas

País	Posición
Noruega	1
Islandia	2
Luxemburgo	3
Suiza	4
Dinamarca	5
Suecia	6
Países Bajos	7
Irlanda	8
Australia	9
Austria	10

Fuente: Informe 2018 del Fórum Económico Mundial.

(la producción nacional y extranjera total)¹⁴, de educación y de salud. Estas economías también están clasificadas como innovadoras sólidas (Irlanda, Bélgica y Austria) o innovadoras líderes (Suecia, Dinamarca y Finlandia) en la edición de 2018 del *European Innovation Scoreboard*¹⁵. En el equivalente regional de este informe (RIS 2017)¹⁶, Cataluña aparece como innovadora moderada, pero es la primera región del grupo de innovadoras moderadas, con un rendimiento del 88,5% de la media de la UE. Según un informe de 2014 del Credit Suisse Research Institute¹⁷, la mitad de los 30 mejores países del mundo son pequeños. Este informe incluye a Cataluña en la tabla del IDH, donde aparece en el top 10 entre países de la UE. Casi todos los miembros del grupo de la tabla 3 aparecen en esta lista del top 10. Situar a Cataluña en este grupo para la comparación puede parecer atrevido, pero con una población similar a la de Austria y ligeramente superior a la de Dinamarca, y con un PIB similar al de Finlandia o Dina-

marca, se puede considerar que esta región europea pertenece con toda naturalidad a este grupo de países.

LA EXCELENCIA CIENTÍFICA Y EL POTENCIAL INNOVADOR

Durante 30 años, los sucesivos gobiernos de Cataluña han invertido en educación superior y en excelencia científica, con programas específicos diseñados para atraer a los mejores investigadores de cada disciplina¹⁸ y para financiar universidades e instituciones de investigación de alto nivel¹⁹. Actualmente, Cataluña es uno de los *hubs* de investigación líderes en Europa, después de haber sido capaz de ponerse al día en lo que respecta a su rendimiento en investigación, tecnología e innovación.

Si se analiza el rendimiento de Cataluña en los ámbitos de la investigación y la tecnología, es evidente que algunos de sus indicadores de éxito son incluso superiores a los de otras economías europeas de éxito que

TABLA 4. Contribución de la UE en distintos países (en M€)

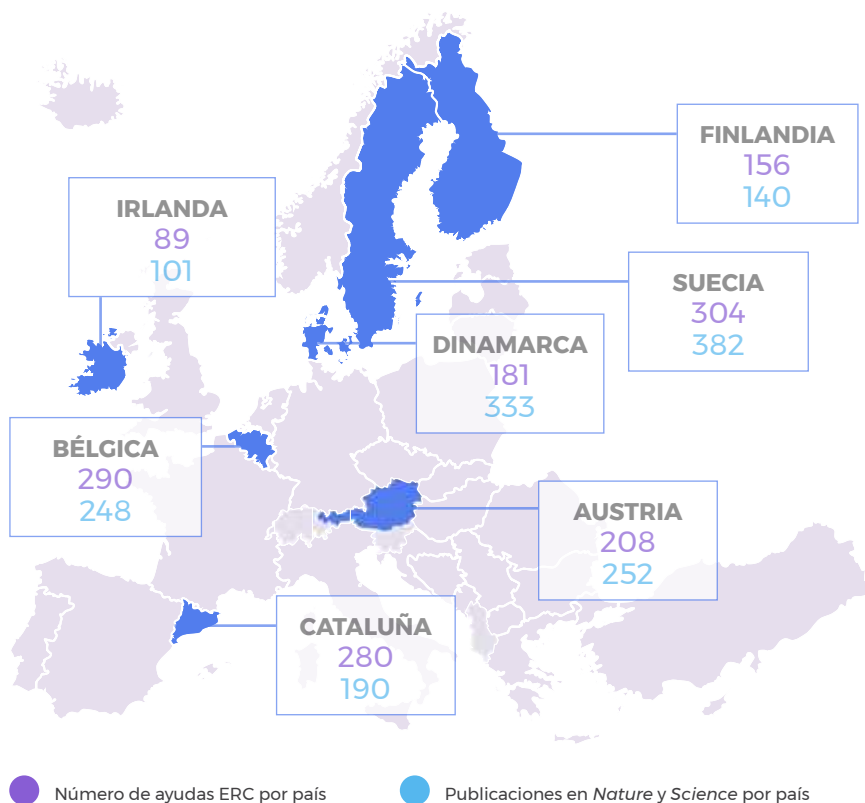
País	Fondos H2020 atraídos
Bélgica	1.555,5
Suecia	1.135,5
Austria	925,8
Cataluña	830,0
Dinamarca	821,7
Finlandia	723,7
Irlanda	566,1

Fuente: CDTI y Cordis 2018²⁰

se han utilizado para realizar la comparativa. Cataluña se halla al frente de este grupo en relación con los prestigiosos galardones del Consejo Europeo de Investigación, ya que es la segunda receptora de ayudas ERC por millón de habitantes de la UE, solo por detrás de Holanda. El número total de ayudas ERC que ha recibido Cataluña desde 2007 es igual al de Bélgica y Suecia, y superior al de Austria.

Entre estos resultados, si se considera la productividad de la investigación un parámetro aceptable del potencial científico del país, observamos que los indicadores de la BioRegión son también parecidos a los de las economías europeas con las que se compara en este informe. El número de publicaciones del ámbito de la salud se ha casi cuadruplicado en Cataluña en 20 años, y una de cada seis (16,5%) publicaciones en el ámbito de la biomedicina firmadas por investigadores de la BioRegión están entre las más citadas del mundo, lo que triplica el porcentaje de publicaciones de excelencia esperado respecto al volumen de producción.

Además, las instituciones y empresas de investigación de Cataluña son líderes en atracción de fondos H2020. Datos actualizados de Cordis sitúan a Cataluña en medio de este grupo de países, por delante

MAPA 4. Número de ayudas ERC por país y publicaciones en *Nature* y en *Science* por país

Fuentes: AGAUR (2007 - marzo 2018); Web of Science (2013-2017)

de Dinamarca, Finlandia e Irlanda en números absolutos (Tabla 4).

De hecho, las políticas en materia de ciencia que modelan el sistema de I+D de Cataluña están diseñadas para estimular los fondos competitivos y atraer talento de alto nivel. Teniendo en cuenta el modelo lógico de recursos-resultados primarios-resultados secundarios-impacto, proporcionar recursos humanos excelentes a instituciones de alto nivel les permite recibir más fondos a través de convocatorias de ayudas competitivas. Estos ingredientes son necesarios para generar resultados primarios y secundarios espectaculares. Como ejemplo, los datos siguientes: pese a representar solo un 1,2% de la población de la ERA, Cataluña ya ha atraído el 4,6% de los fondos de los programas FET Flagship del H2020²¹. Varias instituciones académicas y de investigación catalanas tienen un papel relevante en dos de los

proyectos FET de tecnologías emergentes y futuras iniciados por la CE (se trata de los proyectos Graphene y Human Brain Project). Si lo consiguen en la convocatoria del 2018, dos FET Flagships más con una importante participación catalana, Personalised Health Care y Quantum Technologies se llevarán a cabo en el marco del próximo programa, Horizonte Europa.

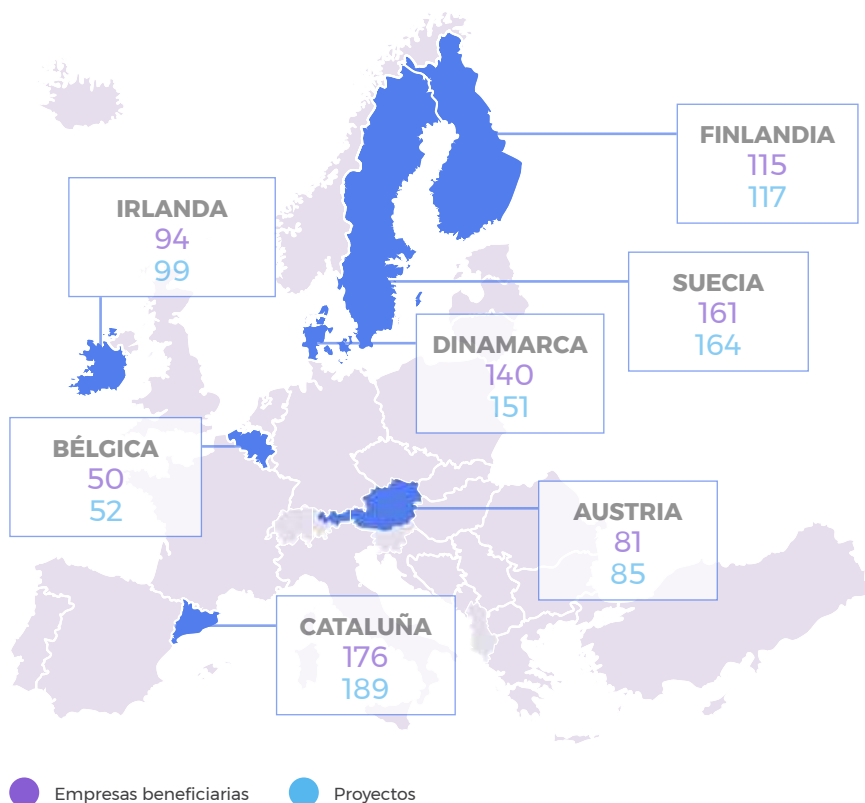
La financiación europea proporciona los mecanismos necesarios para hacer frente a los retos futuros. Cataluña ya se encuentra en una buena posición, como lo demuestra el instrumento para pymes (SME Instrument), una de las principales herramientas de fomento del impacto de la investigación y la tecnología incluidas en el Consejo Europeo de Innovación del programa H2020. Cataluña es la región europea que atrae más recursos para la pequeña y mediana empresa para proyectos de innovación. En concreto, las pymes

catalanas han obtenido 72,7 M€ para 189 proyectos de innovación de 176 pymes, más que ninguna otra de las economías europeas utilizadas como comparación en este informe (Mapa 5).

En el ámbito estatal, un dato que ayuda a visualizar el peso de la BioRegión en la innovación en ciencias de la salud en España es la presencia catalana en las convocatorias de ayudas competitivas de alcance estatal. Por ejemplo, las empresas de la BioRegión han obtenido 11 de las 15 ayudas Headstart Funding otorgadas por EIT Health Spain en 2018 y dotadas con hasta 50.000 euros para acelerar su *time-to-market* y aumentar sus posibilidades de atraer a inversores privados. Con respecto al programa Caixalmpulse de transferencia de resultados de investigación, 54 de los 78 proyectos seleccionados desde el inicio del programa proceden de la BioRegión. Otra convocatoria estatal reconocida en el sector, la de la Fundación Botín, también es representativa del peso catalán: el 41% de los grupos de investigación financiados por el programa de ciencias de la vida y el 33% de los proyectos financiados en el programa proceden de la BioRegión.

Existe una serie de instituciones que fomentan la innovación a través del impulso a la

MAPA 5. Cifras del SME (instrumento del European Innovation Council para el grupo de economías europeas utilizadas como comparación con Cataluña)



Fuente: Hub de datos del SME Instrument, del EIC. Tanto en número de beneficiarias como de proyectos, Cataluña lidera el indicador.

TABLA 5. Ranking de organizaciones de investigación según los fondos captados por sus empresas spinoff

Instituciones de investigación	Financiación captada por empresas spinoff (en M€)
Vall d'Hebron (VHIR, VHIO)	54,5
Universidad de Barcelona (UB)*	54,4
Institut Químic de Sarrià (IQS)	34,8
Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)	29,2
Instituto de Investigaciones Biomédicas August Pi i Sunyer (IDIBAPS)	21,3
Instituto de Investigación del Sida (Irsi-Caixa)	15,3
Hospital Clínic de Barcelona	14,6
Instituto de Investigación Biomédica de Barcelona (IRB Barcelona)	10,8
Instituto de Biología Molecular de Barcelona (IBMB)	9,4
Instituto de Investigación contra la Leucemia Josep Carreras (IJC)	3,8
Universidad Pompeu Fabra (UPF)	3,8
Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)	3,7
Universidad Rovira i Virgili (URV)	3
Hospital de Sant Joan de Déu (HSJD)	2,6
Universidad de Girona (UdG)	2,5

*Excepto Oryzon Genomics
Cada spinoff puede estar incluida en más de una institución de investigación.

Fuente: Biocat.

FIGURA 4. La comunidad Nexthealth coordinada por Biocat incluye 5 proyectos liderados por la Universidad de Barcelona, el Hospital Sant Joan de Déu, el Instituto Universitario de Ciencia y Tecnología (IUCT) y el Instituto Guttmann



creación de *startups*. Partiendo del mismo nivel científico, algunos centros de investigación y universidades avanzan a un ritmo superior en términos de inversión profesional captada por sus empresas *spin-off*. Las universidades crean más *spinoffs* que ninguna otra categoría de entidades, pero parece que las creadas por centros de investigación en salud son más atractivas para los inversores (Tabla 5).

LA ADAPTABILIDAD PARA APROVECHAR OPORTUNIDADES

Un ecosistema innovador es una red relacional en la que el talento y la información fluyen a través de un sistema colaborativo sostenido. Así pues, los ecosistemas innovadores de las ciencias de la vida tienen que derribar barreras entre organizaciones e individuos para facilitar la colaboración entre disciplinas y sectores. Las fuerzas transformadoras de las tecnologías disruptivas, los escenarios geopolíticos cambiantes (la reforma fiscal en los Estados Unidos, el Brexit en el Reino Unido, la redefinición de cuestiones económicas y monetarias por parte de la Unión Europea) y los cambios demográficos y económicos crean oportunidades y fomentan la necesidad de talento diversificado y con habilidades adecuadas. Los ecosistemas innovadores de las ciencias de la vida tienen que hacer frente a estas oportunidades y retos marcados por la incertidumbre siguiendo una estrategia capaz de adaptarse y aceptando nuevas normas. Cataluña reúne los elementos necesarios para aprovechar estas oportunidades.

Nexthealth, una comunidad de RIS3CAT (una aplicación práctica de la Estrategia de especialización inteligente de Cataluña) coordinada por Biocat, reúne 22 empresas de varios sectores y 35 agentes de los ámbitos de la investigación, el desarrollo y la innovación para impulsar soluciones multidisciplinares para los futuros retos en salud. Estas iniciativas están destinadas a impulsar nuevos modelos colaborativos y fomentar nuevas oportunidades de negocio. Otras comunidades que han sido seleccionadas para recibir financiación en la convocatoria de 2018 del Gobierno de la Generalitat son Utilities 4:0, Industrias del Futuro e I3D. Se espera que todas ellas tengan un impacto en el sector de la salud.

Todo ello sucederá en un entorno del cual se dice que es uno de los ecosistemas más conectados del mundo²², un aspecto clave para el rendimiento de un ecosistema. El proyecto europeo EIT Health es un ejemplo de la conectividad del ecosistema de las ciencias de la vida de Cataluña. El consorcio, con nodos en Barcelona, París (Francia), Londres (Reino Unido), Róterdam (Benelux), Estocolmo (Suecia/Dinamarca) y Heidelberg (Alemania), está formado por más de 50 socios principales y 90 socios asociados de 14 países de la Unión Europea.

La transformación tecnológica de Cataluña comporta transformar Cataluña y Barcelona en un *hub* europeo de innovación digital en el campo de la 5G. La convergencia de estrategias de la Generalitat de Catalunya, el Ayuntamiento de Barcelona, la Fundación Mobile World

TABLA 6. Barcelona acelera en la atracción de centros tecnológicos de grandes empresas

La tabla recoge los nuevos centros tecnológicos anunciados o que empezarán a operar entre 2016 y 2018

Empresa	Instalación	Ubicación	Equipo
Roche	Digital Hub Diabetes Care	Sant Cugat del Vallès	530
Amazon	Seller Support Hub + Machine Learning Center of Excellence	Barcelona	500
Facebook	Competence Call Center	Barcelona	500
Adesso	1a. filial en España	Sant Cugat del Vallès	300
Zurich	Centro mundial de <i>big data</i>	Barcelona	200
Allianz	Centro tecnológico y nuevo <i>hub</i> TIC	Barcelona	150
ThoughtWorks	Desarrollo de <i>software</i>	Barcelona	125
Nestlé	Global Digital Hub	Esplugues	100
Zeptolab	Videojuegos	Barcelona	100
N26 (Mobile Bank)	Digital Bank Tech Hub	Barcelona	100
Asics	Centro de innovación	Barcelona	70
IGG	Sede de operaciones europea	Barcelona	60
Microsoft	Design Center and Quantum Lab	Barcelona	60
Siemens	Nuevo centro de innovación digital	Cornellà	50
Deloitte	Centro de ciberseguridad	Barcelona	50
Nestlé Purina	<i>Hub</i> digital Purina Studios	Esplugues	40
Visa Global Payments, Samsung, Arval, CaixaBank	Métodos de pago digital	Barcelona	15
Moodle	Sede de operaciones europea	Barcelona	10
Satellogic	Sede europea	Barcelona	10
GFT	<i>Cloud data</i>	Sant Cugat del Vallès	10
International Advanced Manufacturing 3D Hub	3D Printing Tech Center	Barcelona	
King (Candy Crush)	Sede del sur de Europa	Barcelona	
Lidl	Centro de excelencia	Barcelona	
N26 (Mobile Bank)	2a. sucursal europea	Barcelona	
Oracle	Nuevo centro de desarrollo Oracle NetSuite	Barcelona	
Scout	1a. sucursal fuera de los EE.UU.	Barcelona	
Urgo Medical	<i>Hub</i> del sur de Europa	Barcelona	
Nestlé	Global IT	Esplugues	
Dynatrace	Laboratorio de I+D	Barcelona	
Cisco	Soluciones IoT y Smart Cities	Barcelona	

Fuente: Biocat.

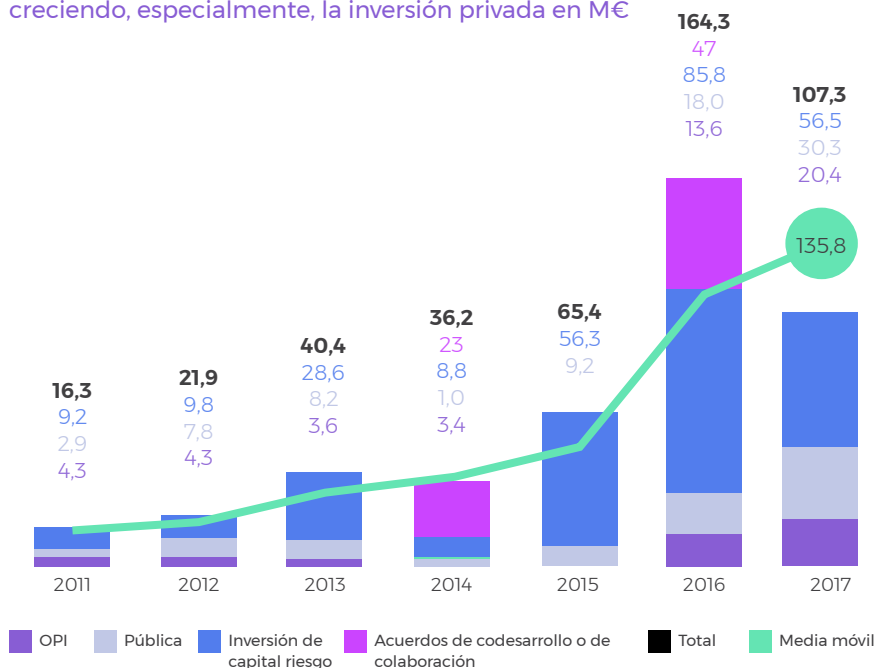
Capital Barcelona, y algunas universidades, centros de investigación y tecnología, y empresas ya está ayudando a crear un entorno inteligente que estará disponible para el público general y sectores económicos líderes, como el de las ciencias de la vida. Diversas multinacionales como Facebook, Microsoft, Siemens, Nestlé, y muchas otras están instalando en Cataluña sus centros de innovación. Entre las fuerzas impulsoras destacadas por el diario *Expansión* encontramos el dinamismo del ecosistema emprendedor²³.

CAPACIDAD DE INVERSIÓN

El ecosistema de inversiones de la BioRegión de Cataluña es cada vez más sólido. Durante los últimos dos años (2016-2017), Cataluña ha atraído 270 M€ en inversiones en empresas de las ciencias de la vida y de la salud, con una media de 135 M€ al año.

Las empresas de capital de riesgo son el inversor principal en empresas de desarrollo de producto. Además del aumento en la inversión de capital de riesgo privado, es preciso mencionar que la financiación OPI (sobre todo en el caso del mercado alternativo bursátil) también se está convirtiendo en una fuente principal de financiación pri-

GRÁFICO 7. La financiación captada por la BioRegión de Cataluña sigue creciendo, especialmente, la inversión privada en M€



Fuente: Biocat.

vada para empresas. Otras fuentes de financiación son la deuda pública, los inversores institucionales y los socios industriales: el 55% de las empresas farmacéuticas tienen intereses en empresas biotecnológicas²⁴.

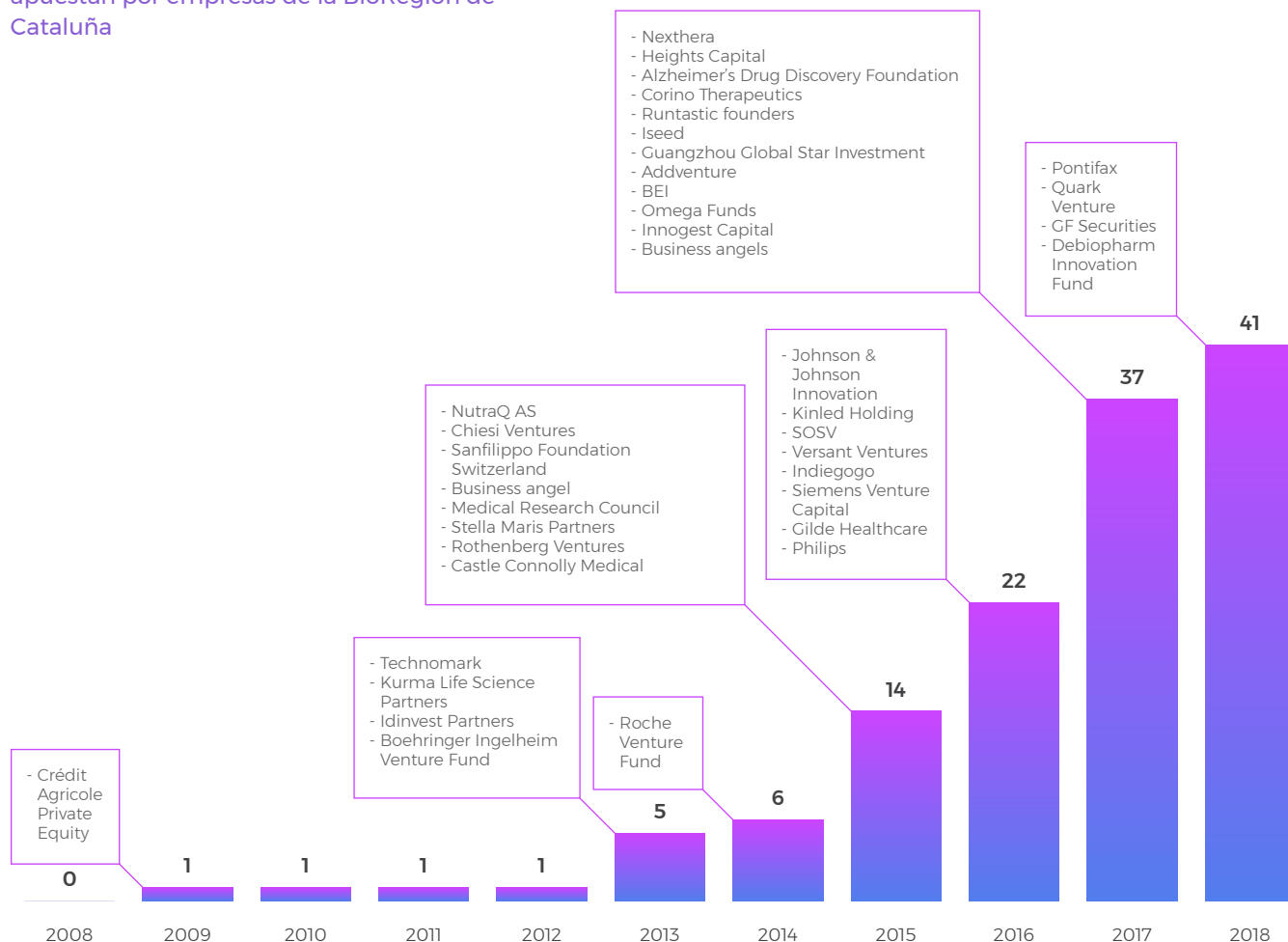
La progresión del mercado público muestra un sector que avanza y madura a medida que las empresas siguen el ciclo de financiación. Según un documento de trabajo del Banco Europeo de Inversiones de 2018²⁵

TABLA 7. El total disponible de fondos privados locales especializados en las ciencias de la vida en la BioRegión es de 527 M€

Origen	Capital de riesgo	Fondos	M€	Tipo	Fecha
CAT	Inkemia	Fondo Capital Conocimiento	4	Semilla	2011
CAT	Inveready	Inveready Innvierte Biotech II	17	Startup	2013
CAT	Healthequity	Healthequity	11	Startup	2013
CAT	Caixa Capital Risc	Caixa Innvierte BioMed II	46,5	Startup	2014
CAT	Ysios Capital	Ysios BioFund II Innvierte	126	Startup	2014
CAT	Caixa Capital Risc	Caixa Innvierte Start	21,5	Semilla	2016
ES	Columbus VP**	Columbus Life Science	50*	Semilla	2016
CAT	Alta Life Sciences	Alta Life Sciences Spain I	125*	Startup	2017
CAT	Inkemia	InKemia Fond-ICO Global	10	Semilla	2017
ES	Uninvest**	Uninvest Tech Transfer III	31*	Temprano	2018
CAT	Asabys Partners	Sabadell Asabys Health Innovation Fund	60*	Temprano	2018
CAT	Inveready	Inveready Innvierte Biotech III	25*	Startup	2018
			Total: 527		

Fuente: Biocat.
*Esperado
**España

GRÁFICO 8. Inversores internacionales que apuestan por empresas de la BioRegión de Cataluña



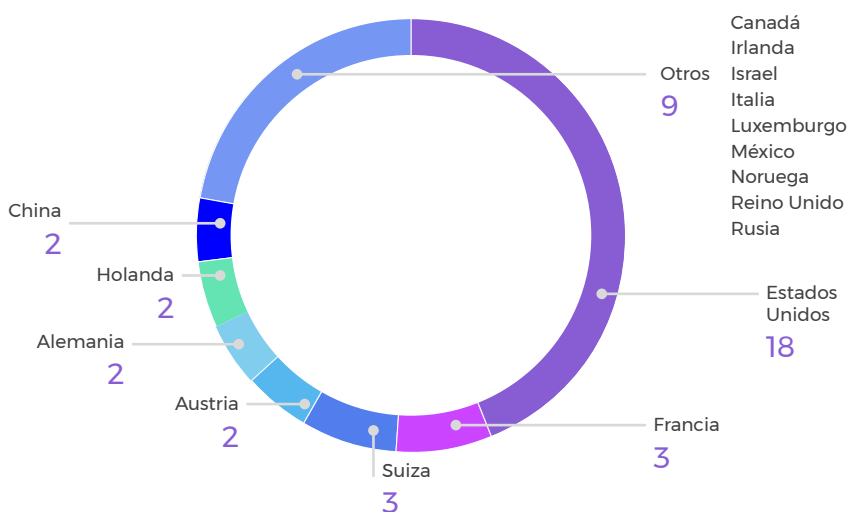
Fuente: Biocat (junio 2018).

sobre el acceso a la financiación y la actividad innovadora de las empresas europeas, el acceso creciente a diversas opciones de financiación es clave para la innovación.

El ecosistema ha llegado a un punto de inflexión crítico en el que los buenos proyectos tienen un acceso razonable a fondos profesionales. Las capacidades de inversión son cada vez más sólidas.

Además de inversores locales especializados como Ysios Capital, Caixa Capital Risc, HealthEquity, Inveready o Alta Life Sciences que operan en Cataluña (Tabla 7), se observa un crecimiento espectacular de inversores internacionales que apuestan por empresas de los ámbitos de las ciencias de la vida y de la salud. En 10 años, su presencia ha aumentado de 0 a más de 40, sobre todo en

GRÁFICO 9. País de origen de los inversores internacionales que participan en empresas de la BioRegión de Cataluña



Fuente: Biocat.

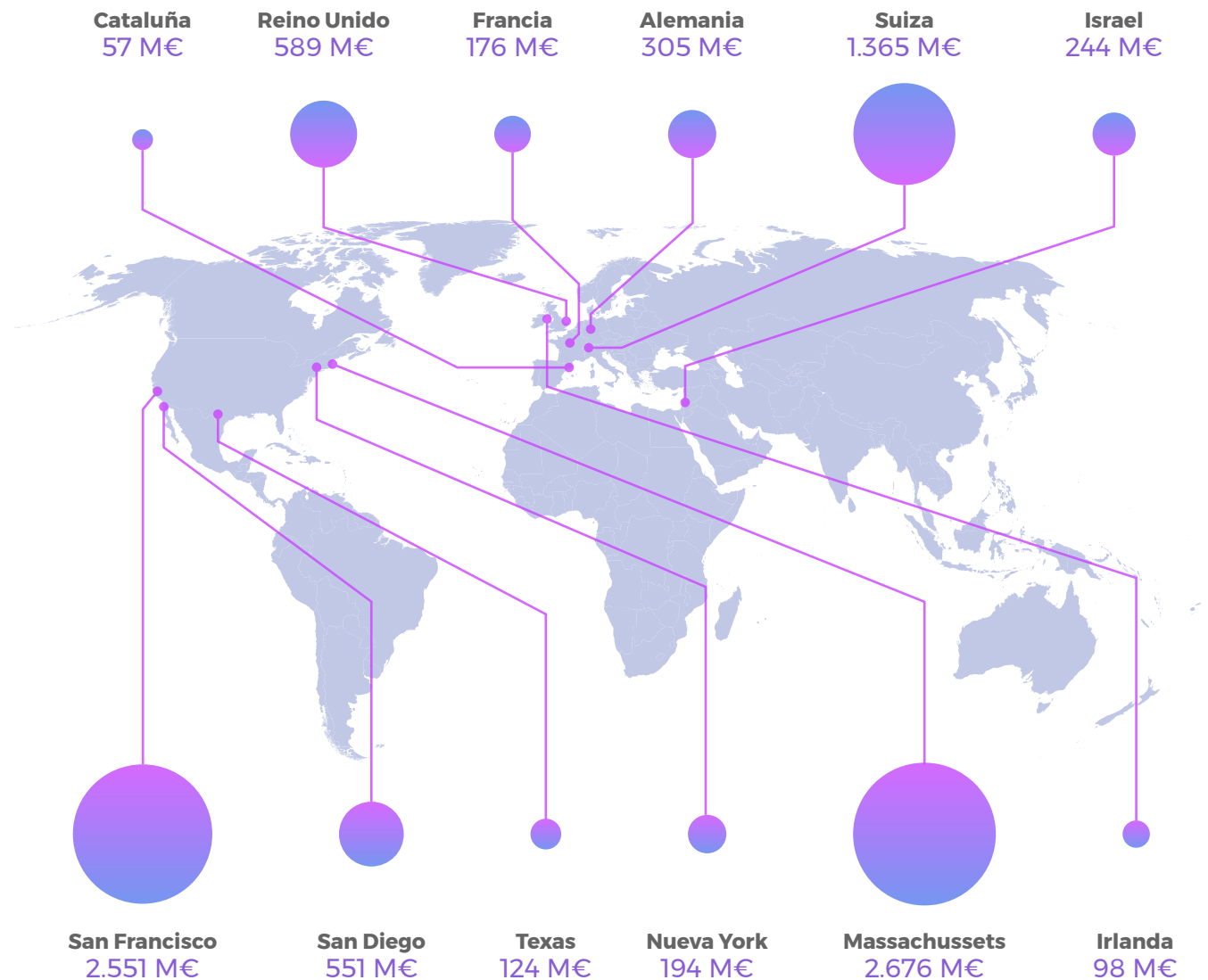
los últimos 4 años, en los que se ha pasado de 6 en 2014 a 41 en junio de 2018 (Gráfico 8). Los inversores internacionales que participan en empresas de la BioRegión son de 16 países distintos (Gráfico 9). Casi el 50% son de los EE.UU.

Estas, junto con rondas de financiación cada vez más elevadas, han sido las principales tendencias observadas durante los últimos años. La inversión en empresas de la BioRegión ha conducido a algunas historias de éxito con respecto a las cifras de captación de financiación, tanto en el rango de los 11-50 M€ como en el de 1-10 M€. En el rango superior encontramos desde los casos de los acuerdos de inversión de Oryzon y Minoryx en 2015 hasta el más reciente, el de Abac Therapeutics en 2018. En total, en estos 3 años se han cerrado 10 acuerdos de inversión de más de 11 M€. En el rango inferior, se

han cerrado 45 acuerdos de inversión en 40 empresas. También se empieza a observar salidas relevantes que son de esperar en un ecosistema en expansión, como la adquisición de STAT-DX por parte de Qiagen o la venta de Advance Medical.

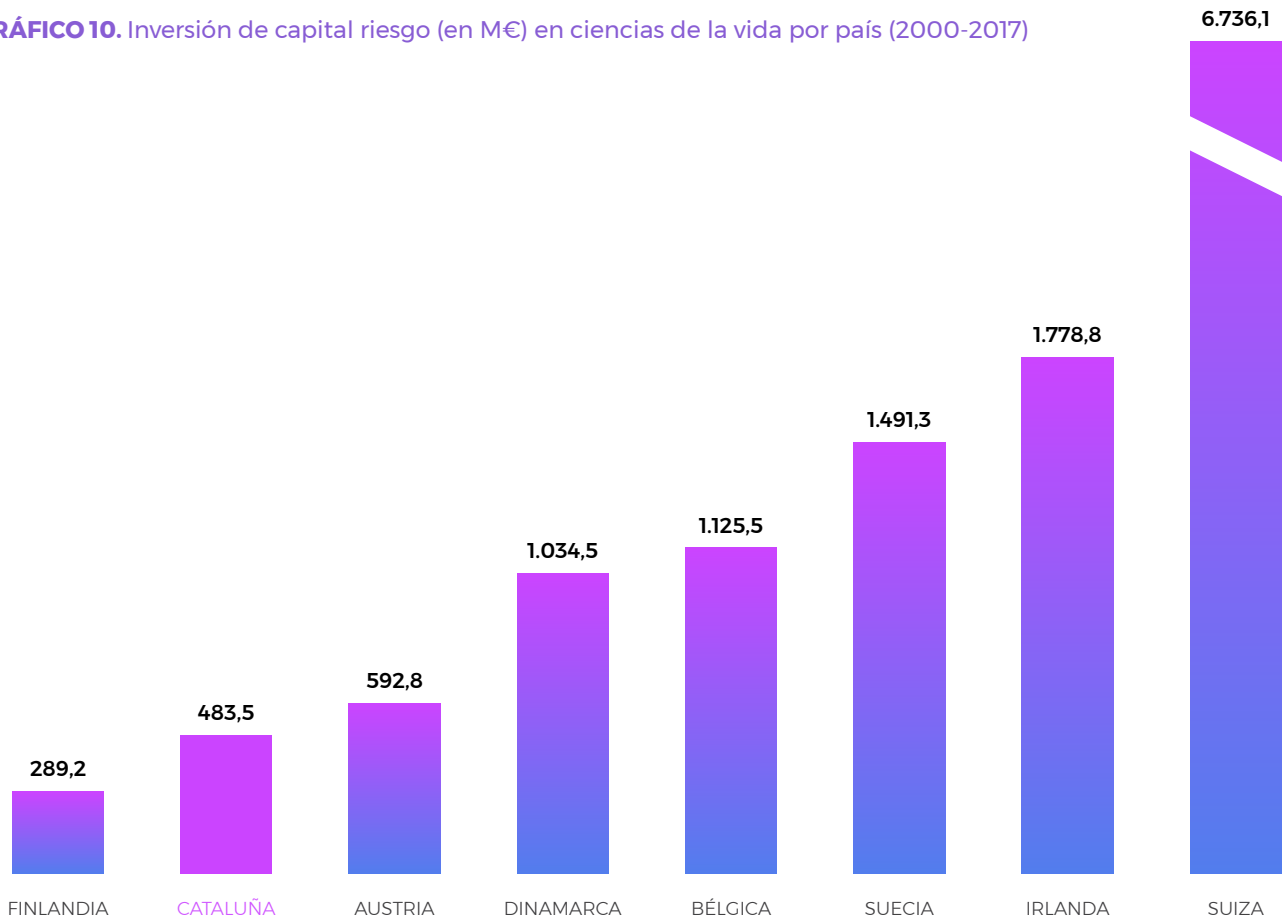
El capital de riesgo captado por las empresas del sector biotecnológico de la BioRegión en 2017 (57 M€) puede ser bastante inferior a las cifras de otros países europeos, incluidos países del grupo de comparación propuesto en este informe, como es el caso de Irlanda (Mapa 6 y Gráfico 11). No obstante, Cataluña empieza a aparecer en el mapa global de los lugares donde invertir en innovación biomédica, y las cifras muestran el gran potencial de crecimiento y las atractivas oportunidades de inversión que todavía están por descubrir.

MAPA 6. Capital de riesgo captado por diferentes clústeres en biotecnología



Nota: Se han incluido datos sobre Cataluña para realizar la comparativa.

Fuente: Pipeline Progressing: The UK's Global Bioscience Cluster in 2017 [Datos del Informe; Strategic Transactions, Scrip].

GRÁFICO 10. Inversión de capital riesgo (en M€) en ciencias de la vida por país (2000-2017)

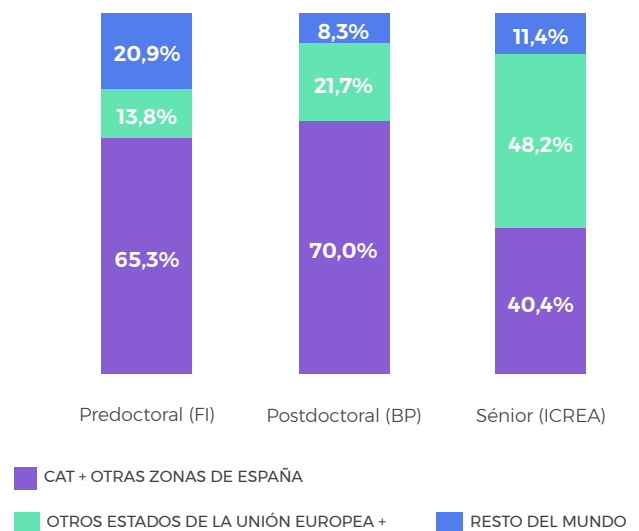
Fuente: Biocat y Crunchbase.

EL PROGRESO DEL PIPELINE

Los aspectos financieros son solo una cara del esfuerzo innovador de las ciencias de la vida. Como ya hemos visto, existen dos motores que están transformando el sector: la adopción de nuevas tecnologías y una cultura que pone el foco en el paciente. Este apartado se centra en el motor emocional y trascendental, es decir, lograr un impacto significativo en la vida de los pacientes.

Aquí surge la pregunta: ¿cómo se comporta Cataluña en lo que respecta al avance en tratamientos significativos para los pacientes? Se observa que la BioRegión está progresando a un ritmo constante de acuerdo con su potencial, y que muy pronto se verán un número considerable de innovaciones en el ámbito de la salud creadas y desarrolladas en la BioRegión que tendrán un impacto en las vidas de los pacientes y en la sociedad en general.

Actualmente (2018) existen 18 fármacos de empresas catalanas en desarrollo, un aumento significativo con respecto a los 7 que había en proyecto en 2013. Como se observa en la Figura 5, las empresas de la BioRegión tienen 3 moléculas en Fase III. En solo 2 años, el número de moléculas en Fase II ha aumentado, so-

GRÁFICO 11. Origen de los investigadores que trabajan en las entidades de investigación de la BioRegión de Cataluña

Fuente: Secretaría de Universidades e Investigación 2017.

bre todo en oncología y en dermatología. Esto indica que la Bio-Región está progresando a un ritmo constante desde un sistema científico de alto nivel hacia un tejido empresarial que impulsa el desarrollo clínico de las terapias. El siguiente paso obvio es que estos fármacos entren en la fase final del desarrollo clínico y que lleguen al mercado en los próximos años. Estos 18 fármacos están orientados a diversas indicaciones terapéuticas, como oncología, sistema nervioso central, enfermedades huérfanas, vacunas, etc.

Con respecto a los dispositivos médicos, diagnóstico y otras tecnologías de la salud, el mercado está progresando al mismo nivel, pero en una medida más difícil de cuantificar.

EL ATRACTIVO PARA EL TALENTO

La competencia internacional y un mayor enfoque en investigación e innovación como pieza clave del liderazgo económico y tecnológico han convertido el talento en el recurso principal para países y empresas. Así pues, en todo el mundo se está valorando la formación, la atracción y la retención de talento crucial. "Nos hallamos en el umbral de una 'era humana', en la que acumular y proporcionar

dinero es secundario a reunir talento para crear un cambio positivo", dijo Christal Morehouse, Senior Program Officer en la Open Society Initiative for Europe (OSIFE) en 2014²⁶.

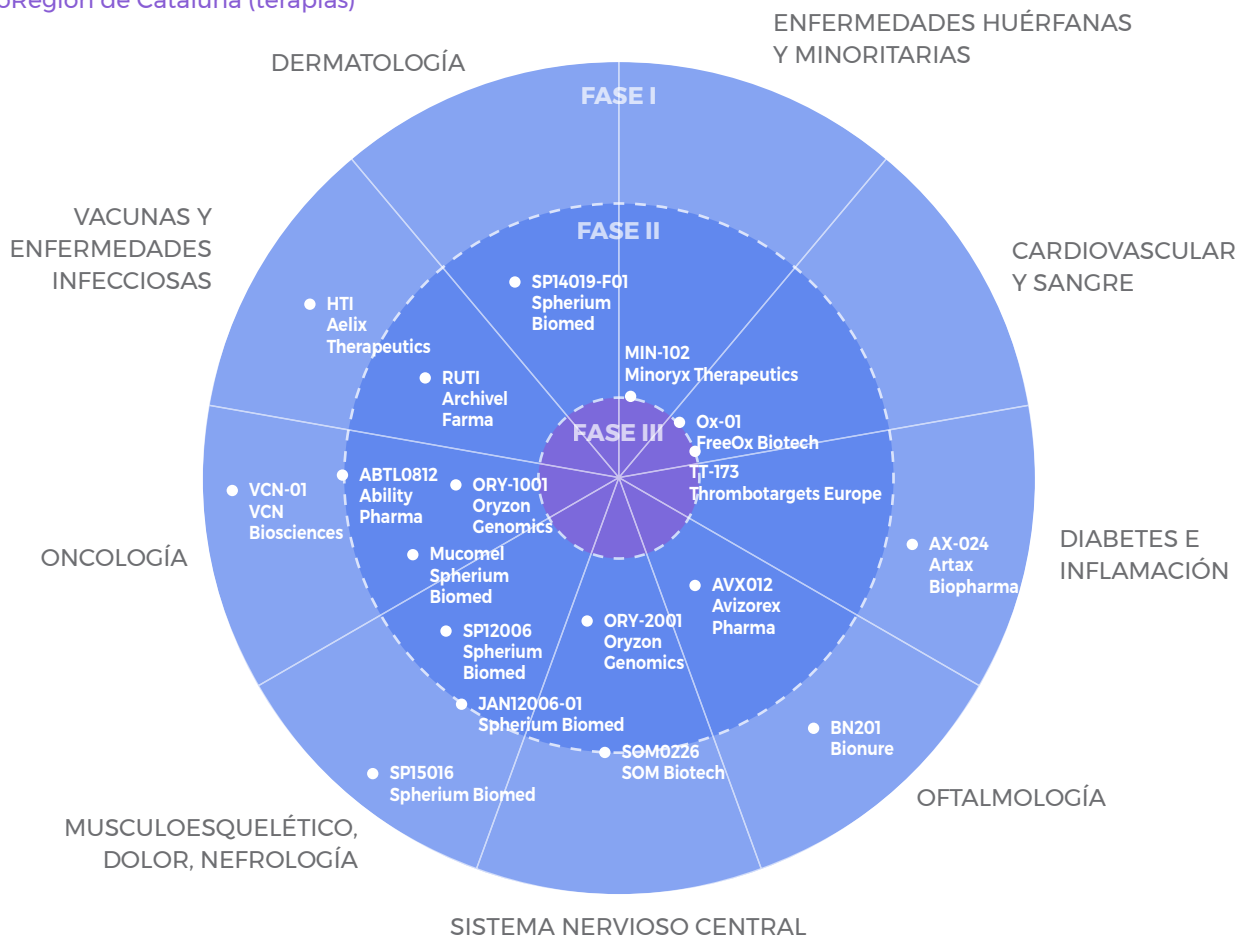
Atracción y retención de talento I+D

Cataluña atrae a profesionales de todo el mundo hacia un sistema de investigación, desarrollo e innovación reconocido como referencia mundial de excelencia en áreas como la biomedicina, la fotónica, la energía, la economía y la nanotecnología. La población ocupada en actividades de I+D e innovación ha aumentado un 60% entre los años 2002 y 2015. Las políticas que han facilitado este éxito se han centrado sobre todo en crear instituciones y programas abiertos, flexibles y de excelencia para atraer y retener científicos de gran talento y reconocidos internacionalmente.

Espíritu emprendedor

Cataluña es tierra de emprendedores. Según un estudio reciente del GEM²⁷, la actividad emprendedora en Cataluña ha aumentado hasta un poco más del 8% en 2017, por encima de la media euro-

FIGURA 5. Pipeline de las empresas biotecnológicas de la BioRegión de Cataluña (terapias)



Fuentes: Directorio Biocat y clinicaltrials.gov (actualizado a junio de 2018).

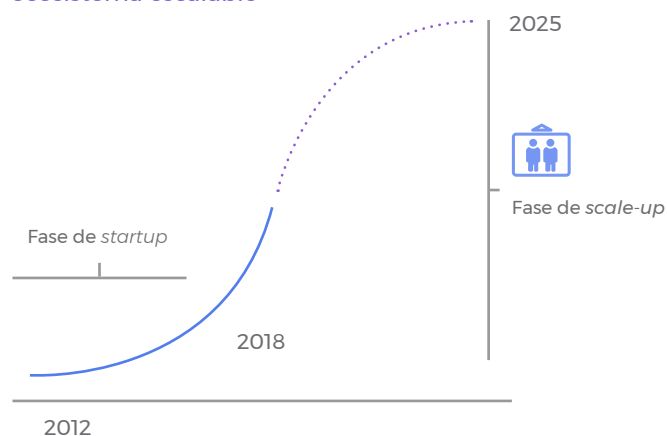
pea (7,8%). Se trata de un *hub* emprendedor global en *startups* y tecnologías industriales del ámbito de los móviles y el *e-commerce*. Existen 24 aceleradoras en Cataluña que han impulsado proyectos de las ciencias de la vida y de la salud, 10 de las cuales se especializan en esta área. Además, el ritmo de creación de empresas es de una cada semana.

El tamaño del país y su ventaja competitiva como *hub* de conocimiento son parte de un esfuerzo conjunto por construir un país mejor para todo el mundo. Eso se traduce en unos valores personales y profesionales parecidos a los del grupo de las economías europeas utilizado como comparación en este informe, y un coraje especial para hacer las cosas bien hechas.

Talento profesional

Vista la larga tradición de empresas farmacéuticas medianas catalanas (Grifols, Ammirall, Esteve, Ferrer, Uriach, etc.), todo el talento necesario para operaciones preclínicas, clínicas y tecnológicas se puede encontrar en la BioRegión, junto con un acceso fiable y continuado al talento internacional. La naturaleza de los empleos en el ámbito

GRÁFICO 12. La economía de las ciencias de la vida de la BioRegión, de alto nivel y competitiva, muestra el potencial de crecimiento y éxito que tiene como ecosistema escalable



Fuente: Biocat.

de las ciencias de la vida está cambiando, y otra vez la capacidad de adaptación será decisiva. La especialización en ámbitos específicos y una intensificación en habilidades concretas como *big data*, inteligencia artificial, *machine learning*, robótica y nanotecnología con una sólida orientación biofarmacéutica marcan el presente y el futuro del sector. En Cataluña, se imparten un total de 1.076 grados y másters, un 46 % de los cuales en STEMs, generando un grupo de talento especializado preparado para entrar en este escenario.

Red de proveedores especializados y de espacios para ensayos clínicos

Existe una amplia red de CMOs, CROs, hospitales donde realizar ensayos, consultores, asesores legales, especialistas de acceso a mercado, proveedores tecnológicos, etc. Cualquier empresa puede realizar operaciones al más alto nivel simplemente sirviéndose de proveedores y profesionales locales. Este sólido ecosistema de proveedores tecnológicos y empresas especializadas asegura la ejecución de cualquier actividad de innovación y desarrollo de forma eficiente y rentable. Además, también se tiene acceso a hospitales de renombre mundial en los que realizar investigación clínica de alto nivel. El Hospital Clínic, Vall d'Hebron o Sant Joan de Déu son algunos ejemplos.

Equipos en los que invertir

Un elemento clave de un ecosistema próspero es la disponibilidad de equipos en los cuales invertir: equipos pequeños de 3 a 5 personas, normalmente CEO (Chief Executive Officer) o CMO (Chief Medical Officer), con experiencia en el desarrollo farmacéutico en una *startup* del sector biotecnológico y con financiación por parte de inversores. Aunque la proporción actual de equipos noveles es superior y los equipos experimentados todavía escasean, las capacidades de estos equipos están evolucionando rápidamente, ya que (1) hay una gran cantidad de profesionales capaces de adaptarse a las nuevas normas de las *startups*, y (2) es muy fácil importar talento extranjero y que se instale en Barcelona. El dinamismo para crear estos equipos es también una de las fuerzas impulsoras en Cataluña.

TABLA 8. Proyección a 7 años de la inversión total, los inversores y la posición de Cataluña como *hub* de las ciencias de la vida destacado de Europa

	Actual	2025
Inversión anual en empresas innovadoras emergentes del ámbito de las ciencias de la vida	130 M€/año	500 M€/año
Inversores internacionales que invierten en <i>startups</i> de la BioRegión	41	+100
Productos en desarrollo clínico (terapias)	18	50
Posición de Cataluña como <i>hub</i> de ciencias de la vida más innovador de Europa	#5	#3

Como consecuencia de la evolución del sector, en términos de impacto social, Biocat estima que un mínimo de 10 productos y tecnologías avanzadas desarrolladas en Cataluña llegarán a los pacientes en 2025.

Fuente: Biocat.

CONSTRUYENDO EL FUTURO IMPULSANDO EL POTENCIAL DE LA BIOREGIÓN DE CATALUÑA

El espacio de oportunidad es fácil de identificar. Antes se han subrayado una serie de indicadores que ayudan a comparar Cataluña con un grupo de economías europeas como Suecia, Dinamarca, Irlanda, Austria o Bélgica. No obstante, como ya se ha comentado, el nivel de innovación de Cataluña en general, y la inversión actual en empresas de las ciencias de la vida en particular, todavía es inferior.

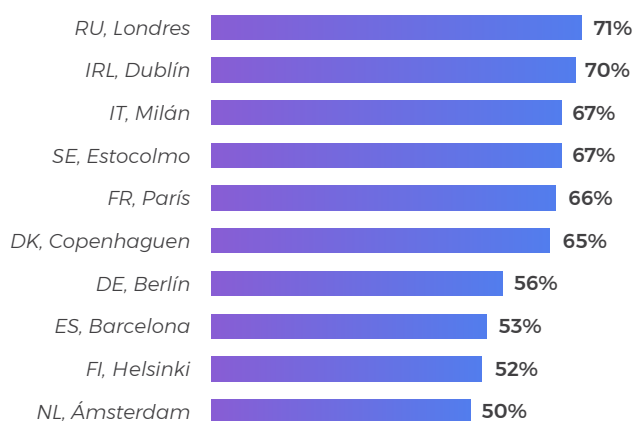
Pero esto es también una oportunidad para los inversores. El potencial de Cataluña y su calidad científica, similar o incluso superior a la de países europeos parecidos, ofrece oportunidades sin explotar para la inversión. Se trata de un espacio inmenso que se llenará durante los próximos años.

Según el Global Competitiveness Report 2015-2016 del Fórum Económico Mundial, en la base de un entorno propicio para la actividad innovadora hay instituciones de investigación científica de gran calidad que pueden generar el conocimiento básico necesario para construir las nuevas tecnologías. La ciencia excelente es la parte más complicada del crecimiento: se necesitan décadas para construir una base científica sólida que pueda desarrollar avances innovadores. La BioRegión de Cataluña ya tiene esta base. Los pasos siguientes (inversión y crecimiento) son más sencillos de implementar en las condiciones adecuadas. La BioRegión se halla en la base de una curva de crecimiento exponencial (Gráfico 12).

Si se estima una TCAC del 20-25 % sobre la tasa de inversión en los últimos años, se puede predecir que en 2025 la BioRegión superará los 500 M€ en inversión privada en ciencias de la vida. La visión de Biocat es que Cataluña puede multiplicar, en 7 años, la inversión total, el número de inversores y su posición como *hub* de las ciencias de la vida destacado en Europa.

Existen múltiples factores que pueden influir en el proceso de escalado, como las condiciones de mercado, la gestión, las decisiones es-

GRÁFICO 13. La importancia de los hubs tecnológicos (distintos países) (El porcentaje muestra la concentración de *scaleups* en una sola ciudad por país)



Fuente: Informe European Scaleups de SIRRIS de 2017.

tratégicas, las leyes y las finanzas. Según David Grann (Vicepresidente del Imperial College) y Mark Dodgson (Director del Technology and Innovation Management Center, de la Business School de la Universidad de Queensland), "los clústeres son importantes". Así como el proceso de estimular la formación de *startups* y la creación de spinouts, la presencia de universidades e instituciones de investigación como contribuyentes del crecimiento de empresas del sector científico en ámbitos como las ciencias de la vida, nuevos materiales y el *machine learning*, el acceso a trabajadores cualificados y a conocimiento especializado, redes y estructuras de apoyo potentes... son aspectos que se han analizado en este informe.

En el informe *Scaleup Europe 2017* se pueden encontrar algunos consejos interesantes para el caso de la BioRegión de Cataluña. Primero, que campus, laboratorios y organizaciones de investigación sí que tienen un papel en *hard tech* patentable en áreas específicas como las tecnologías médicas, la biotecnología, la encriptación, la ciencia de materiales, la robótica, la nanotecnología, los semiconductores, y otros. Según este informe, la industria de las tecnologías de la salud se encuentra en segundo lugar en lo que a capital captado en Europa se refiere y también en cuanto a acuerdos para la industria, solo por detrás de las *fintech*. Las 4 ciudades con más *scaleups* en 2017 son las mismas que en 2016. No obstante, Barcelona sube una posición y pasa a ser la quinta, y la octava con respecto a la cifra de capital de riesgo europeo captado. Es destacable el porcentaje de *scaleups* (concentración) en una sola ciudad por país. La proximidad es importante en los ecosistemas. Barcelona es octava en Europa, con un 53% de *scaleups* concentradas en la ciudad..

RECOMENDACIONES

El apartado siguiente analiza los activos y las carencias de la BioRegión tanto según áreas de desarrollo como de los principales habilitadores, con el objetivo de realizar una recopilación de algunas recomendaciones dirigidas a los diversos agentes.

En cuanto al sistema de conocimiento de la BioRegión, las redes de profesionales, los activos y las necesidades inmediatas de los proveedores de asistencia médica, los excelentes científicos y el sólido ecosistema de investigación necesitan un estímulo claro para fomentar la transferencia tecnológica a partir de un enfoque sistemático para pasar de la teoría a soluciones prácticas para la sociedad. El área de estudios de prueba de concepto basada en capacidades de investigación especializada y en experticia local despierta cada vez más el interés de los inversores, pero falta perspectiva de mercado, una plataforma de descubrimiento de fármacos conectada y exhaustiva e inversión privada para preparar un paquete regulador preclínico para un área que actualmente tiene como base una red sólida de expertos y proveedores y el conocimiento de las farmacéuticas locales, pero que no dispone de financiación para los estadios tempranos. En cuanto al desarrollo clínico, la BioRegión tiene pericia profesional, una red de hospitales de alto nivel y CROs especializados, pero todavía hay demasiada burocracia y una falta de desarrollo de negocio integrado de las capacidades de ensayos clínicos. Por último, Cataluña tiene un sistema sanitario integrado (CatSalut) que ayudaría en el acceso a mercado, pero existe una falta de alineación de la innovación desde el mismo sistema.

Para los puntos anteriores, las recomendaciones de Biocat en relación con las diferentes áreas de desarrollo incluyen:

- Mejorar los incentivos de transferencia de tecnología para los investigadores.

- Fomentar una colaboración más estrecha entre científicos, farmacéuticas e inversores para definir más concretamente las iniciativas de prueba de concepto.

- Fortalecer las plataformas locales de descubrimiento de fármacos.

CAPACIDADES, CARENCIAS Y RECOMENDACIONES, SEGÚN ÁREA DE DESARROLLO

Área	Qué tenemos	Qué no tenemos (carencias)	Qué tendríamos que hacer
Investigación básica	<ul style="list-style-type: none"> • Científicos excelentes y un ecosistema de investigación sólido 	<ul style="list-style-type: none"> • Estimular la transferencia de tecnología • Enfoque sistemático para pasar de la teoría a soluciones prácticas para la sociedad 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los incentivos de transferencia de tecnología para los investigadores
Estudios de prueba de concepto (<i>killer experiment</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidades de investigación especializada y experticia local • Interés de los inversores por intervenir en un estadio temprano 	<ul style="list-style-type: none"> • Perspectiva de mercado • Compromiso firme por parte del ámbito académico para iniciar el desarrollo clínico • Una plataforma de descubrimiento de fármacos conectada y exhaustiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo entre científicos, farmacéuticas e inversores para definir de forma más concreta los experimentos de prueba de concepto
Preclínico y regulador	<ul style="list-style-type: none"> • Una red sólida de expertos y proveedores • Conocimiento de las farmacéuticas locales 	<ul style="list-style-type: none"> • Financiación pública y privada del estadio temprano para preparar un paquete regulador preclínico 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer las plataformas locales de descubrimiento de fármacos • Proporcionar financiación pública específica en este estadio, como por ejemplo igualar la inversión privada
Desarrollo clínico	<ul style="list-style-type: none"> • Experticia profesional • Una red de hospitales de alto nivel • CROs especializados 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de negocio integrado de las capacidades de ensayos clínicos de Cataluña • Espacio para la mejora con CEIC y hospitales locales (todavía hay exceso de burocracia) 	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar más el sistema sanitario CatSalut en las capacidades de optimizar los ensayos clínicos
Acceso a mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Un sistema sanitario integrado (CatSalut) 	<ul style="list-style-type: none"> • Alineación de la innovación desde el mismo sistema • Bajo nivel de incorporación de las innovaciones • Liderazgo de la innovación por parte del sistema de salud a partir de la definición de necesidades propias 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar las capacidades de innovación del Sistema de Salud de Cataluña • Implementar programas de compra pública innovadora

Fuente: Biocat.

CAPACIDADES, CARENCIAS Y RECOMENDACIONES, SEGÚN HABILITADORES SUBYACENTES CLAVE

Área	Qué tenemos	Qué no tenemos (carencias)	Qué tendríamos que hacer
Transferencia de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> Una red excelente de TTO (oficinas de transferencia de tecnología) académicas 	<ul style="list-style-type: none"> Las TTO tienen poco personal y financiación Las TTO no están coordinadas y no trabajan conjuntamente a escala estatal 	<ul style="list-style-type: none"> Financiar las TTO, sobre todo canalizando la financiación de prueba de concepto a través de estas Fomentar estructuras coordinadas más allá de las TTO
Gestión y talento profesional	<ul style="list-style-type: none"> Una red de profesionales y proveedores procedentes de la industria farmacéutica local 	<ul style="list-style-type: none"> Docenas de equipos de gestión formados por altos cargos con años de experiencia en financiación y escalado de <i>startups</i> Emprendedores en serie 	<ul style="list-style-type: none"> Atraer, retener, formar y orientar a altos cargos
Estrategia de clúster	<ul style="list-style-type: none"> Empresas farmacéuticas medianas locales y algunas sedes de grandes farmacéuticas 	<ul style="list-style-type: none"> Conexión entre los tres niveles (<i>startups</i>, empresas farmacéuticas medianas locales y grandes farmacéuticas internacionales) Empresas innovadoras de nivel intermedio 	<ul style="list-style-type: none"> Estimular farmacéuticas locales para que capturen innovación de empresas locales Fomentar que las grandes farmacéuticas busquen innovación en Cataluña Fomentar partenariados entre farmacéuticas establecidas y <i>startups</i> innovadoras
Clima fiscal	<ul style="list-style-type: none"> Incentivos fiscales insuficientes para I+D+i 	<ul style="list-style-type: none"> La cultura de considerar incentivos fiscales como mecanismos efectivos para fomentar la I+D+i 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer un sistema de crédito fiscal para I+D Desarrollar planes de inversión empresarial para <i>business angels</i> y otros inversores
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> Cultura emprendedora, <i>business angels</i>, capital de riesgo local y capital de riesgo internacional nuevo 	<ul style="list-style-type: none"> Opinión pública organizada y exhaustiva sobre la relevancia de la inversión privada para el fomento de la innovación en la salud 	<ul style="list-style-type: none"> Atraer capital a través de estímulos fiscales Destinar financiación pública a través de herramientas publicoprivadas inteligentes

- Proporcionar financiación pública específica en este estadio, como por ejemplo igualar la inversión privada.
- Destinar financiación pública a través de herramientas publicoprivadas inteligentes.
- Integrar más el sistema de salud CatSalut en las capacidades de optimizar los ensayos clínicos.
- Mejorar las capacidades de innovación del sistema sanitario catalán.
- Implementar programas de compra pública innovadora.

Desde otro punto de vista, con el punto de mira puesto en los habilitadores clave, la BioRegión tiene una excelente red de TTO académicas que fomenta la transferencia de conocimiento a pesar de que no disponen de personal ni financiación suficientes, no están coordinadas y no trabajan conjuntamente a escala estatal; también tiene una red de profesionales y proveedores procedentes de la industria farmacéutica local, pero existe una falta de equipos de gestión formados por altos cargos con años de experiencia en la financiación y el escalado de *startups* y emprendedores en serie; hay empresas farmacéuticas medianas locales y algunas sedes de grandes farmacéuticas, pero no existe una conexión adecuada entre los tres niveles (*startups*, empresas farmacéuticas medianas locales y grandes farmacéuticas internacionales) ni empresas innovadoras de nivel intermedio; en cuanto a la parte fiscal, los incentivos fiscales son insuficientes y no hay una cultura que considere los incentivos fiscales como mecanismos efectivos para fomentar la I+D+i. Una cultura emprendedora, los *business angels*, un capital de riesgo local, así como capital de riesgo internacional nuevo no bastan si no hay una opinión pública organizada y exhaustiva sobre la importancia de la inversión privada en el fomento de la innovación en salud.

Para los puntos mencionados, las recomendaciones de Biocat para los diversos agentes clave del ecosistema serían:

- Mejorar la financiación de las TTO, sobre todo canalizando la financiación de prueba de concepto a través de estas.
- Fomentar estructuras coordinadas más allá de las TTO
- Atraer, retener, formar y orientar a altos cargos.
- Estimular farmacéuticas locales para que capturen innovación de empresas locales.
- Fomentar que las grandes farmacéuticas busquen innovación en Cataluña.
- Fomentar partenariados entre farmacéuticas establecidas y *startups* innovadoras.
- Establecer un sistema de crédito fiscal para I+D.
- Desarrollar planes de inversión empresarial para *business angels* y otros inversores.
- Atraer capital a través de estímulos fiscales.
- Fomentar y defender la ciencia básica: todas las grandes innovaciones se originan a partir de científicos específicos que trabajan en un entorno de creación científica libre, donde pueden desarrollar sus ideas y arriesgarse. El "mercado" no tendría que dirigir la investigación básica, sino que los científicos deberían poder tener libertad para perseguir su curiosidad.
- Impulsar las instalaciones actuales: Cataluña ha construido instalaciones específicas y plataformas que se pueden escalar para convertirse en centros de innovación. Algunos ejemplos serían el Banco de Sangre y de Tejidos, así como las plataformas adyacentes de terapias celulares avanzadas y de producción.
- Aprovechar la gran calidad y la centralización del Sistema Sanitario Catalán fomentando una estrategia de compartición de datos abiertos que, a la vez que mantiene en el anonimato los datos personales del paciente, pueda recoger datos de salud actuales y ómicos futuros en un espacio de datos de acceso libre para poder ser analizado por científicos y empresas de todo el mundo. Este recurso inestimable de investigación basado en datos tiene que evolucionar en una herramienta potente que permita mejorar la salud de los ciudadanos, y el Gobierno tendría que promover una alianza entre la sociedad, la industria, los científicos y el sistema sanitario.
- Proporcionar ayuda para la formación de emprendedores en todos los niveles mediante el incentivo a la diversificación de carreras y la migración de científicos del ámbito académico al industrial y de nuevo hacia el académico para aumentar la afluencia de científicos y emprendedores con talento en los sectores público y privado.
- Fomentar iniciativas de inversión inteligente a través de la combinación de financiación pública y estímulos con medidas sencillas como (1) fondos para financiar estudios inteligentes de prueba de concepto; (2) fondos para igualar los fondos privados actuales, y (3) estímulos fiscales para *business angels*, emprendedores y otros inversores.

RECOMENDACIONES DIRIGIDAS A LOS AGENTES PÚBLICOS

Por último, pero no por ello menos importante, un ecosistema saludable tendría que basarse en la selección natural de las mejores iniciativas y no debería estar dirigido de arriba abajo. No obstante, existe una serie de ideas que tendrían que impregnar las acciones públicas para contribuir a su éxito. Algunas destacadas serían:

Notas

- ¹⁰ Joseph Damond, Vicepresidente Ejecutivo de Asuntos Internacionales en la Biotechnology Innovation Organization, destacó la importancia de la BioRegión en la BIO Convention 2017.
- ¹¹ [<https://publications.credit-suisse.com/tasks/render/file/?fileID=1C-C21D53-CD3A-CB77-C15AD96D67EE1210>].
- ¹² Según un análisis del Global Finance Magazine basado en datos del Fondo Monetario Internacional 2016. [<https://www.gfmag.com/global-data/economic-data/worlds-richest-and-poorest-countries>].
- ¹³ Índice de desarrollo inclusivo 2018, Foro Económico Mundial. [<http://reports.weforum.org/the-inclusive-development-index-2018/shareable-infographics/?code=wr124>].
- ¹⁴ La RNB es la base para calcular las principales contribuciones al presupuesto de la Unión Europea.
- ¹⁵ [<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/30281/attachments/1/translations/en/renditions/native>].
- ¹⁶ [https://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_en].
- ¹⁷ [<https://publications.credit-suisse.com/tasks/render/file/?fileID=1CC21D53-CD3A-CB77-C15AD96D67EE1210>].
- ¹⁸ Programa ICREA. [<https://www.icrea.cat/>].
- ¹⁹ Centros CERCA. [<http://cerca.cat/en/>].
- ²⁰ [<https://webgate.ec.europa.eu/dashboard/sense/app/93297a69-09fd-4ef5-889f-b83c4e21d33e/sheet/PbZJnb/state/analysis>].
- ²¹ Las FET Flagship son iniciativas de investigación visionarias, científicas y a gran escala orientadas a alcanzar grandes retos científicos y tecnológicos, que se espera que funcionen durante 10 años con un presupuesto total de aproximadamente 1.000 millones de euros, y que reúnen un gran número de organizaciones de investigación, como instituciones académicas, grandes empresas y pymes. [<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/fet-flagships>].
- ²² Startup Ecosystem Report. [<https://startupgenome.com/barcelona-report/>].
- ²³ [http://www.biocat.cat/sites/default/files/ilovepdf_merged.pdf].
- ²⁴ Study on investment in the Biomedical industry in Catalonia 2018. Achievements and future challenges. [https://media.timtul.com/media/web_cataloniabioht/CataloniaBioHT_EY_StudyInvestment_2018_en_web_20180612061242.pdf].
- ²⁵ [http://www.eib.org/attachments/efs/economics_working_paper_2018_02_en.pdf].
- ²⁶ [http://www.policy-network.net/pno_detail.aspx?ID=4710&title=Europe+needs+a+talent+offensive]
- ²⁷ [<https://www.gemconsortium.org/>].
- ²⁸ [http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global_Competitiveness_Report_2015-2016.pdf]
- ²⁹ [<https://www.scale-ups.eu/the-scale-up-landscape/2017/sirris-european-scaleups-report-q1-2017>].

Informe Biocat 2017

Escalando la BioRegión
de Cataluña

La BioRegión de Cataluña: agentes del ecosistema

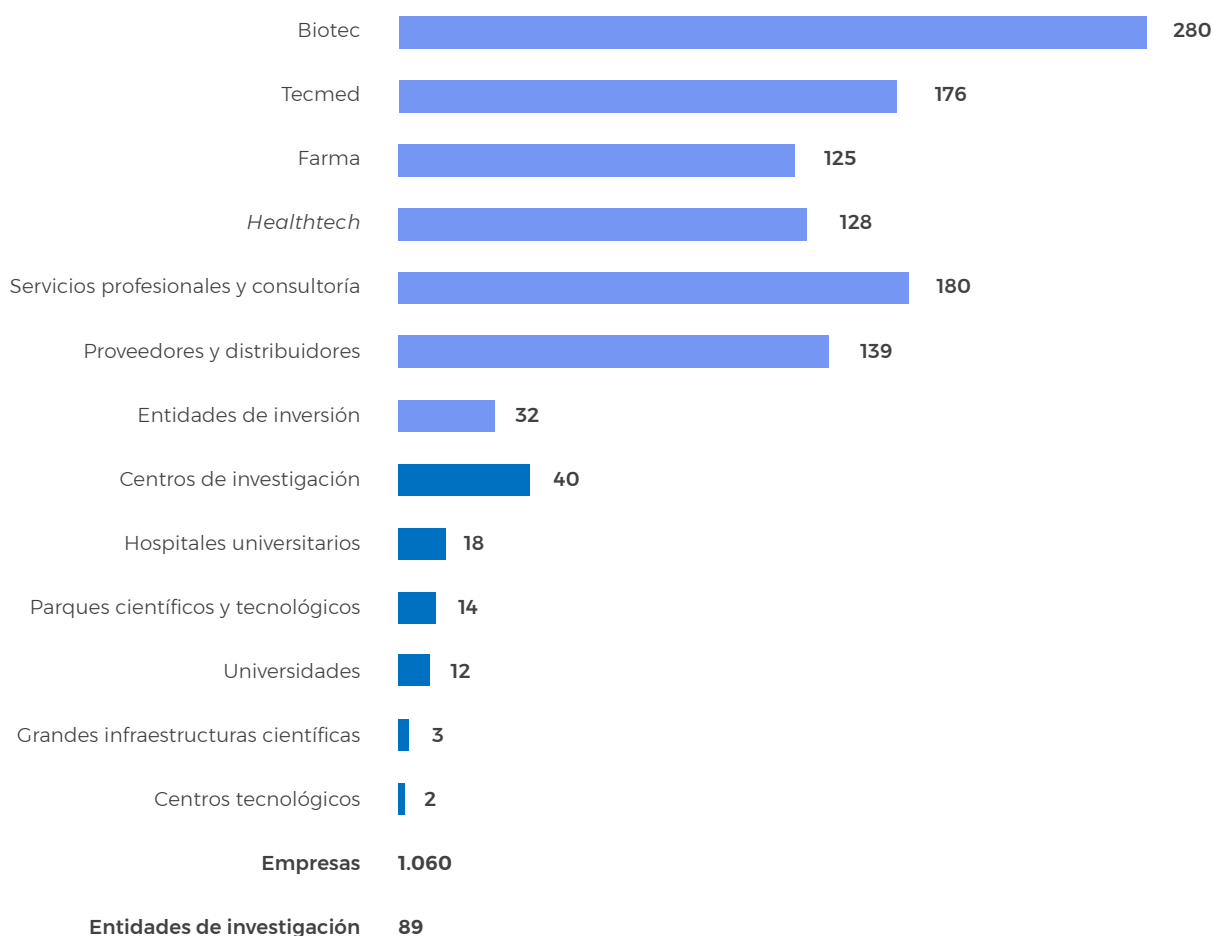


La BioRegión de Cataluña: agentes del ecosistema

La BioRegión de Cataluña cuenta con 1.060 empresas (incluyendo biotecnológicas, farmacéuticas, de tecnologías médicas, *healthtech*, servicios profesionales, proveedores y distribuidores del sector y entidades de inversión) y 89 entidades de investigación (incluyendo centros de investigación, universidades, hospitales universitarios, grandes infraestructuras científicas, centros tecnológicos y parques científicos y tecnológicos con actividad en ciencias de la vida y de la salud), así como una red de actividades sanitarias que facilitan tratamientos diagnósticos y médicos a los pacientes.

El sector de las ciencias de la vida y de la salud en Cataluña genera un volumen de negocio de 31.087 millones de euros al año y representa un 7,2% del PIB de Cataluña. En conjunto, da trabajo a más de 223.000 personas y representa un 7% de la población ocupada total de Cataluña (2016).

GRÁFICO 14. Ecosistema de la BioRegión de Cataluña (2017)



Fuente: Biocat.

Informe Biocat 2017

Escalando la BioRegión
de Cataluña

Tejido empresarial



Tejido empresarial

La BioRegión de Cataluña agrupa un total de 1.060 empresas, con un crecimiento del 44,4% con respecto al Informe Biocat 2015 (734 empresas). A la hora de analizar los datos hay que diferenciar el crecimiento orgánico del sector, derivado de la creación de nuevas compañías, de la tarea de localización de agentes desempeñada por Biocat. Así, el crecimiento orgánico del sector empresarial ha comportado la creación de 144 empresas nuevas en el periodo 2015-2017.³⁰

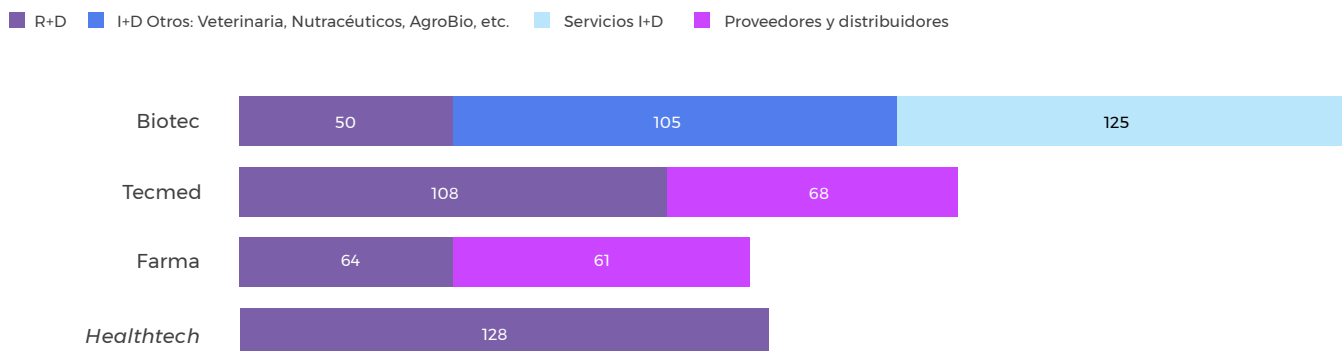
La distribución sectorial (Gráfico 15) muestra que, de las 1.060 empresas de la BioRegión, el grupo más amplio está formado por las 280 empresas del sector biotecnológico, 50 de las cuales están orientadas a la producción de nuevas terapias y herramientas de diagnóstico, 125 ofrecen servicios de I+D y 105 trabajan en aplicaciones en otros campos (como la veterinaria, la biotecnología industrial, la alimentación, la agricultura o el medio ambiente). Además, la BioRegión cuenta con 176 empresas de tecnologías médicas (108 como actividad principal y 68 como proveedores y distribuidores especializados), 125 empresas del sector farmacéutico (64 farmacéuticas y 61 proveedores y distribuidores especializados), y, como novedad de este informe, 128 compañías de productos o servicios *healthtech*.

Con respecto a las otras empresas relacionadas con las ciencias de la vida y de la salud en Cataluña, el grupo más amplio corresponde a las 180 compañías de servicios profesionales y consultoría, seguidas por los 139 proveedores y distribuidores y, finalmente, las 32 entidades de inversión.

Con relación al Estado español, son 3 las asociaciones sectoriales que publican datos periódicamente: la Asociación Española de Bioempresas (Asebio), patronal de las empresas biotecnológicas; la Asociación Nacional Empresarial de la Industria Farmacéutica (Farmaindustria), patronal de las empresas farmacéuticas, y la Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria (Fenin), patronal de las empresas de tecnologías médicas.

Asebio contabiliza un total de 2.981 empresas biotecnológicas en el Estado español (año 2015), 654 de las cuales realizan actividades vinculadas con la biotecnología como actividad principal.³¹ Según los datos de Asebio, Cataluña supone un 27,6% de las empresas españolas con actividad biotecnológica principal, seguida por Madrid (16,1%), Andalucía (12,3%) y la Comunidad Valenciana (9,9%). Pese a

GRÁFICO 15. Distribución por sectores de las empresas de la BioRegión de Cataluña (2017)



Fuente: Biocat.

ello, es preciso tener en cuenta que Asebio utiliza una encuesta del Instituto Nacional de Estadística (INE), cuya metodología aleatoria puede generar un resultado inferior del número de compañías biotecnológicas que funcionan realmente en Cataluña (según el Directorio Biocat, las empresas catalanas representarían aproximadamente un 40% del total español).

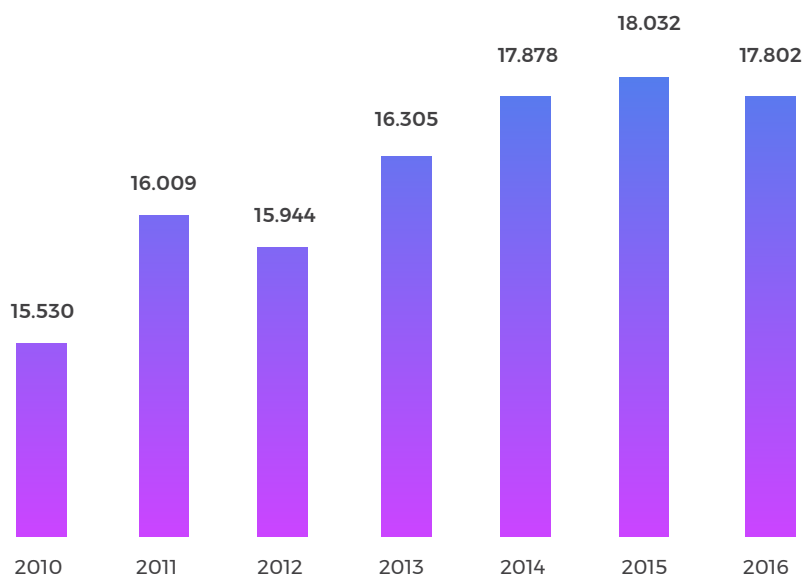
En el sector de las empresas farmacéuti-

cas, FarmaIndustria está integrada por 166 compañías españolas, 85 de las cuales se localizan en Cataluña (un 51,2% del total), 72 en Madrid y 9 en el resto de comunidades autónomas.³² Por otra parte, Fenin agrupa 240 empresas del ámbito de la tecnología sanitaria, un 41,9% de las cuales están localizadas en Madrid y un 38%, en Cataluña.³³ Ahora bien, hay que tener en cuenta que FarmaIndustria y Fenin solo contabilizan a sus socios a la hora de dar indicadores,

mientras que el Directorio Biocat pretende recoger el conjunto de las empresas establecidas en la BioRegión.

En Cataluña, las patronales CataloniaBio (biotecnología) y Health Tech Cluster (tecnologías médicas) se han fusionado en diciembre del 2017. La nueva asociación resultante, denominada CataloniaBio & HealthTech, representa a más de 170 compañías.

GRÁFICO 16. Evolución del volumen de facturación (en M€) de las empresas de la BioRegión de Cataluña (2010-2016)



Fuentes: Biocat y SABI.

FACTURACIÓN Y EMPLEO. INDICADORES MACROECONÓMICOS

En conjunto, las empresas de la BioRegión de Cataluña han obtenido 17.802 M€ de ingresos de explotación en el año 2016. En el periodo 2010-2016 la facturación, en términos nominales, ha registrado una media de crecimiento anual del 2,4%, pasando de los 15.530 M€ (2010) a los 17.802 M€ (2016).

Si se considera el conjunto del sector, teniendo en cuenta tanto la facturación de las empresas del subsector industrial como el valor de la producción de los servicios sanitarios (13.285 millones de euros en 2014, según datos del Idescat), el volumen total de negocio de la BioRegión alcanza los 31.087 millones de euros.

La facturación de las empresas de la BioRegión en Cataluña en el año 2016 supone un 8% del PIB catalán. Si se restan los consumos intermedios estimados (Tabla 9), el valor añadido bruto (VAB) generado por las compañías de la BioRegión representa un 3,4% del PIB, y, si se le añaden los servicios

TABLA 9. Datos y ratios macroeconómicas de la BioRegión de Cataluña (2016)

SECTOR	Volumen de facturación (M€)	Consumos intermedios (M€)	Valor añadido bruto (VAB) (M€)	% sobre el PIB Cataluña
Subsector industrial	17.802	10.252	7.550	3,4
Biotecnológicas	3.706	2.224	1.482	0,7
Farmacéuticas	8.355	5.013	3.342	1,5
Tecnologías médicas	2.897	1.593	1.304	0,6
<i>Healthtech</i>	62	31	31	0
Otros	2.782	1.391	1.391	0,6
Servicios sanitarios	13.285	4.775	8.510	3,8
TOTAL	31.087	15.027	16.060	7,2

Promemoria
PIB Cataluña (M€) 223.629

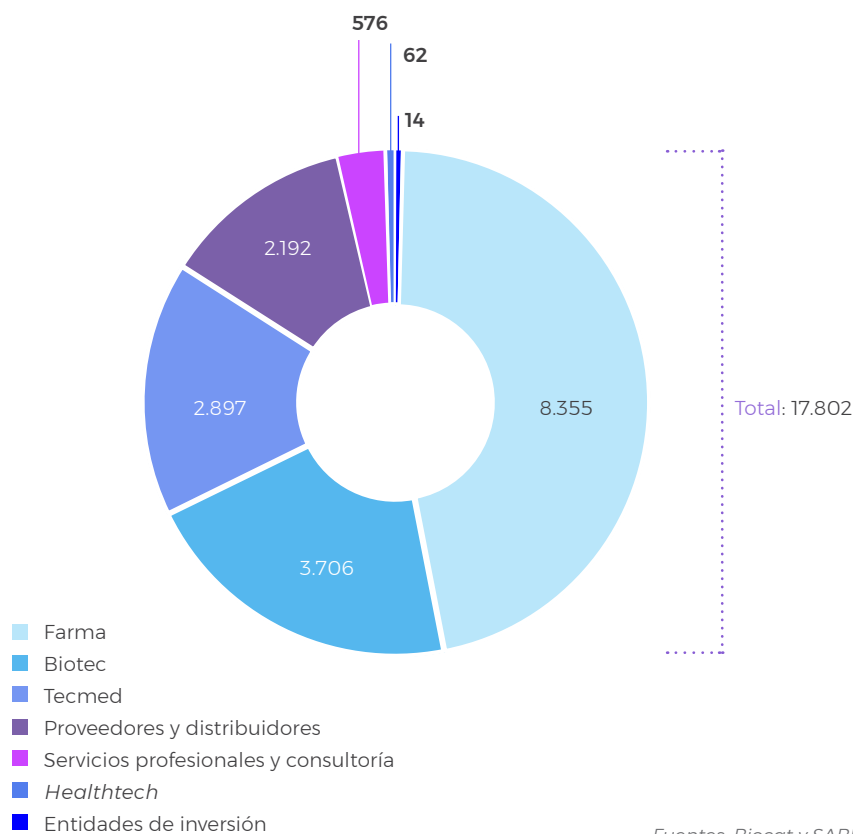
Fuentes: Biocat e Idescat.

sanitarios para contabilizar el conjunto del sector (según los datos del Idescat mencionados), llega hasta el 7,2% del PIB. Los datos confirman, pues, una tendencia hacia el crecimiento y una contribución cada vez más considerable de la BioRegión al conjunto de la economía catalana.

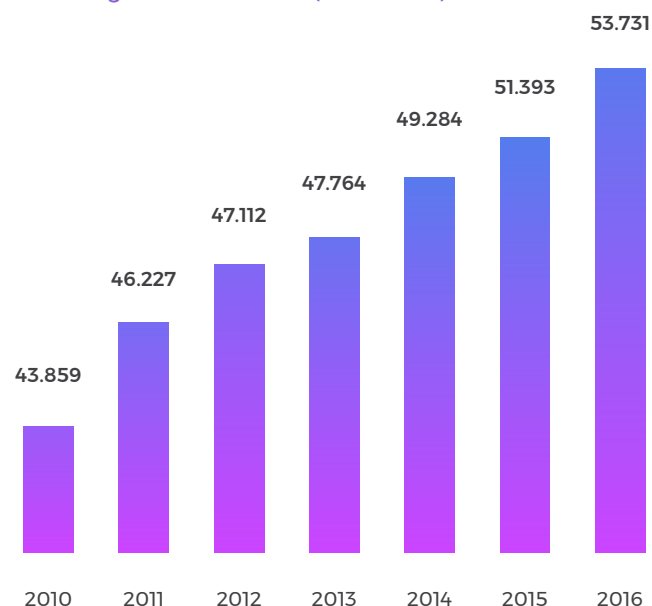
La distribución de los ingresos de explotación por sectores (Gráfico 17) evidencia que el 46,9% proviene de las empresas farmacéuticas (8.355 M€), seguidas por el 20,8% de las biotecnológicas (3.706 M€) y el 16,3% de las tecnologías médicas (2.897 M€). Por otro lado, el nuevo sector de *healthtech* presenta todavía unos ingresos modestos de 62 M€, un 0,3% del total. Finalmente, el 15,6% de los ingresos corresponde a otras empresas (2.782 M€) vinculadas a las empresas las ciencias de la vida y de la salud en Cataluña, como las consultoras o las proveedoras y distribuidoras de servicios o materiales tecnológicos.

En términos de empleo, el sector de las ciencias de la vida y de la salud en Cataluña da ocupación a 223.731 personas, de las cuales 53.731 trabajan en empresas biotecnológicas, farmacéuticas, de tecnologías

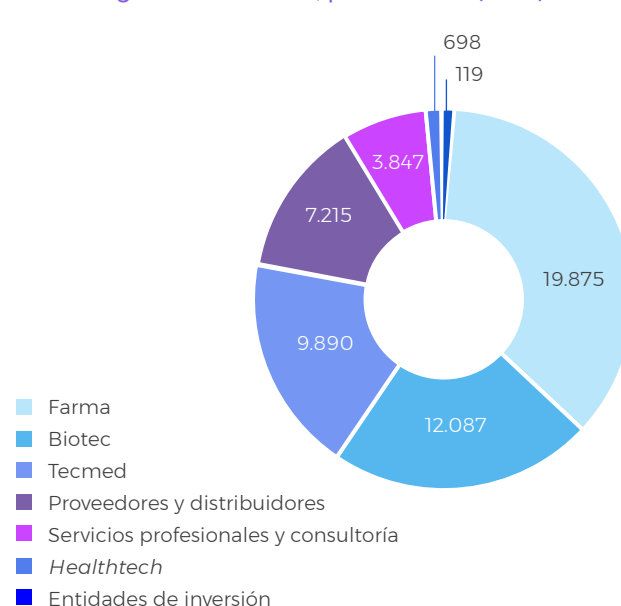
GRÁFICO 17. Volumen de facturación (en M€) de las empresas de la BioRegión de Cataluña, por sectores (2016)



Fuentes: Biocat y SABI.

GRÁFICO 18. Evolución del número de trabajadores de la BioRegión de Cataluña (2010-2016)

Fuentes: Biocat y SABI.

GRÁFICO 19. Número de trabajadores de las empresas de la BioRegión de Cataluña, por sectores (2016)

Fuentes: Biocat y SABI.

TABLA 10. Indicadores de productividad de la BioRegión de Cataluña, por sectores (2016)

Sector	Producción por ocupado	Valor añadido bruto por ocupado
Subsector industrial	331.317,1	140.515,7
Biotecnológicas	306.610,4	122.644,2
Farmacéuticas	420.377,4	168.150,9
Tecnologías médicas	292.922,1	131.815,0
Healthtech	88.825,2	44.412,6
Otros	248.815,0	124.407,5
Servicios sanitarios	78.147,1	50.058,8
TOTAL	138.948,1	71.782,9
Economía Catalana	120.279,9	57.148,0

Fuentes: Biocat y Idescat.

Nota: Los datos de servicios sanitarios y de producción por ocupado de la economía catalana corresponden a 2014. Datos expresados en euros.

médicas, *healthtech*, servicios profesionales, proveedores y distribuidores del sector, y entidades de inversión, y unas 170.000 en la red de entidades sanitarias.

Como se puede observar en el Gráfico 18 la cifra de trabajadores en las empresas del subsector industrial ha experimentado una evolución positiva los últimos años, con una media de crecimiento anual del 3,7%, al pasar de los 43.859 en el año 2010 a los 53.731 actuales. Con estos datos, el sector de las ciencias de la vida y de la salud representa un 7% del total de personas ocupadas en Cataluña.

El análisis de los indicadores de productividad de la industria de la BioRegión (Tabla 10) permite comprobar que el sector se sitúa claramente por encima de la media de la economía catalana. Así, en términos de valor añadido bruto por trabajador, el conjunto del subsector industrial presenta un nivel de productividad que dobla con creces los resultados globales de la economía catalana. El sector farmacéutico es el que registra una productividad del factor trabajo más alta, seguido por los sectores *tecmed* y *biotec*.

Por su parte, los servicios sanitarios muestran unos resultados de productividad más modestos, resultado coherente puesto que es un sector intensivo en factor ocupación.

La distribución por sectores (Gráfico 19) muestra que 42.550 trabajadores (un 79,2% de los ocupados en las empresas de la BioRegión) corresponden a las empresas directamente vinculadas con las ciencias de la vida y de la salud en Cataluña, sobre todo farmacéuticas (19.875 trabajadores, un 36,9% del total), biotecnológicas (12.087, un 22,5%) y de tecnologías médicas (9.890, un 18,4%).

CREACIÓN DE EMPRESAS

La evolución del número de empresas en la BioRegión de Cataluña, que ha pasado de 609 empresas en 2005 a 1.060 en 2017 (Gráfico 20), muestra una clara tendencia al alza con una media de crecimiento anual del 4,7%. Con el fin de visibilizar el crecimiento real del sector, el gráfico muestra únicamente las empresas activas. Es preciso tener en cuenta, además, que la creación de nuevas empresas activas se detecta normalmente con una posterioridad de aproximadamente dos años, motivo por el cual la cifra de empresas que se han creado en 2016 y en 2017 no estará completa hasta el próximo informe.

En los últimos 12 años se han puesto en marcha 605 nuevos proyectos empresariales en la BioRegión, de los cuales 62 (un 10,2%) se han extinguido, con una media de vida de 5,3 años. Los motivos principales para la extinción de empresas están bien definidos: la falta de resultados científicos sólidos, los problemas para obtener financiación y, finalmente, las dificultades en la gestión del proyecto de negocio. Con respecto a la alta mortalidad del conjunto de *startups* tecnológicas, que se sitúa en torno a un 70%-95% (*Startup Genome Report Extra on Premature Scaling*, 2011), la tasa de un 10,9% de las *startups* de la BioRegión representa un buen in-

dicador.

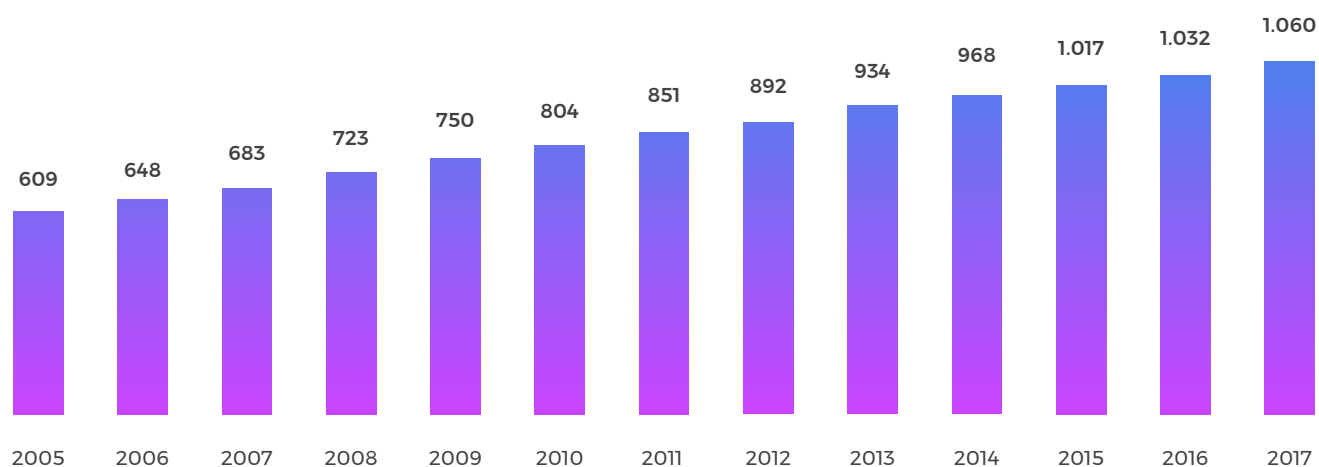
Por sectores (Gráfico 21), las empresas creadas durante el periodo 2005-2017 son mayoritariamente biotecnológicas (192; un 31,7% del total), seguidas por las compañías de servicios profesionales (119; un 19,7%), *healthtech* (118; un 19,5%) y de tecnologías médicas (86; un 14,2%). Las compañías dedicadas directamente al campo de las ciencias de la vida y de la salud representan un 69,4% del global de las nuevas empresas.

Como ya se ha mencionado antes, el crecimiento orgánico del sector empresarial en el periodo 2015-2017 ha comportado la creación de 144 empresas nuevas (Gráfico 21), la mayoría *healthtech* (47), biotecnológicas (43) y de tecnologías médicas (23), si bien hay compañías nuevas en todos los sectores. Se trata mayoritariamente de microempresas y un 17,5% son *spinoffs* de universidades, centros de investigación u hospitales. Cabe destacar también el ritmo de crecimiento de los últimos años en la BioRegión que refleja el carácter emprendedor del ecosistema, con una ratio de creación de empresas de casi una nueva empresa por semana.

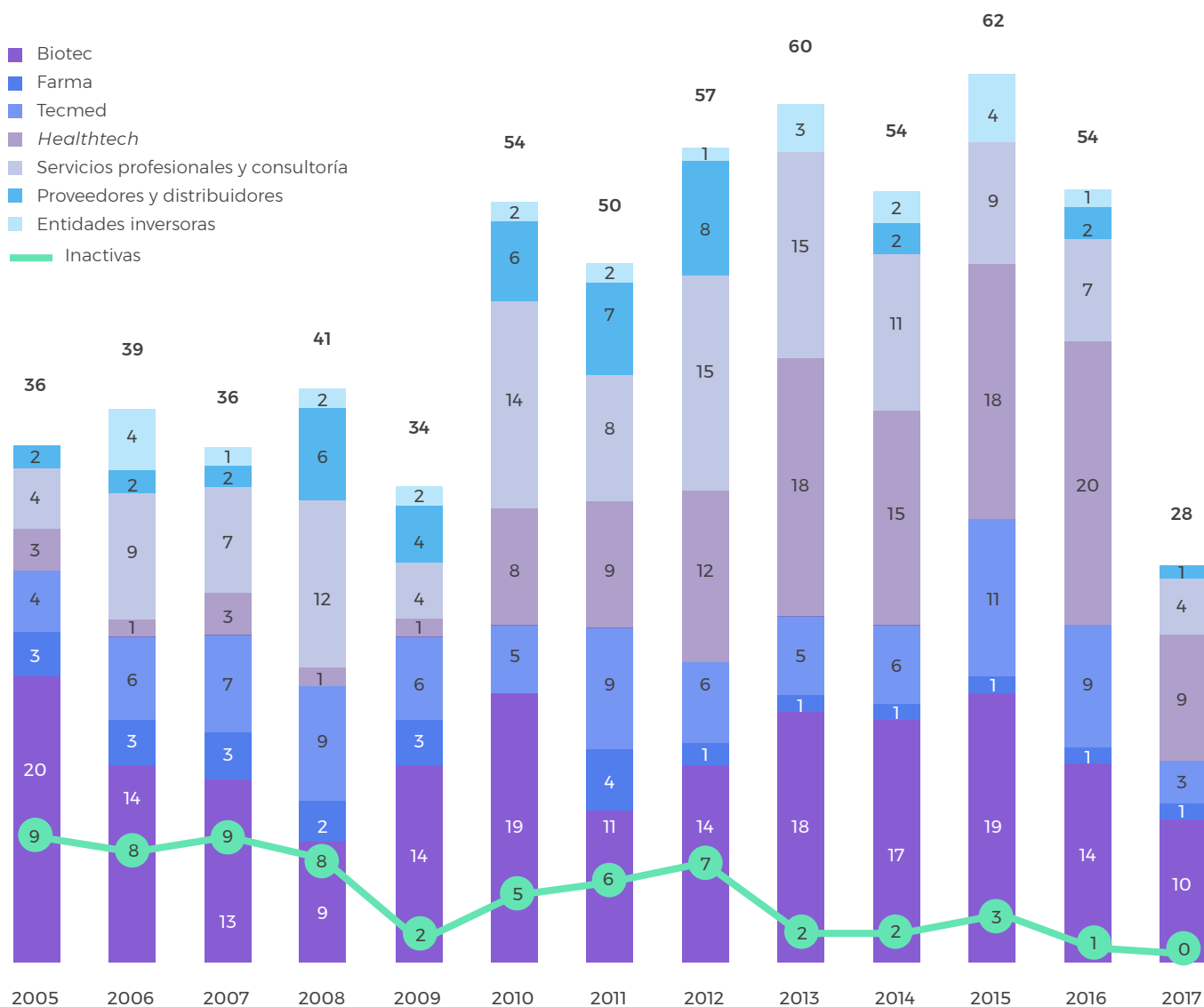
Analizando por años, el año 2015 registra la cifra más elevada de nuevas empresas creadas hasta el momento (62 compañías). Un 55,7% de las empresas creadas corresponden al sexenio 2011-2016. Desde 2011 se han creado 365 nuevas compañías en el sector. Como decíamos al principio, sin embargo, la detección de nuevas empresas con actividad real en el sector tiene una dilación aproximada de dos años para ofrecer una foto real con respecto a la creación de nuevos proyectos empresariales imputables al periodo 2016-2017..

El último informe *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM) sitúa a Cataluña y la demarcación de Barcelona al frente de Europa en emprendedores nuevos y consolidados.³⁴ Un buen ejemplo de ello es el centenar de organizaciones que conviven desde el año 2016

GRÁFICO 20. Evolución del número de empresas en la BioRegión de Cataluña por años (2005-2017)



Fuente: Biotat.

GRÁFICO 21. Empresas creadas (activas e inactivas) en la BioRegión de Cataluña, por sectores (2005-2017)

Fuente: Biocat.

en el edificio Pier01, liderado por Barcelona Tech City. En el campo de las ciencias de la vida y de la salud, se ubican inversores (Alta Life Sciences, PDG Invest, Capital Cell o mVenturesBcn), aceleradoras (Numa Growth -mVentures Bcn- y Conector -Bankia-) y tienen previsión de acoger más proyectos de este sector.

El boom de las *startups* ha comportado la aparición de nuevos actores que enriquecen el ecosistema (incubadoras o *venture builders*, *business angels*, plataformas de *crowdfunding*, entidades de capital de riesgo...) y que pretenden ayudar a crecer proyectos *early-stage*. También ha crecido el número de programas de aceleración y de aceleradoras, es decir, programas que tienen una duración determinada, se basan en cohortes, incluyen mentoría y formación, y finalizan normalmente con un *demo day* o un *investors day*.

De las 24 aceleradoras activas en Cataluña por las que han pasado proyectos o *startups* de ciencias de la vida y de la salud (Tabla 11), 10 están especializadas en este ámbito y el resto son tecnológicas o multisectoriales. Las 10 aceleradoras especializadas (con sus correspondientes promotores) son: CaixaImpulse (Fundación Bancaria la Caixa); CRAASH Barcelona (Biocat); d-HEALTH Barcelona (Biocat); Grants 4 App Accelerator (Bayer); Health-U (Sanofi); Inkemia, Kenko Health Accelerator (TecnoCampus); Moebio (Biocat); NeoStart (Chiesi); Tech4Health (Caixa Capital Risc, DKV, Esteve, Hospital Sant Joan de Deu, Nae, Ship2B); ¡What if! Barcelona (Innovation Forum).

FINANCIACIÓN E INVERSIONES

Las *startups* de la BioRegión han captado un total de 337 M€ en inversiones en el periodo 2015-2017, con una continuada tendencia

al alza (Gráfico 22). Así, en 2016 los fondos captados han supuesto un crecimiento del 151,2% con respecto a 2015, año en que ya se produjo un crecimiento del 81,2% con respecto a 2014. Las 100 operaciones con 164,3 M€ del año 2016 suponen un hito muy relevante, aunque hay que tener en cuenta que dos grandes operaciones concentran un total de 76 M€.

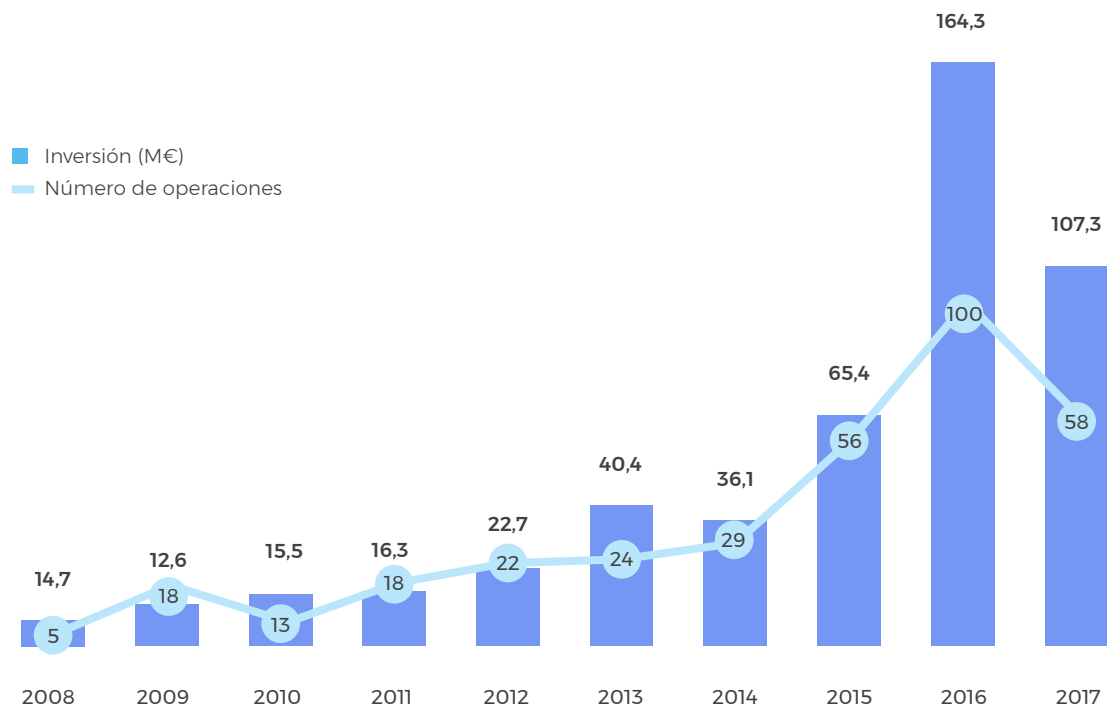
Además, el año 2016 ha sido muy notable tanto en inversión directa (150,7 M€) como en captación de fondos en el Mercado Alternativo Bursátil (MAB), con 13,6 M€. En el periodo 2008-2016, la inversión en las empresas de la BioRegión de Cataluña se ha multiplicado por doce a pesar de la crisis económica.

TABLA 11. Aceleradoras en Cataluña por las que han pasado proyectos o startups de ciencias de la vida y de la salud

Programa/Aceleradora	Promotores	Sector
Antai Venture Builder	Antai	Digital
Bstartup	Banc de Sabadell	Digital
CaixaImpulse	La Caixa	Ciencias de la vida
CRAASH Barcelona	Biocat	Ciencias de la vida
Conector	Bankia	Digital
d·HEALTH Barcelona	Biocat	Ciencias de la vida
Empenta	Generalitat de Catalunya, Ayuntamiento de Sant Cugat	Cualquier sector
Founder Institute	Founder Institute	Cualquier sector
Grants 4 App Accelerator	Bayer	Healthtech
Health-U	Sanofi	Ciencias de la vida
InKemia	Grup InKemia	Ciencias de la vida
IQS Next Tech	IQS Tech Factory	Cualquier sector
Itnig	Itnig	Digital
Kautic40	Orbital 40	Digital
Kenko Health accelerator	TecnoCampus	Ciencias de la vida
NeoStart	Chiesi	Ciencias de la vida
OgilvyUpcelerator	Ogilvy	Cualquier sector
Seedrocket	Seedrocket-Angels	Digital
Startup Next	Techstars	Cualquier sector
Startupbootcamp	Startupbootcamp	Cualquier sector
The Collider	Mobile World Capital Barcelona	Digital
Tech4Health	Hospital Sant Joan de Déu, Esteve, Caixa Capital Risc, Nae, Ship2B, DKV	Digital Health
Innovation Forum - Barcelona Branch	Innovation Forum	Ciencias de la vida
Wayra	Telefónica	Cualquier sector

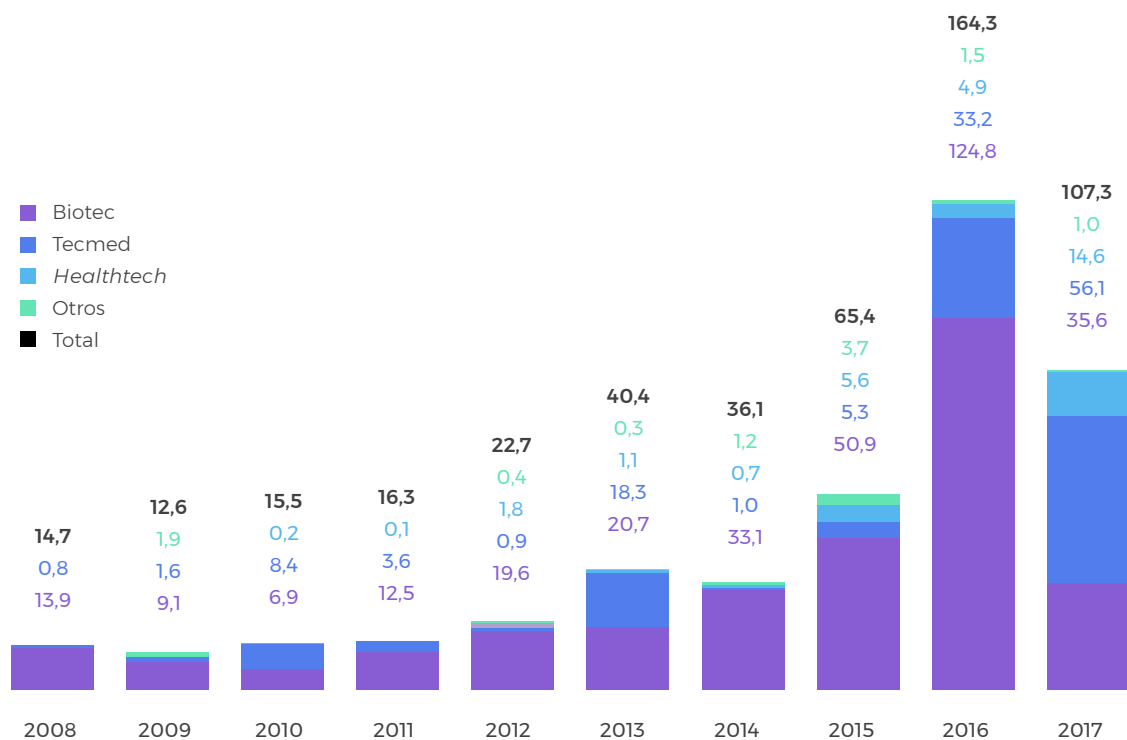
Fuente: Biocat.

GRÁFICO 22. Inversión en las empresas de la BioRegión de Cataluña (2008-2017)



Fuente: Biocat.
Nota: Datos cerrados con información disponible a diciembre de 2017.

GRÁFICO 23. Inversión en las empresas de la BioRegión de Cataluña, por sectores (2008-2017) (en M€)



Fuente: Biocat.

La inversión captada en 2017 (con datos cerrados a 30 de diciembre) continúa la tendencia positiva y vuelve a superar los dos dígitos, con 107,3 M€ distribuidos en 58 operaciones. Es preciso destacar que el 2017 registra casi la mitad de operaciones que el año anterior pero que la media de dinero captado por operación sube hasta casi los 3 M€. Es decir, han tenido lugar menos operaciones pero han sido de mayor volumen.

Desde una perspectiva sectorial, la mayoría de las inversiones en los últimos dos años (2015-2017) se han destinado a las empresas biotecnológicas (211,3 M€) y de tecnologías médicas (94,5 M€) (Gráfico 23). En tercer lugar, se sitúan las inversiones en el sector *healthtech* (25 M€), con una tendencia evidente hacia el crecimiento, aunque las inversiones de este sector son siempre de menor cantidad. Esta tendencia ha predominado en los últimos años, en que las inversiones biotec han supuesto un 62,1% de la inversión total durante este periodo (2015-2017).

Un 81% de la inversión proviene de inversores privadas, mientras que el 19% restante se origina en operaciones donde participan inversores públicos exclusivamente o en colaboración con agentes privados (Gráfico 24).

En el periodo 2015-2017 se han cerrado 46 rondas de financiación superiores a un millón de euros, que corresponden a 37 empresas. Organizada por años, la Tabla 12 presenta las empresas de la BioRegión de Cataluña que han captado más de un millón de euros anuales en una o varias rondas. Según CBS Insights, España es el cuarto país de Europa en cuanto a número de operaciones de inversión y de millones captados, y Cataluña es la región más activa dentro de España, doblando a Madrid en volumen de inversión. En concreto, el sector de la salud presenta las operaciones más elevadas en media de volumen por operación.

Según los datos del Informe Asebio 2017, Cataluña concentra más del 40% del total de inversión captada por compañías del sector de la biotecnología en España (58,9 millones de euros sobre un total de 145,8), incluyendo las ampliaciones de capital pri-

GRÁFICO 24. Distribución de inversiones en la BioRegión de Cataluña por tipo de financiación (2015-2017) ³⁵

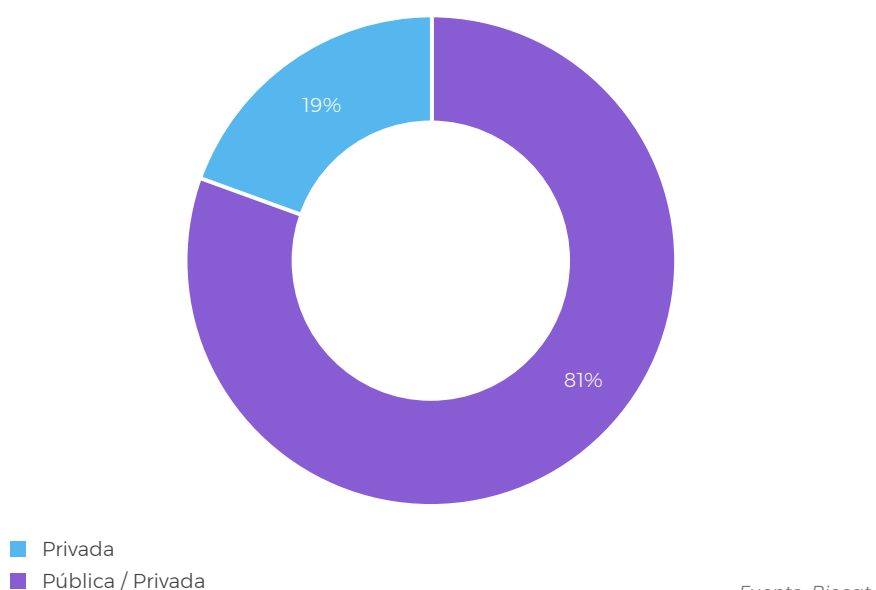


GRÁFICO 25. Tipo de inversión en la BioRegión de Cataluña por sectores (2015-2017) ³⁶

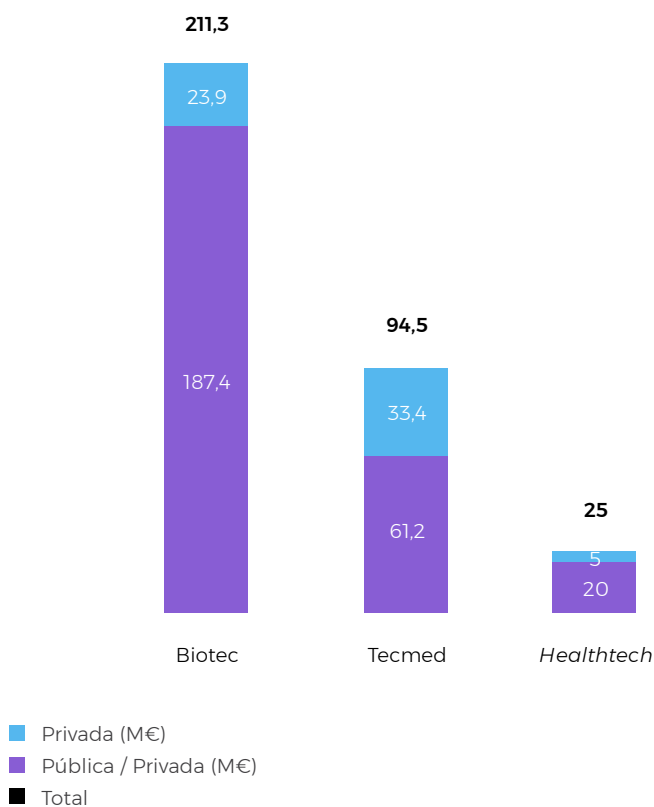


TABLA 12. Empresas de la BioRegión de Cataluña que han captado más de un millón de euros, por años (2015-2017)

	1-10M€	11-50M€
2015	ClinicPoint (1) Galgo Medical (1) Genmedica Therapeutics (2,5) Greenaltech (2) iSalud (1) Medtep (1,8) Psious (1) Top Doctors (1,1) Transplant Biomedicals (1,5)	Minoryx Therapeutics (22,4) Oryzon Genomics (16,5)
2016	Albajuna Therapeutics (3,75) Bioprognos (1) Cebiotex (1,8) Quantum Medical Cosmetics (1,8) IDP Pharma (1,9) Inbiomotion (2,2) Iproteos (2) Leukos Biotech (3,8) Pangaea Oncology (3,8) Peptomyc (1,8) Promofarma (2,6) Thrombotargets Europe (1,8)	AB-Biotics (11,7) Aelix Therapeutics (11,5) Oryzon Genomics (15,8) STAT-Dx (29,1) Confidencial (47)
2017	Bionure (1,2) Bwom Technologies (1) Glycardial Diagnostics (2,4) Devicare (5) iMicroQ (1,5) Inkemia IUCT Group (2,2) Linkcare (5) Peptomyc (4,4) QMENTA (2,7) SOM Biotech (2) Transmural Biotech (2,7) Top Doctors (3) Transplant Biomedicals (8,5)	Anaconda Biomed (15) Oryzon Genomics (18,4)

Fuente: Biocat.

Nota: Clasificación de las empresas por el total de financiación privada captada durante el año (pueden estar en una misma ronda o en diversas durante el mismo año).

TABLA 13. Principales rondas en la BioRegión de Cataluña con inversores internacionales (2015-2017)

Año	Empresa	Sector	Inversión (M€)	Inversors
2016	STAT-Dx	Tecmed	29,1	Gilde Healthcare Partners, Ysios Capital Partners, Kurma Partners, Caixa Capital Risc, Boehringer Ingelheim Venture Fund, Axis, Idinvest Partners, Siemens Venture Capital, Philips
2015	Minoryx Therapeutics	Biotec	19,4	Ysios Capital, Kurma Partners, Roche Venture Fund, Idinvest Partners, Chiesi Ventures, Caixa Capital Risc, Healthequity
2017	Oryzon Genomics	Biotec	18,2	Nexthera, Heights Capital and other International Investors
2015	Oryzon Genomics	Biotec	16,5	J. Fernandez, CEO of Active Motif and other private investors
2017	Anaconda Biomed	Tecmed	15	Ysios Capital, Omega Funds, Innogest Capital, Banc Sabadell
2016	Aelix Therapeutics	Biotec	11,5	Ysios Capital, Caixa Capital Risc, Johnson & Johnson Innovation
2017	Linkcare	Healthtech	5	Guangzhou Global Star Investment
2017	Top Doctors	Healthtech	3	Addventure

Fuente: Biocat.

Nota: La tabla no recoge una operación confidencial de cerca de 50 M€.

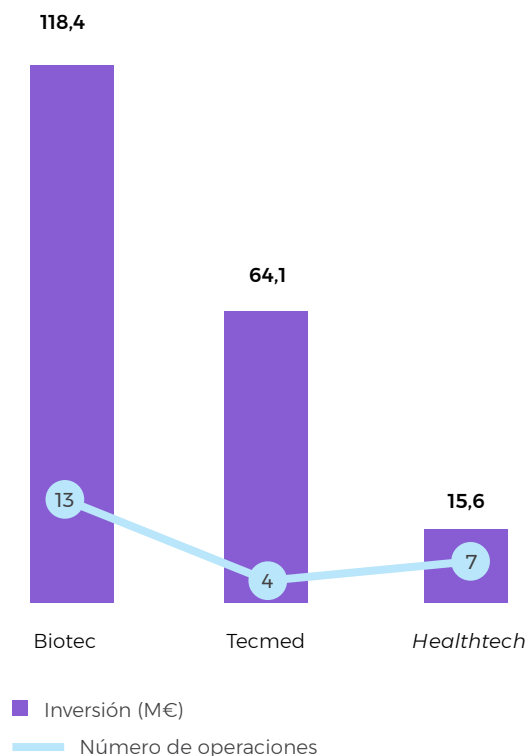
vadas, las ampliaciones de las cotizadas y los préstamos de ENISA y otras sociedades regionales. Es preciso tener en cuenta, sin embargo, que Asebio recoge solo los datos de algunas empresas que utilizan la biotecnología y no el total de empresas que operan realmente en la BioRegión y que trabajan también en el ámbito de las tecnologías médicas y *healthtech*; por este motivo, los datos de inversión total que atribuye la patronal son significativamente más bajos que las que recoge este Informe Biocat. Con todo, de las 20 empresas seleccionadas por Asebio para protagonizar su informe de casos de éxito, 11 compañías son de la BioRegión.

Con respecto a las empresas con un capital captado superior a los 10 M€ en el periodo 2015-2017, aparte de una operación confidencial de 47 M€, cabe destacar las siguientes: Oryzon Genomics (50,7 M€), STAT Diagnostica (29,1 M€), Minoryx Therapeutics (21,7 M€), Anaconda Biomed (15 M€), AB-Biotics (10,8 M€), Aelix Therapeutics (11,5 M€) y Transplant Biomedicals (10 M€).

Los inversores internacionales se han fijado en las empresas de la BioRegión y han participado en casi todas las rondas principales del periodo 2015-2017 (Tabla 13). Concretamente, se han impulsado 8 rondas importantes (de 3 a 29 M€) con presencia de inversores internacionales por una cantidad global de 117,7 M€. De las 8 rondas, 3 corresponden exclusivamente a inversores internacionales.

Por otro lado, Roche ha roto en julio del 2017 el acuerdo con Oryzon Genomics para el desarrollo clínico del ORY-1001. Esta decisión ha comportado que Oryzon recupere los derechos del fármaco.

Si se consideran las 214 operaciones de inversión del periodo 2015-

GRÁFICO 26. Inversiones con participación internacional por sectores (2015-2017)

Fuente: Biocat.

TABLA 14. Principales inversores de la BioRegión de Cataluña y el número de operaciones en que han participado (2015-2017)

Inversores Catalanes	Nº de operaciones 2017	Nº de operaciones 2016	Nº de operaciones 2015
ICF	1	2	6
Inkemia IUCT	2	3	0
Capital Cell	4	4	2
Crowdcube	2	1	2
Caixa Capital Risc	3	7	8
The crowd angel	1	0	0
Ysios Capital	1	3	1
Healthequity	1	1	2
Inveready	0	3	3
CG Health Ventures	0	1	1
Alta Life Sciences	1	0	0

Fuente: Biocat.

2017, 24 (un 11%) han contado con participación internacional, pero estas operaciones han supuesto 198,1 M€, es decir, un 58% de la financiación obtenida (Gráfico 26). Las inversiones extranjeras se han orientado preferentemente hacia los sectores de las empresas biotecnológicas (118,4 M€), de las tecnologías médicas (64,1 M€) y *healthtech* (15,6 M€). Cabe decir que los inversores catalanes están cada vez más internacionalizados y, por lo tanto, pueden participar más en los mercados internacionales y, al mismo tiempo, atraer inversión extranjera a la BioRegión.

En este sentido, y en relación con la inversión extranjera directa³⁷, en el periodo 2015-2017 la BioRegión ha captado más de 20 proyectos de inversión, entre los cuales destacan (por orden cronológico):

- Fresenius (19 M€), Roche (24 M€) y BBraun (77 M€) han invertido en sus instalaciones en Cataluña (2015).
- Farmacfactoring España ha invertido 33 M€ para inaugurar nuevas oficinas en Barcelona y reforzar el crecimiento en el sector de la cesión de créditos sin recurso (2016).
- Orpea Ibérica ha invertido 45 M€ para continuar la expansión en el sector de la atención a la dependencia (2016).
- Merck ha invertido 6 M€ en la planta que ha abierto en Mollet, la única en todo Europa que produce meglumina de manera exclusiva (2017).
- Boehringer Ingelheim ha invertido más de 100 M€ en la nueva planta de producción que creará en Sant Cugat (2017).

La BioRegión de Cataluña cuenta con 32 entidades de inversión. Encontramos desde redes de inversores privados y *business angels* hasta gestoras de capital de riesgo (Ysios o los vehículos de inversión sectoriales de Caixa Capital Risc), pasando por *family offices* (como los de la familia Gallardo) o plataformas de *crowdfunding* (Capital Cell, Crowdcube). Otros instrumentos financieros básicos para las pymes son el MAB (Mercado Alternativo Bursátil) o los préstamos participativos de entidades como el ICF, ENISA o el CDTI.

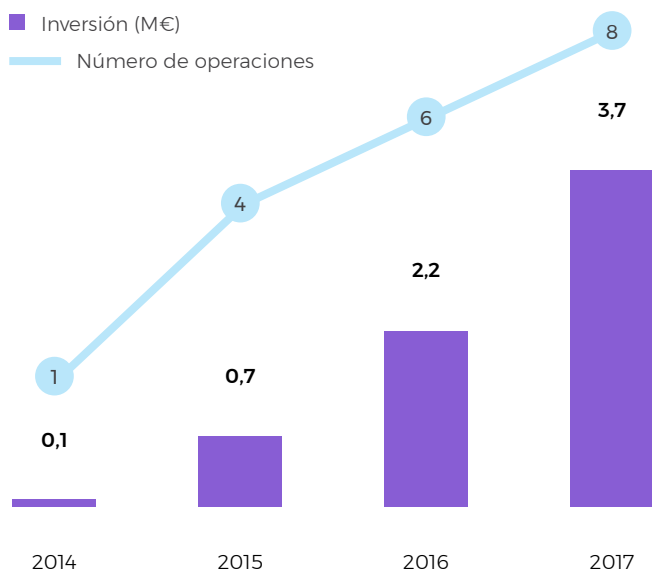
Los 8 inversores de capital riesgo especializados en el sector son: Caixa Capital Risc, Ysios Capital, Healthequity, Inveready, Goodgrower, CG Health Ventures, IUCT Emprèn y Alta Life Sciences.

La Tabla 14 muestra a los inversores catalanes más destacados, con el número de rondas en las que han participado cada año en el periodo 2015-2017. Los inversores catalanes han participado en 66 operaciones. En número de operaciones, las tres principales entidades de inversión son Caixa Capital Risc (18 operaciones), Capital Cell (10) y el Instituto Catalán de Finanzas (ICF) (9).

Algunas de las entidades de capital riesgo y de inversión de la BioRegión que han tenido actividades destacables durante el periodo que analiza el Informe han sido las siguientes (por orden cronológico):

- La Caixa ha lanzado un fondo de capital de riesgo de 20 M€ para impulsar la creación y el crecimiento de *startups* del ámbito científico. Así, pasa a gestionar un volumen de inversiones de 180 M€ y se consolida como el inversor multiespecialista de referencia en España para empresas en las fases iniciales de su

GRÁFICO 27. Inversión captada a través de *crowdfunding* y *crowdequity* por las empresas de la BioRegión de Cataluña (2014-2017)



Fuente: Biocat.

actividad. Dispone de 8 vehículos de inversión, 3 de los cuales en ciencias de la vida, y tiene en cartera 175 empresas (marzo de 2016).

- Ysios Capital ha cerrado un segundo fondo de inversión, Ysios BioFund II Invierte, con un importe de 126 M€ (octubre de 2016).
- Ysios Capital y Caixa Capital Risc han participado en la ronda mayor de financiación del sector de las tecnologías médicas en España y una de las más importantes en toda Europa en el año 2017, liderada por Edmond de Rothschild Investment Partners (EdRIP). La madrileña Medlumics ha captado 34,4 M€ para llevar al mercado un catéter para el tratamiento de la fibrilación auricular en el ámbito de las arritmias cardíacas (marzo de 2017).
- Nauta Capital ha captado 95 M€ más para su cuarto fondo, aunque de momento no ha hecho pública ninguna inversión en empresas de ciencias de la vida (abril de 2017).
- InKemia IUCT ha creado un nuevo fondo de 10 M€ para *startups* de salud (mayo de 2017).

En los últimos dos años han aparecido más fondos de inversión con apuestas por empresas del sector de ciencias de la vida y de la salud, alguno de ellos especializado, como, por ejemplo, Genesis Ventures, CG Health Ventures, BAGi Xarxa d'Àngels Inversors de Girona o PDG Invest, el vehículo inversor para *startups* del IESE. Además, a principios de 2017 se anunciaba la creación de Alta Life Sciences, otro fondo de capital de riesgo especializado en ciencias de la vida.

En relación con las operaciones de fusiones y adquisiciones (M&A), cabe destacar las siguientes (por orden cronológico):

- Almirall ha comprado ThermiGen por 73 M€ y entra en el mercado de la estética (febrero de 2016).
- Reig Jofre ha comprado la división de diagnóstico de Oryzon Genomics (mayo de 2016).
- Doctoralia se ha fusionado con DocPlanner (junio de 2016), y pasa a ser el mayor *marketplace* del mundo en salud.
- Mosaic Biomedicals se ha fusionado con la canadiense Northern Biologics (diciembre de 2016).
- Grifols ha comprado la división de diagnóstico de la americana Hologic por 1.750 M€ (diciembre de 2016). También ha adquirido el 49% de la americana Access Biologicals por 48 M€ (enero de 2017). Por último, ha abierto nuevas líneas de investigación con la adquisición por 35 M€ del 44% de GigaGen, especializada en el desarrollo de medicamentos bioterapéuticos (julio de 2017).
- Mind the Byte ha comprado Intelligent Pharma (diciembre de 2017), convirtiéndose en la empresa líder en el sector de bioinformática en Cataluña.

Con respecto a la presencia en la bolsa española, la BioRegión de Cataluña aporta cuatro empresas de las 10 del sector que cotizan: Grifols, Almirall, Oryzon y Reig Jofre. En el periodo 2015-2017 no se ha producido ninguna nueva salida a bolsa. En cuanto al MAB, cotizan 3 empresas catalanas de las siete en total del sector: AB-Biotics, InKemia IUCT Group y, desde diciembre del año 2016, Pangaea Oncology (abanderada en biopsia líquida).

En relación con las vías alternativas de financiación para las pequeñas empresas innovadoras, la inversión captada a través de *crowdfunding* –principalmente *crowdequity*– desde que tenemos constancia de las primeras operaciones (2014) –alcanza los 6,7 M€. Estos recursos financieros se destinan a 19 inversiones para 16 empresas distintas, sobre todo biotecnológicas (4,7 M€) y *healthtech* (1,5 M€), con un aumento de las inversiones en este último sector. La tendencia clara es al crecimiento en número y volumen de inversiones (8 inversiones con 3,7 M€ en el año 2017), aunque solo una supera el millón de euros (para la empresa Bionure) y solo dos superan los 0,5 M€. Entre las empresas que se dedican a ello cabe destacar Capital Cell, que en 2017 se convirtió en la primera plataforma de *equity crowdfunding* del Estado español al ofrecer retorno a sus inversores (con la empresa ZeClinics).

Por otro lado, Cataluña presenta un gran número de iniciativas filantrópicas para la investigación, entre las cuales existen algunas muy relevantes en la investigación en ciencias de la vida y de la salud, como la Fundación La Marató de TV3, la Fundación Bancaria "la Caixa" o la Fundación Cellex. Según datos del año 2011, la filantropía general en Cataluña representa unos 349 M€ (un 29% del global español) y, en concreto, la dedicada a actividades de I+D se cifra en unos 48 M€. Desde entonces no ha surgido ninguna nueva

gran fundación más, aunque ha habido un ligero crecimiento porque cada vez son más importantes las aportaciones de particulares a fundaciones como, por ejemplo, la Fundación Pasqual Maragall. Además, la Fundación Bancaria "la Caixa" prevé triplicar la inversión en investigación durante el periodo 2016-2019 hasta alcanzar los 90 M€, consolidando la entidad como la cuarta entidad filantrópica del mundo y la segunda de Europa en apoyo a la investigación médica, superada solo por la Fundación Bill y Melinda Gates (EE.UU.), el Instituto Médico Howard Hughes (EE.UU.) y el Wellcome Trust (Reino Unido).

INTERNACIONALIZACIÓN

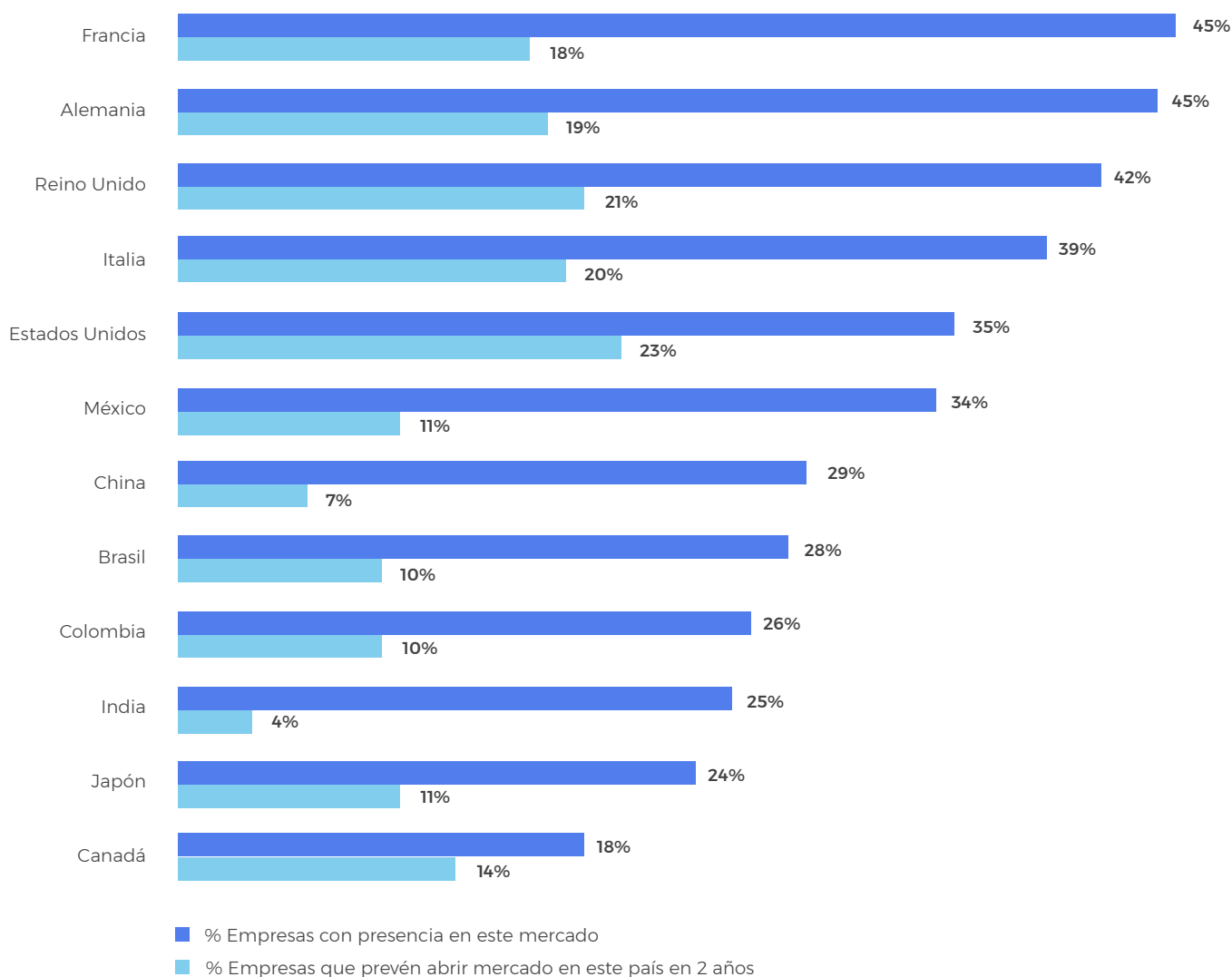
La información analizada en este apartado proviene de una encuesta electrónica enviada en el mes de julio de 2017 a 669 empresas de servicios y de producto (pueden estar en fase de desarrollo tec-

nológico), con una tasa de respuesta del 27% (181 empresas).

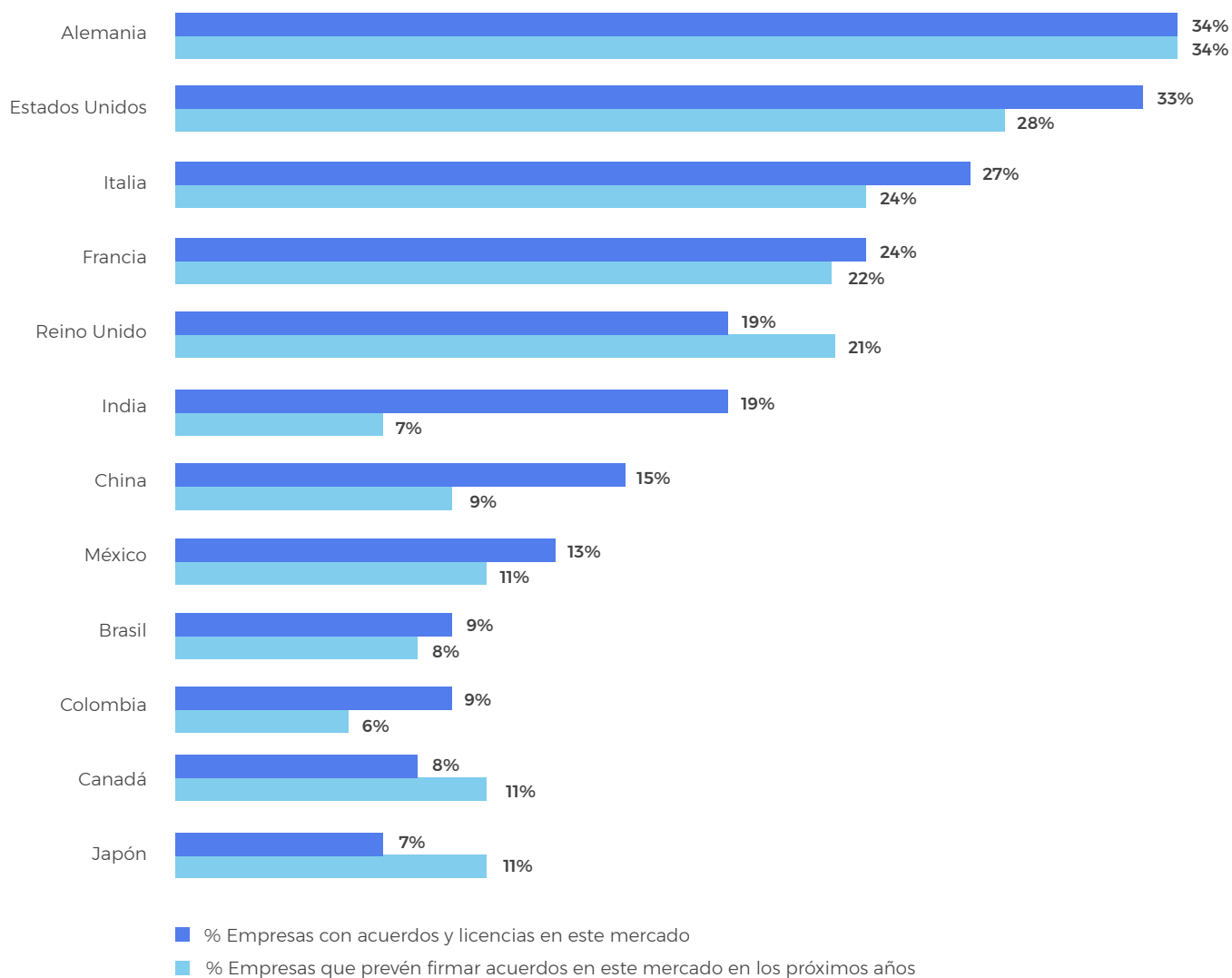
Los resultados de la encuesta demuestran una implantación internacional bastante sólida de las empresas de la BioRegión, aunque el mercado principal sigue siendo España. De las empresas que tienen producto o servicios, el 83% venden en mercados internacionales o tienen clientes internacionales.

En general, el porcentaje de internacionalización es mayor cuanto mayor es el tamaño de la empresa. Así, solo un 49% de las microempresas de producto de todas las que han respondido la encuesta presentan ventas internacionales, dado que a menudo se encuentran en fase de desarrollo tecnológico. En este sentido, solo dos de las 12 empresas biotecnológicas especializadas en terapias y diagnósticos que han respondido la encuesta realizan ventas al exterior. Cabe recordar la diversidad de modelos de negocio del sector. En concreto, las empresas farmacéuticas o de dispositivos

GRÁFICO 28. Mercados prioritarios de las empresas de la BioRegión de Cataluña, por países (2017)



Fuente: Biotat.

GRÁFICO 29. Colaboraciones de las empresas de la BioRegión de Cataluña, por países (2017)

Fuente: Biocat.

médicos integran procesos de desarrollo tecnológico, producción industrial, comercialización y exportación. Por contra, las empresas biotecnológicas se orientan más hacia fases previas, con modelos de negocio centrados en ofrecer servicios que se pueden distribuir comercialmente en otros países o en licenciar productos a compañías más grandes.

En cuanto a los ingresos de explotación, un 50,3% de la facturación del año 2016 proviene de ventas internacionales en las empresas de producto, mientras que este indicador es de un 42% a las empresas de servicios.

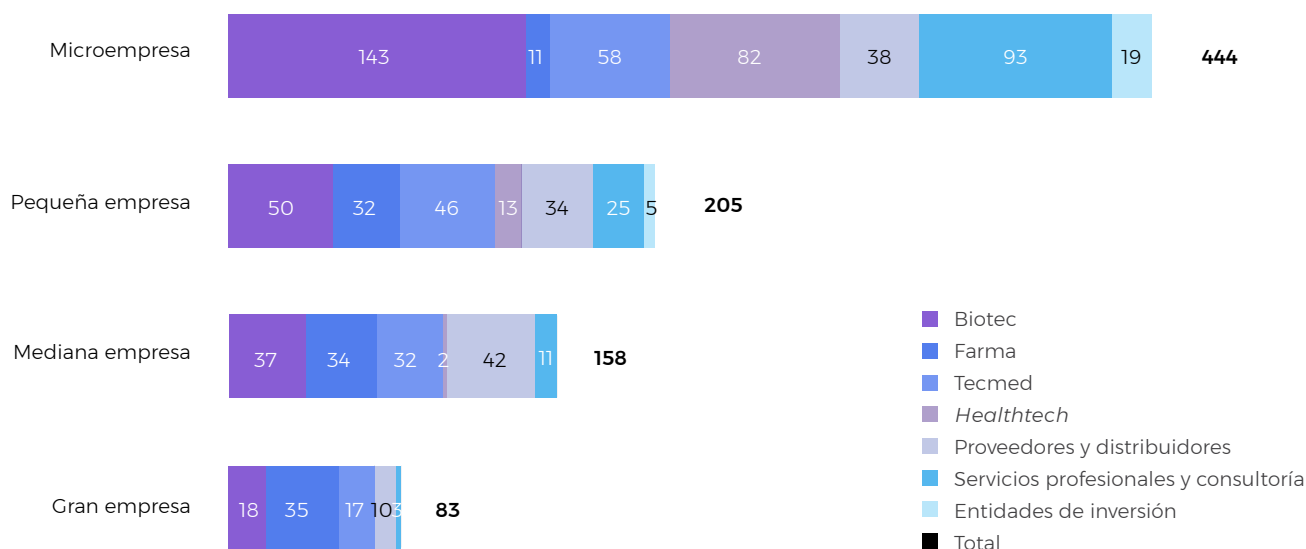
Francia, Alemania, el Reino Unido e Italia son los mercados prioritarios y donde se concentra el mayor volumen de ventas internacionales de las empresas de la BioRegión (Gráfico 28). Fuera de Europa, los EE.UU., México y China ocupan las posiciones punteras. Además, la dispersión geográfica (presencia en casi 80 países distintos de los cinco continentes) resulta un dato bastante significativo de la

expansión internacional de las empresas catalanas. En muchos casos, la actividad previa a la exportación (inversión o cooperación tecnológica) permite a las compañías activar mercados que pasarían desapercibidos por motivos puramente macroeconómicos.

Según los datos de la encuesta, un 15% de las empresas tienen planta de producción o de I+D fuera de España, y un 22% tiene filiales comerciales en otros países. Por otro lado, casi un 62% de las empresas encuestadas tienen acuerdos de distribución para ampliar su alcance comercial. Este dato pone de manifiesto la capacidad de internacionalización que presenta este sector, que es el modelo de distribución más habitual.

En relación con la previsión de apertura de mercado para los dos próximos años, los EE.UU. lideran la clasificación (Gráfico 29), seguidos por los cuatro grandes mercados europeos (el Reino Unido, Alemania, Francia e Italia), Canadá, Japón y México. También destaca el interés de las empresas catalanas por países como Chile

GRÁFICO 30. Número de empresas de la BioRegión de Cataluña, por tamaño (volumen facturación y trabajadores) y sectores (2017)



Fuente: Biocat y SABI.

Nota: para el análisis del tamaño se computan las empresas con información disponible sobre volumen de ingresos y número de trabajadores (un 90% de las empresas de la BioRegión).

y Portugal, aunque no constaban explícitamente en la encuesta electrónica.

Con respecto a los acuerdos internacionales vigentes, las empresas de producto de la BioRegión se inclinan claramente por la venta de licencia, como sucede en la mayoría de ecosistemas en crecimiento, ya que existe una ausencia de financiación que permita continuar con el desarrollo clínico. Por otro lado, las empresas de servicios apuestan prioritariamente por los acuerdos de desarrollo científico y tecnológico, ya que en muchos casos es una manera de abrir mercado en condiciones fiscales preferentes. En ambos casos, se comparte el diagnóstico de que la voluntad de compra de licencias es minoritaria.

Los países de colaboración siguen siendo los mismos que en el informe anterior pero con algunos cambios que deben destacarse (Gráfico 29). Así, los EE.UU. se sitúan en una posición mejor que en los datos de mercado, pero ceden el liderazgo en favor de Alemania, con una gran tradición de transferencia de tecnología y más accesibilidad que los nodos de innovación de Boston, Bay Area, Durham y San Diego. Además, el Reino Unido pasa de la tercera a la quinta posición en medio del proceso de salida de la UE. Los países asiáticos se sitúan detrás, a pesar de llevar importantes logros de innovación en los últimos años y mucho interés en la adquisición de licencias y colaboración tecnológica. Esto puede ser debido a diferencias culturales o a la inexistencia de estrategia de internacionalización tecnológica.

Con respecto a la previsión de acuerdos de colaboración en los próximos años, Alemania y los EE.UU. también son los países prioritarios (Gráfico 29). Del mismo modo, es preciso que el Reino Unido, Canadá y Japón presenten una expectativa superior al porcentaje de acuerdos actuales, mientras que la India y China manifiestan un comportamiento en sentido contrario.

Por otro lado, a la hora de comercializar la tecnología, la colaboración sigue siendo mayoritariamente entre empresas, mientras que la interacción con otros agentes de I+D (universidades, centros de investigación u hospitales) es minoritaria, según las respuestas obtenidas en la encuesta.

En relación con la estrategia de internacionalización, la actividad principal de las empresas tiene el objetivo de mejorar la penetración de sus productos o de abrir nuevos mercados (39%), seguida por el establecimiento de colaboraciones de desarrollo (22%) y por la venta de licencias (21%). Como se ha dicho, la adquisición de licencias por parte de las compañías de la BioRegión sigue siendo una tendencia minoritaria, representada sobre todo por las *mid-pharma* catalanas, que buscan licenciar moléculas para ensayo pivotal –los estudios clínicos que aportan evidencia científica para la aprobación del medicamento por parte de la agencia reguladora– y para su comercialización dentro del espacio europeo.

Los principales retos a la hora de internacionalizarse son la falta de recursos económicos (38%), el desconocimiento de los merca-

dos (29%) y la ausencia de estrategia de internacionalización (14%). También la encuesta recoge otros aspectos como, por ejemplo, la complejidad de los marcos reguladores, los competidores ya establecidos o las dificultades para localizar socios, en línea con el desconocimiento de los mercados.

DIMENSIÓN. LOCALIZACIÓN

En términos globales, el 91% de las empresas de la BioRegión son pymes (Gráfico 30). Concretamente, el grueso lo representan las microempresas, con un 49,8% de las compañías, seguido por la pequeña empresa, con un 23%. La mayor parte de las empresas de tamaño pequeño o micro son compañías de los sectores *core* especializados (biotec, tecmed, *healthtech*, pequeños laboratorios farmacéuticos). Al ser un sector intensivo en investigación e innovación, la característica principal de estos proyectos es que casi todos sus recursos humanos están dedicados a I+D+i.

La mediana empresa representa un 17,7% del sector y solo un 9,3% son grandes empresas (más de 250 trabajadores). Entre estas, más del 40% son farmacéuticas.

Por otro lado, las entidades de inversión no cuentan con ninguna mediana o gran empresa, mientras que las *healthtech* tampoco están presentes en la última tipología. Por el contrario, las compañías de tecnologías médicas son las que cuentan con una representación más equilibrada en todas las tipologías.

Con respecto a los proyectos de nueva creación, de las 569 compañías creadas en los últimos 12 años, actualmente solo un 4,4% son empresas medianas o grandes, lo que denota que la mayor parte de los proyectos de emprendimiento en el sector de las ciencias de la vida y de la salud son, además de un tejido empresarial muy joven, un conjunto de empresas que crece muy despacio en número de trabajadores y en ingresos de explotación.

En cuanto a la localización, destaca la fuerte concentración de empresas en la provincia de Barcelona, con un 93,8% del total. En este sentido, la ciudad de Barcelona agrupa más de la mitad de las compañías, en concreto un 51,9%. Cabe destacar el elevado porcentaje de entidades de inversión (83,3%) y de empresas de servicios profesionales y consultoría (80,6%) establecidas en la capital. En el caso de las compañías de tecnologías médicas y de los proveedores y distribuidores, la localización es más habitual fuera de Barcelona ciudad (un 61,9% y un 68,3%, respectivamente, están localizadas fuera de la capital).

ESPECIALIZACIÓN DE LAS EMPRESAS

El sector de las ciencias de la vida y de la salud de Cataluña cuenta con 1.060 empresas: 280 empresas biotecnológicas, 176 compañías de tecnologías médicas, 125 farmacéuticas, 128 compañías de *healthtech*, 180 compañías de servicios profesionales y consultoría, 139 proveedores y distribuidores no especializados y 32 entidades de inversión.

EMPRESAS BIOTECNOLÓGICAS DE TERAPIAS Y DIAGNÓSTICO

De las 280 empresas biotecnológicas de la BioRegión, 50 compañías (el 17,9%) se dedican a terapias y diagnóstico, en 12 ámbitos de especialización (Gráfico 31). Los cuatro ámbitos principales son: moléculas pequeñas, péptidos, anticuerpos y vacunas. Se trata de un subsector muy intensivo en capital y de alto riesgo, pero también de gran escalabilidad y rendimiento económico. Por esta razón presenta una tasa más elevada de desaparición de empresas, dado que dependen de los resultados positivos de la investigación y/o del apoyo financiero y estructural para el desarrollo clínico de las moléculas.

En relación con las áreas terapéuticas de las empresas biotecnológicas de terapias y diagnóstico (Gráfico 32), se constata un papel muy destacado de las neoplasias y el cáncer y la oncología (un 38%). En global, las tres áreas principales son coherentes con la investigación que se realiza en el ámbito internacional: neoplasias, cáncer y oncología, enfermedades del sistema nervioso, enfermedades infecciosas y parasitarias y, por último, el área dermatológica.

EMPRESAS BIOTECNOLÓGICAS DE SERVICIOS DE I+D

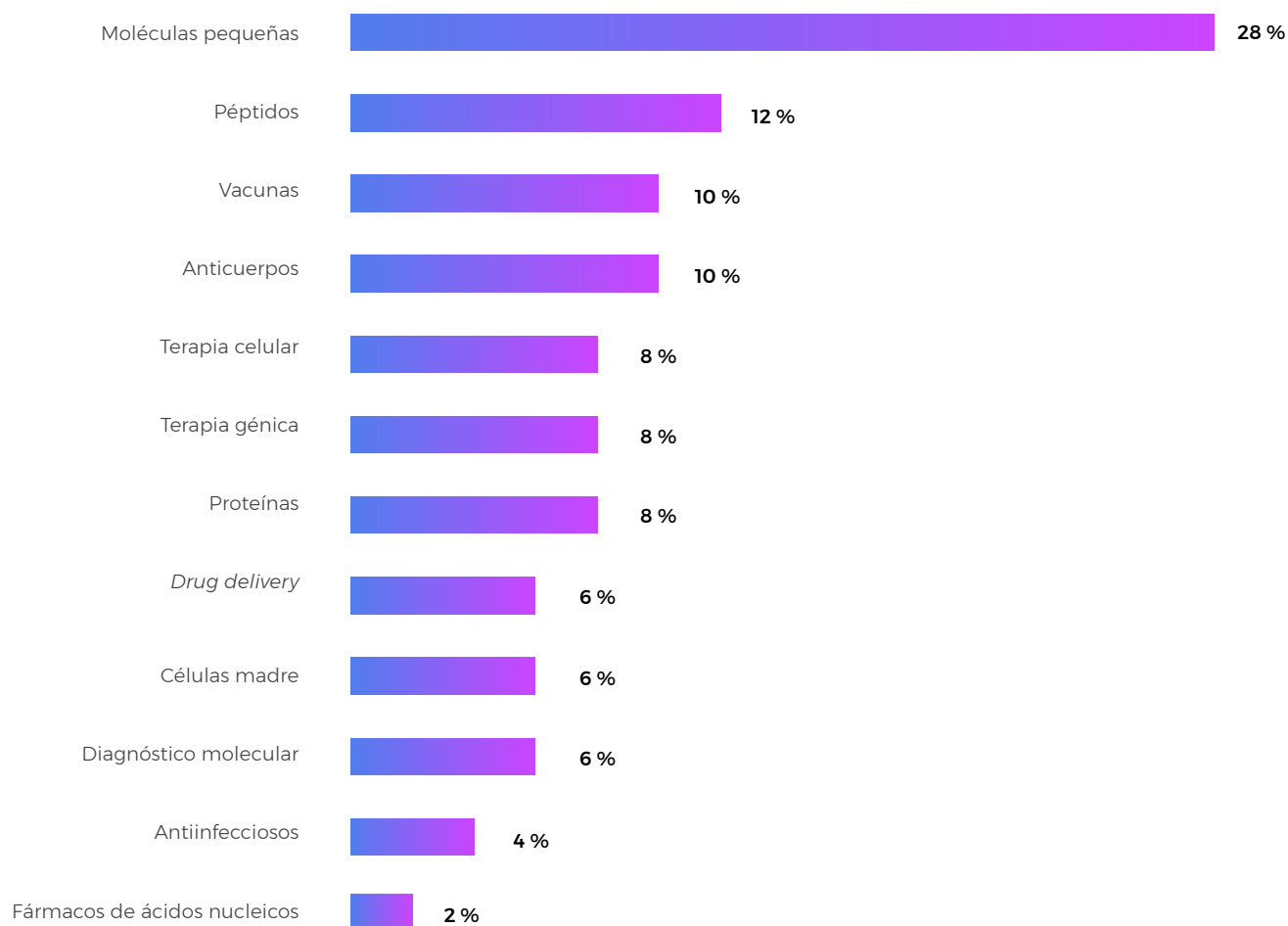
La BioRegión de Cataluña cuenta con 125 empresas biotecnológicas que ofrecen servicios de I+D, cifra que representa un 43,9% del total de compañías biotecnológicas. De los 13 ámbitos de especialización en que se distribuyen estas empresas de servicios (Gráfico 33), los principales son la investigación por contrato (*Contract Research Organization*), donde se encuentran todas las CROs clínicas que dan servicios clínicos a las compañías farmacéuticas y a las compañías con las que desarrollan contratos de investigación básica y translacional, los servicios analíticos y, por último, los servicios de diagnóstico.

Con respecto al informe anterior, cabe destacar el aumento de las compañías bioinformáticas, que en solo dos años han pasado de suponer el 4% (2015) al 11% (2017). Este aumento coincide con la consolidación de Cataluña como nodo bioinformático con el Centro Nacional de Análisis Genómico (CNAG-CRC), el Barcelona Supercomputing Center (BSC) y la asociación Bioinformatics Barcelona (BIB), así como la atracción de científicos muy relevantes en este ámbito. Además, como ya se ha comentado en el apartado de fusiones y adquisiciones, a finales del año 2017 Mind the Byte compró Intelligent Pharma, con lo que se posicionó como una de las mayores empresas de Europa en inteligencia artificial aplicada al descubrimiento y desarrollo de medicamentos.

OTRAS EMPRESAS BIOTECNOLÓGICAS

El subsector de otras empresas biotecnológicas agrupa 105 compañías de la BioRegión (un 37,5% del total de compañías biotecnológicas) que facilitan aplicaciones en siete ámbitos diferentes (Gráfico 34), principalmente para veterinaria. También hay que destacar los ámbitos de la nutracéutica (término acuñado de la fusión de "nutrición" y "farmacéutica", que no superaba el 10% en el año 2015 y que ahora representa un 19%), la alimentación, los cosméti-

GRÁFICO 31. Especialización de las empresas biotecnológicas de terapias y diagnóstico de la BioRegión de Cataluña, por ámbitos (2017)



Fuente: Directorio Biocat
Nota: Cada empresa puede estar incluida en más de un ámbito de especialización.

cos y la agrobiotecnología. Por otro lado, hay 2 empresas proveedoras y distribuidoras especializadas.

EMPRESAS FARMACÉUTICAS

La BioRegión cuenta con 125 empresas farmacéuticas, de las cuales 64 son laboratorios farmacéuticos y las otras 61, compañías que se dedican al abastecimiento, la distribución y la comercialización de medicamentos propios o licenciados. De los 11 ámbitos de especialización (Gráfico 35), las 64 farmacéuticas de la BioRegión destacan en genéricos, en antiinfecciosos y en moléculas pequeñas y biosimilares. Estas áreas están vinculadas a la producción farmacológica clásica de base química.

Desde la perspectiva de las áreas terapéuticas, el panorama de las

compañías farmacéuticas de la BioRegión (Gráfico 36) cambia con respecto a las empresas biotecnológicas de terapias y diagnóstico. Así, las distintas áreas tienen una distribución más equilibrada, están encabezadas por las enfermedades infecciosas y parasitarias (un 36%) y las dermatológicas (33%).

EMPRESAS DE TECNOLOGÍAS MÉDICAS

El subsector de empresas de tecnologías médicas está formado por 176 compañías (68 de las cuales son proveedoras y distribuidoras), orientadas a 17 ámbitos de especialización (Gráfico 37). Los principales son: dispositivos médicos electromecánicos, dispositivos de un solo uso, dispositivos dentales, y, finalmente, instrumentos reutilizables.

Si se realiza una comparación con el informe anterior, las áreas

punteras son las mismas con un orden diferente y se mantienen los porcentajes reducidos de las empresas de dispositivos de diagnóstico y de campos innovadores y emergentes (biomateriales o medicina regenerativa). Estos subsectores son muy innovadores y se desarrollan sobre todo en entidades públicas (universidades, centros de investigación y hospitales). Además, los recientes cambios de la regulación europea moderan la creación de nuevas empresas en el estadio inicial.

EMPRESAS HEALTHTECH

Por primera vez, el Informe Biocat estudia por separado las 128 empresas del subsector *healthtech* partiendo de 13 ámbitos de especialización (Gráfico 38). Así, las actividades más representativas son las aplicaciones móviles de *fitness* y de salud, la historia clínica electrónica (HCE) y la telemedicina.

El subsector *healthtech* está emergiendo y presenta un enorme abanico de aplicaciones (muchas dirigidas directamente a su uso por parte de los pacientes y otros a la mejora de la asistencia sanitaria), fruto de la convergencia de dos sectores muy dinámicos,

como son las ciencias de la vida y de la salud y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Es, por lo tanto, un sector más volátil, donde aparecen y desaparecen nuevas empresas con más rapidez, ya que dependen de la utilidad efectiva de los productos y de su imbricación dentro de los servicios sanitarios.

Según un estudio de la Comisión Europea,⁴¹ Cataluña es una de las regiones europeas con más densidad de empresas y entidades dedicadas al *big data*, un área importante dentro del sector *healthtech*. Pese a ello, el Gráfico 38 demuestra que el panorama catalán en analítica y big data en salud todavía es minoritario.

La presencia del ámbito de la salud en el Mobile World Congress (MWC) y en el 4 Years From Now (4YFN) es un catalizador interesante para este subsector, ya que facilita el contacto de los diferentes agentes y acelera el ritmo de innovación. Además, la Administración está facilitando instrumentos que permiten la absorción de dichas innovaciones por parte del sector público.

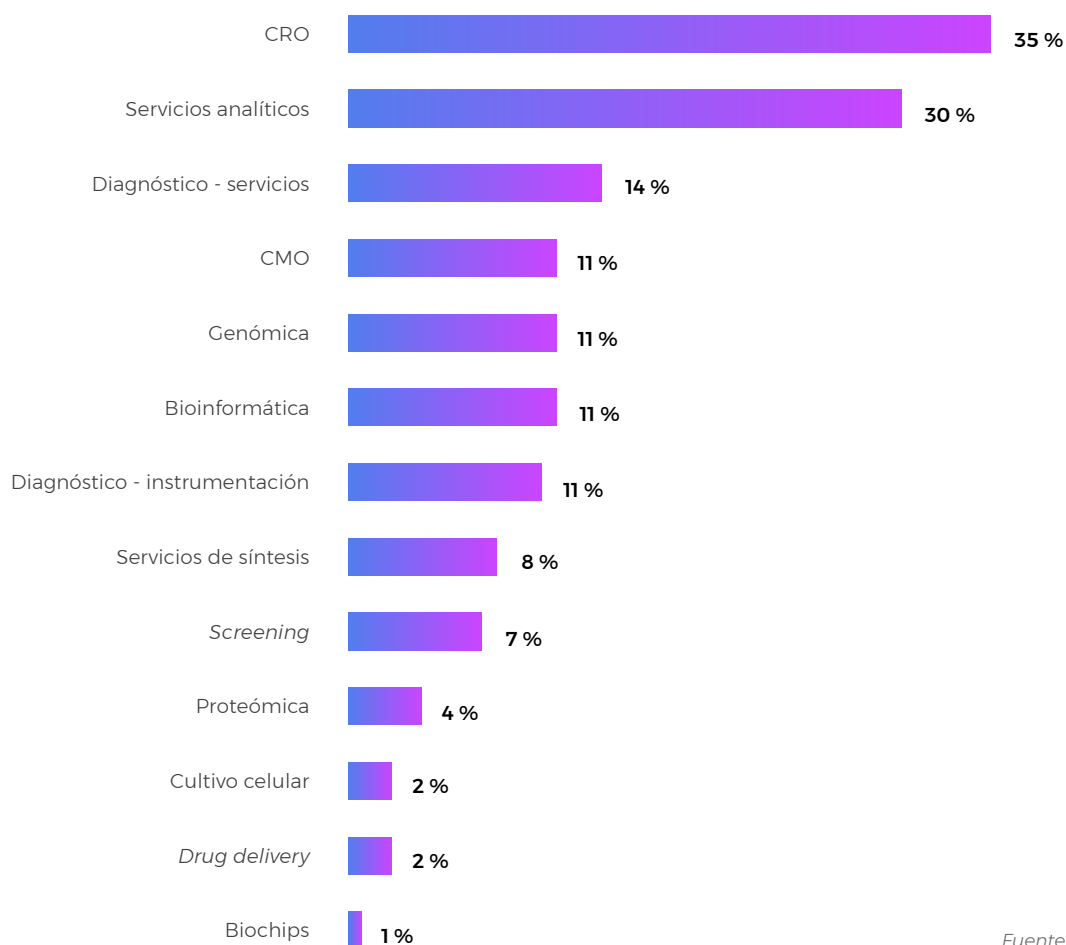
GRÁFICO 32. Áreas terapéuticas de las empresas biotecnológicas de terapias y diagnóstico de la BioRegión de Cataluña (2017)



Fuente: Directorio Biocat.

Nota: Cada empresa puede estar incluida en más de un área terapéutica.

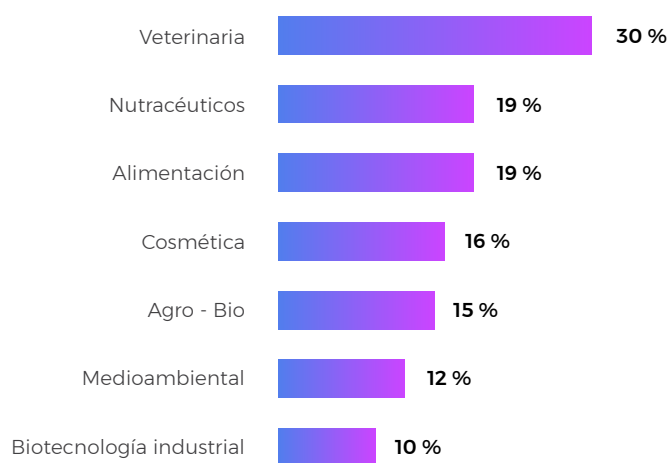
GRÁFICO 33. Especialización de las empresas biotecnológicas de servicios de I+D de la BioRegión de Cataluña, por ámbitos (2017)



Fuente: Directorio Biocat.

Nota: Cada empresa puede estar incluida en más de un ámbito de especialización.

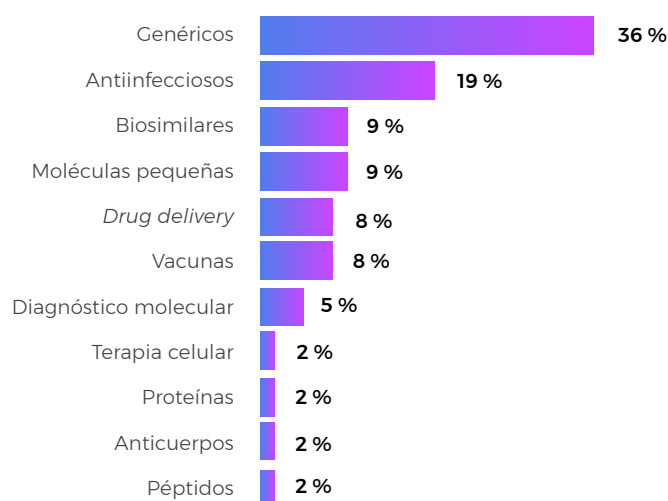
GRÁFICO 34. Especialización de las otras empresas biotecnológicas de la BioRegión de Cataluña, por ámbitos (2017)



Fuente: Directorio Biocat.

Nota: Cada empresa puede estar incluida en más de un ámbito de especialización.

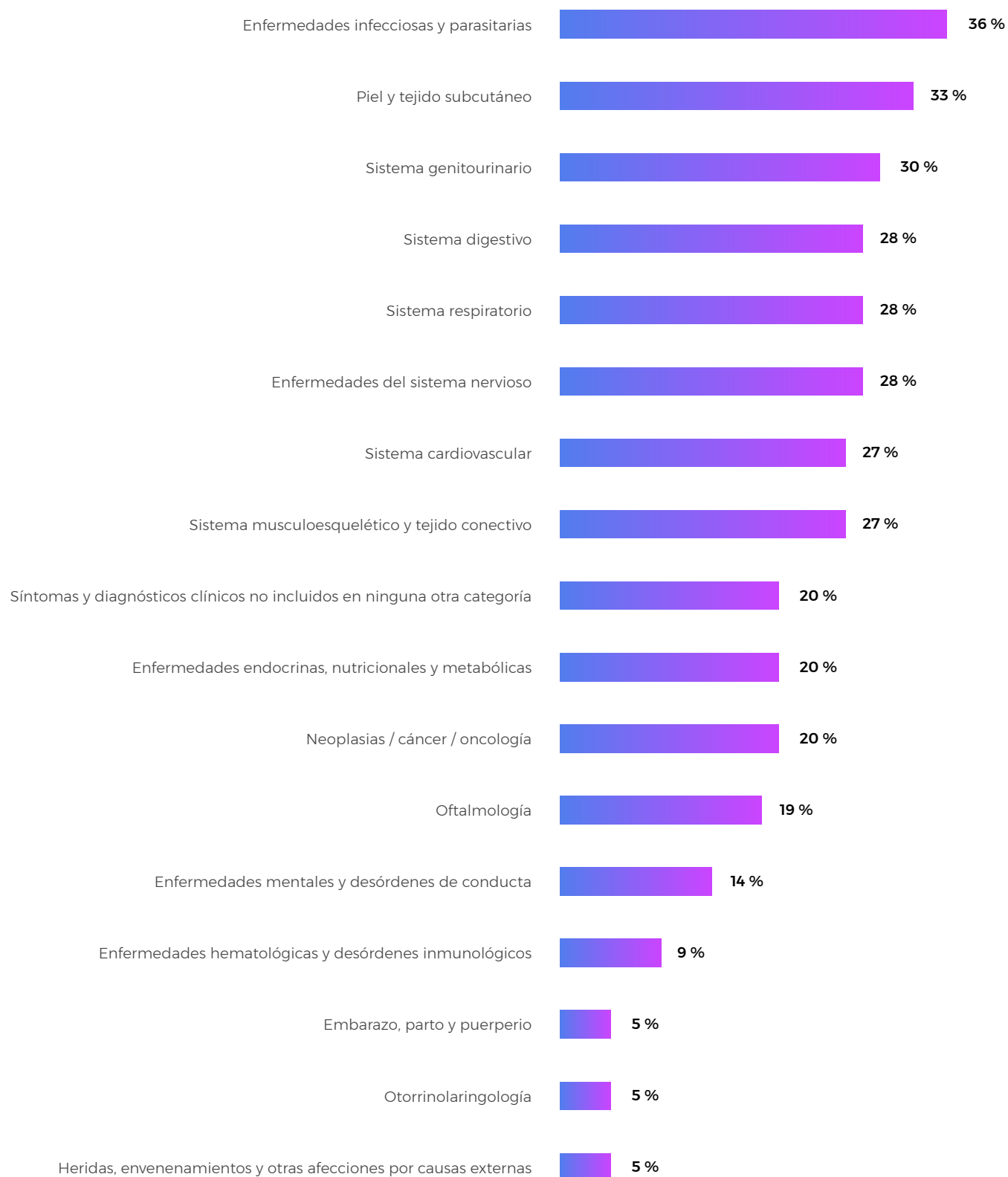
GRÁFICO 35. Especialización de las empresas farmacéuticas de la BioRegión de Cataluña, por ámbitos (2017)



Fuente: Directorio Biocat.

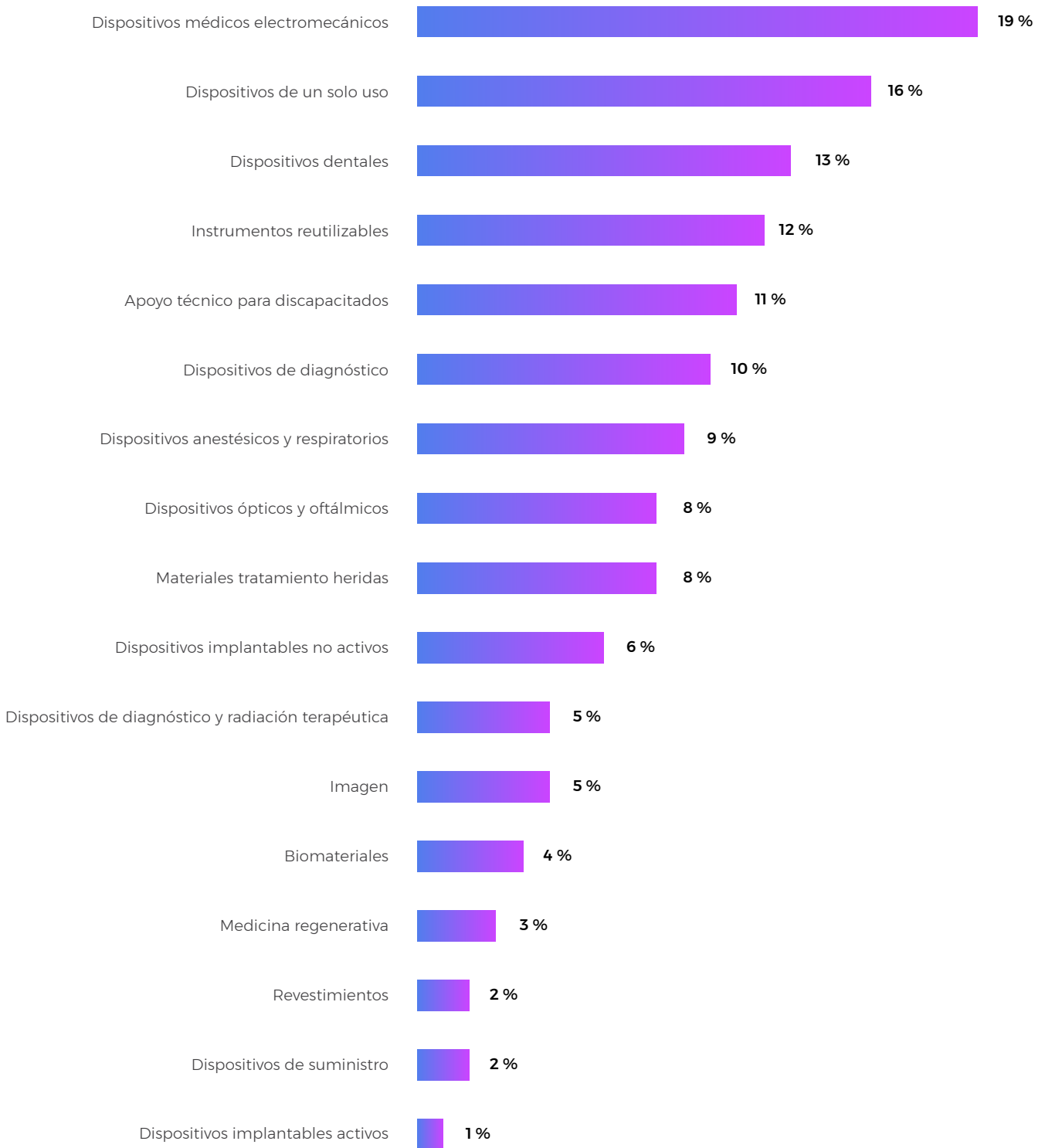
Nota: Cada empresa puede estar incluida en más de un ámbito de especialización.

GRÁFICO 36. Áreas terapéuticas de las empresas farmacéuticas de la BioRegión de Cataluña (2017)



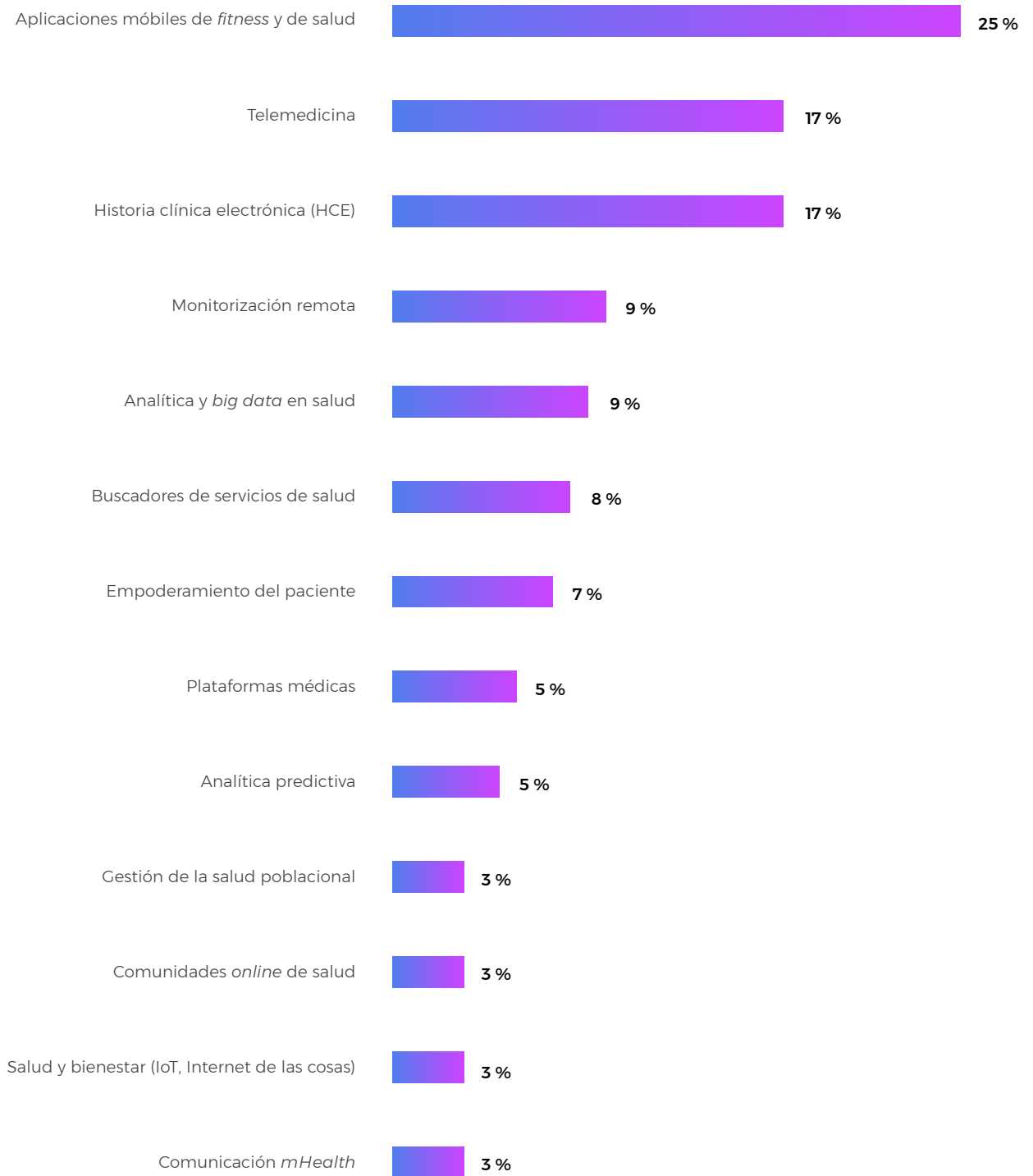
Fuente: Directorio Biocat.
Nota: Cada empresa puede estar incluida en más de un ámbito de especialización.

GRÁFICO 37. Especialización de las empresas de tecnologías médicas de la BioRegión de Cataluña, por ámbitos (2017)



Fuente: Directorio Biocat.
Nota: Cada empresa puede estar incluida en más de un ámbito de especialización.

GRÁFICO 38. Especialización de las empresas *healthtech* de la BioRegión de Cataluña, por ámbitos (2017)



Fuente: Directorio Biocat.
Nota: Cada empresa puede estar incluida en más de un ámbito de especialización.

Notes

³⁰ Véase el apartado “Metodología”.

³¹ ASEBIO. Informe ASEBIO 2016. [http://www.asebio.com/es/informe_anual.cfm].

³² FarmaIndustria. Memoria anual 2016. [<http://www.farmaindustria.es/web/documento/memoria-anual-2016/>].

³³ FENIN. Memoria anual de sostenibilidad 2016. [<http://tinyurl.com/yaxlygp6>].

³⁴ Global Entrepreneurship Monitor (GEM): Informe ejecutivo Cataluña 2016. [<http://tinyurl.com/yau9k3ta>].

³⁵ Nota: Este gráfico solo incluye la financiación de capital de empresas catalanas emergentes o innovadoras y, por lo tanto, no recoge la financiación de las farmacéuticas tradicionales. La categoría Pública/Privada contiene las inversiones de entidades públicas que son exclusivamente públicas y las conjuntas con la categoría privada, que agrupa empresas de *venture capital*, acuerdos de licencia, deuda privada, socios industriales, MAB, *business angels/family offices, crowdfunding*, emprendedores y FFF (*family, fools, friends*).

³⁶ Nota: Este gráfico solo incluye la financiación de capital de empresas catalanas emergentes o innovadoras y, por lo tanto, no recoge la financiación de las farmacéuticas tradicionales. La categoría Pública/Privada contiene las inversiones de entidades públicas que son exclusivamente públicas y las conjuntas con la categoría privada, que agrupa empresas de *venture capital*, acuerdos de licencia, deuda privada, socios industriales, MAB, *business angels/family offices, crowdfunding*, emprendedores y FFF (*family, fools, friends*).

³⁷ ACCIÓ en base a FDI Markets.

³⁸ Bigorra, Joan; Bosch, Fèlix. Filantropía en investigación e innovación biosanitaria en Cataluña. Fundació Dr. Esteve [<http://www.raco.cat/index.php/QuadernsFDAE/issue/view/22054/showToc>].

³⁹ Microempresa: empresa con menos de 10 trabajadores y unos ingresos de explotación inferiores a los 2 M€ anuales.

⁴⁰ Pequeña empresa: empresa con menos de 50 personas y menos de 10 M€ de facturación.

⁴¹ Comisión Europea. DataLandscape. [<http://datalandscape.eu>].

Informe Biocat 2017

Escalando la BioRegión
de Cataluña

Sistema y entidades de investigación de la BioRegión de Cataluña



Sistema y entidades de investigación de la BioRegión de Cataluña

SISTEMA CATALÁN DE INVESTIGACIÓN

Desde la publicación del Informe Biocat 2015, el sistema catalán de investigación en ciencias de la vida y de la salud no ha experimentado grandes transformaciones, aunque se han mantenido los procesos de concentración de centros de investigación y tecnológicos con la finalidad de ganar masa crítica y competir internacionalmente. En este sentido, la mayoría de indicadores siguen demostrando la eficiencia interna y la competitividad externa del modelo de investigación de Cataluña.

Antes de examinar los diferentes agentes de investigación (centros, universidades, grupos, hospitales...), nos centraremos en la descripción y el análisis de cinco elementos transversales del sistema científico catalán: investigadores e investigadoras contratados por ICREA, ayudas concedidas por el ERC, producción de artículos científicos, número de empresas derivadas y las últimas novedades surgidas durante el periodo que recoge el Informe.

NOVEDADES DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN

El periodo 2015-2017 ha comportado algunas novedades destacables en el ámbito de la investigación en salud, así como la aparición y consolidación de iniciativas públicas para impulsar la transferencia del conocimiento científico generado en Cataluña.

En abril de 2017 se ha anunciado que Barcelona acogerá una nueva sede de la European Molecular Biology Laboratory (EMBL), especializada en biología de órganos y tejido, malformaciones congénitas y enfermedades del sistema inmunológico. La sede se ubicará en el Parque de Investigación Biomédica de Barcelona (PRBB) para facilitar el trabajo en equipo con los investigadores del Centro de Regulación Genómica (CRG). Hasta el año 2021, la inversión total será de 24 M€, que aportarán el EMBL (16 M€), el Estado español (6 M€) y la Generalitat de Catalunya (2 M€).

En septiembre del año 2017 también se ha hecho pública la creación del Centro para la Integración de la Medicina y las Tecnologías

Innovadoras en Cataluña (CIMTI). El objetivo es potenciar la innovación del sistema de salud y social mediante proyectos que tengan un gran impacto sobre la mejora y el bienestar de los pacientes. El CIMTI ha sido impulsado por el centro tecnológico Leitat, con el apoyo del Departamento de Salud de la Generalitat de Catalunya y la Agencia de Calidad y Evaluación Sanitarias de Cataluña (AQuAS).

Por otro lado, la ciudad de Barcelona presentó su candidatura para acoger la European Medicines Agency (EMA) cuando abandonó Londres debido al Brexit. La candidatura contó con un amplio apoyo público y privado y fue la quinta más votada de las 16 candidaturas, superada por Bratislava y las tres finalistas: Milán, Copenhague y la ciudad finalmente escogida, Amsterdam.

Hasta ahora, la inversión en investigación en salud de la Generalitat de Catalunya se había realizado a través de subvenciones estructurales directas a los institutos y centros de este ámbito de conocimiento. Ahora, el Plan estratégico de investigación e innovación en salud (PERIS 2016-2020)⁴² del Departamento de Salud es un instrumento potente e innovador de planificación que ya ha resuelto las primeras convocatorias abiertas a finales del año 2016, con 19,9 M€ invertidos, 40 proyectos multicéntricos concedidos y 19 entidades beneficiarias.⁴³

Este plan supone una gran oportunidad para el tejido investigador en ciencias de la salud de Cataluña.⁴⁴ Las nuevas modalidades de financiación por concurrencia competitiva en régimen de subvenciones abarcan el impulso del talento y la empleabilidad de los profesionales, el fortalecimiento institucional, el conocimiento de excelencia, el apoyo a las infraestructuras científicas y técnicas y, finalmente, el fomento de la innovación en salud.

Otra novedad destacable es el Programa público de analítica de datos para la investigación y la innovación en salud (PADRIS), un proyecto de la AQuAS.⁴⁵ Dicho programa pone a disposición de la comunidad científica los datos sanitarios relacionados para impulsar la investigación, la innovación y la evaluación en salud mediante el acceso a la reutilización y el cruce de los datos sanitarios generados por el Sistema Sanitario Integral de Utilización Pública de Cataluña (SISCAT).

Con respecto a las iniciativas públicas para la transferencia del conocimiento científico, el Plan de doctorados industriales⁴⁶ de la Generalitat de Catalunya ha impulsado proyectos de investigación de empresas o instituciones donde el doctorando desarrolla su formación investigadora, en colaboración con una universidad o centro de investigación, y que son objeto de una tesis doctoral.

En el periodo 2012-2016, el Plan de doctorados industriales ha aprobado 345 proyectos, de los cuales 70 corresponden a ciencias de la vida (20,3%). Hasta ahora, el Plan ha movilizado 48 millones de euros (dos terceras partes procedentes del sector privado) y se han involucrado 235 empresas, 11 universidades, 18 centros CERCA y 2 grandes infraestructuras científicas.

En el año 2016 la Generalitat de Catalunya puso en funcionamiento el programa Industria del Conocimiento, con el objetivo de favore-

cer el desarrollo de nuevas empresas de base científica derivadas de la investigación.

Por otra parte, el fondo de patentes Gínjol⁴⁷ es un programa de financiación impulsado por la Institución CERCA y acordado con algunos de sus centros, con el objetivo de potenciar proyectos de transferencia de conocimiento en relación con la protección de la propiedad intelectual e industrial. Los servicios que pueden ser objeto de financiación son los necesarios para la protección, la valorización y la comercialización de los resultados de la investigación que generen los proyectos presentados. Hasta ahora se han resuelto dos ediciones (2016-2017), que han financiado 18 proyectos con unos 180.000 euros (15 de ciencias de la vida y de la salud).

En febrero de 2018 Biocat lanzó el programa de aceleración CRAASH Barcelona: un curso de doce semanas que ayuda a los equipos de investigación catalanes y otros países europeos a lanzar con éxito al mercado innovaciones en los ámbitos de los dispositivos médicos, diagnóstico, *e-health* y *digital health*. El programa selecciona y entrena a 8 equipos de investigación para que comercialicen sus tecnologías en un periodo de entre 3 y 5 años. Los proyectos están guiados por mentores expertos del CIMIT (Boston), la aceleradora de salud con más experiencia del mundo. En 15 años, el CIMIT ha acelerado con éxito más de 600 proyectos de *healthtech*, ha duplicado la tasa de comercialización y ha reducido a más de la mitad el tiempo para llegar a la fase siguiente. Los equipos participantes en el CRAASH Barcelona validan su proyecto en algunos de los mejores ecosistemas de salud en los EE.UU. y Europa y lo presentan ante inversores y otros miembros del ecosistema de Boston. CRAASH Barcelona está organizada por Biocat en colaboración con el CIMIT y forma parte del programa de *bootcamps* de EIT Health.

GASTO INTERNO Y PERSONAL DEDICADO A ACTIVIDADES DE I+D

En el año 2015 el gasto interno en actividades de I+D de Cataluña alcanzó los 3.106,8 M€, un 1,52% del producto interior bruto (PIB) catalán y un 23,6% de la inversión total del Estado español.⁴⁸

Cataluña sigue manteniéndose por encima de la media del Estado español con respecto al porcentaje de gasto interno en I+D sobre el PIB (Tabla 15),⁴⁹ pero este indicador no ha dejado de empeorar desde el 2009 y, en cualquier caso, está muy lejos de las principales economías mundiales. Desde el inicio de la crisis económica, se ha paralizado el proceso de convergencia a medio plazo con la Unión Europea (UE). A escala estatal, el Informe Cotec 2017⁵⁰ alerta de que la inversión española en I+D ha caído un 10% desde el inicio de la crisis económica, mientras que en el conjunto de la UE ha crecido un 25%.

En términos absolutos, el gasto interno en I+D de Cataluña se ha reducido un 5,7% en el periodo 2009-2015. En términos de porcentaje del PIB, Cataluña ha experimentado una reducción del 10,6%. Por sectores, el ámbito privado (empresas e instituciones privadas sin afán de lucro -IPSA-) ha experimentado un descenso mayor

TABLA 15. Gasto interno en I+D en porcentaje del PIB (internacional, 2000-2015)

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alemania	2,4	2,4	2,4	2,5	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,8	2,9	2,9
Cataluña	1,1	1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
Corea del Sur	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	3	3,1	3,3	3,5	3,7	4	4,2	4,3	4,2
España	0,9	0,9	1	1	1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
EE.UU.	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,6	2,6	2,8	2,8	2,7	2,8	2,7	2,7	2,8	2,8
Francia	2,1	2,1	2,2	2,1	2,1	2	2,1	2	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Italia	1	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3
Japón	2,9	3	3	3	3	3,2	3,3	3,3	3,3	3,2	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,3
OCDE	2,1	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4
Reino Unido	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7
UE	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2	2
China	0,9	0,9	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,7	1,7	1,8	1,9	2	2	2,1

Fuente: OCDE y Observatorio Español de I+D+i (ICONO) de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT).

(un 7,3%), lo que ha consolidado la pérdida de peso específico de este ámbito, que ha pasado del 68,4% (año 2000) al 57,5% (año 2015). Este fenómeno contrasta con las principales economías internacionales, en las que el ámbito privado es claramente mayoritario a la hora de impulsar la inversión en I+D.

Por otro lado, la inversión catalana en I+D en los sectores de la enseñanza superior y la administración pública se ha contraído, respectivamente, un 5,3% y un 1,5%. En este último sentido, cabe decir que la Generalitat de Catalunya ha intentado mantener las cifras de inversión en I+D, mientras que la caída del gasto público en el conjunto del Estado español ha sido de un 13,9% en el periodo 2009-2015.

Las actividades de I+D son esenciales para el sector empresarial de

ciencias de la vida y de la salud, pero muy especialmente en las compañías biotecnológicas y farmacéuticas. Este sector empresarial es considerado fuertemente innovador, intensivo en investigación, altamente productivo, generador de trabajo cualificado y muy dinámico en el comercio internacional. En el periodo 2015-2017, los indicadores empresariales de gasto y personal de I+D tienden a recuperar los niveles anteriores al inicio de la crisis económica.

La encuesta del INE sobre el uso de la biotecnología⁵¹ del año 2015 sitúa a Cataluña como la comunidad autónoma española puntera en gasto interno en actividades de I+D en biotecnología, con 454,7 M€ en el año 2015. Esta cifra supone un 29,5% del gasto español en biotecnología y un 14,6% del gasto interno global de Cataluña.

Concretamente, las empresas catalanas representan 188 M€, un

TABLA 16. Investigadores en relación con la población ocupada (internacional, 2000-2015)

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alemania	6,5	6,6	6,7	6,9	6,9	6,9	7,1	7,2	7,4	7,8	8	8,2	8,4	8,4	8,3	9
Cataluña	5,4	5,2	5,4	6,1	6,7	6,8	7	7	7,4	8,2	8,3	7,9	8,4	8,6	8,4	8,6
Corea del Sur	5,1	6,3	6,4	6,8	6,9	7,9	8,6	9,5	10	10,4	11,1	11,9	12,8	12,8	13,5	13,7
España	4,6	4,6	4,7	5,1	5,3	5,6	5,6	5,8	6,1	6,7	6,9	6,8	6,9	6,9	6,8	6,6
EE.UU.	7,1	7,3	7,6	8	7,8	7,7	7,7	7,6	8,1	8,8	8,5	8,8	8,7	8,9	9,1	9,1
Francia	6,7	6,8	7,1	7,4	7,7	7,7	7,9	8,2	8,4	8,7	9,1	9,2	9,5	9,7	9,9	10,1
Italia	2,9	2,8	3	2,9	3	3,4	3,5	3,7	3,8	4,1	4,2	4,3	4,5	4,8	4,9	4,9
Japón	9,9	10	9,6	10,1	10,1	10,4	10,4	10,3	9,9	10	10	10	9,9	10,1	10,4	10
OCDE	6,1	6,3	6,4	6,8	6,8	7	7,1	7	7,2	7,6	7,6	7,8	7,9	8,1	8,2	8,3
Reino Unido	6,2	6,6	7,1	7,7	8	8,6	8,7	8,6	8,5	8,8	8,8	8,6	8,6	8,9	9	9,3
UE	5,2	5,4	5,6	5,8	6	6,2	6,3	6,4	6,6	6,8	7,1	7,2	7,5	7,7	7,8	8
China	1	1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,9	2,1	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1

Fuente: OCDE y Observatorio Español de I+D+i (ICONO) de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT).

Nota: Número de investigadores por cada 1.000 personas ocupadas.

TABLA 17. Personal dedicado a actividades de I+D en relación con la población ocupada (internacional, 2000-2015)

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alemania	12,1	12,1	12,1	12,1	12	12,1	12,3	12,6	12,8	13,1	13,4	13,8	14,1	13,9	14,2	14,9
Cataluña	9,1	9,2	9,8	11,1	11,8	11,5	11,7	12	13	14,4	14,3	13,9	14,7	15	14,5	14,6
Corea del Sur	6,5	7,7	7,8	8,4	8,6	9,4	10,3	11,5	12,5	13,2	14,1	14,9	16	16	16,8	17
España	7,2	7,3	7,6	8,3	8,5	8,8	9,2	9,5	10,1	11,1	11,3	11,3	11,4	11,4	11,1	10,9
EE.UU.																
Francia	12,8	12,8	13	13,1	13,4	13,3	13,7	13,9	14,1	14,5	14,8	14,9	15,1	15,3	15,5	15,6
Italia	6,5	6,6	6,9	6,7	6,7	7,2	7,7	8,2	8,7	9,1	9,1	9,2	9,7	10,2	10,3	10,1
Japón	13,7	13,3	12,9	13,3	13,4	13,7	13,8	13,7	13,3	13,4	13,4	13,3	13,1	13,2	13,6	13,2
OCDE																
Reino Unido	10,5	10,8	11,1	11,2	11,2	11,3	11,5	11,7	11,6	11,9	12	12,1	12	12,6	12,9	13,3
UE	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	10	10,2	10,4	10,7	10,9	11,3	11,6	11,9	12,1	12,3	12,5
China	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2	2,3	2,6	3	3,4	3,8	4,2	4,6	4,8	4,9

Fuente: OCDE y Observatorio Español de I+D+i (ICONO) de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT).
 Nota: Número de personas dedicadas a actividades de I+D por cada 1.000 personas ocupadas.
 Los datos de los Estados Unidos de América (EE.UU.) y de la OCDE no están disponibles.

32,5% del global español (en el año 2014, el gasto era de 149,4 M€). La inversión actual representa aproximadamente un 5% de la facturación global del sector biotecnológico.

Según FarmaIndustria, las empresas farmacéuticas catalanas representan un 40,6% del gasto interno estatal en I+D (238,8 M€) y un 24,4% del externo (101,7 M€). Pese a ello, la inversión de las farmacéuticas catalanas en actividades de I+D apenas supera el 4% de su facturación total, mientras que la Federación Europea de Industrias y Asociaciones Farmacéuticas (EFPIA) calcula que la industria europea invierte más del 17⁵²%.

Con respecto a los recursos humanos dedicados a actividades de I+D en equivalencia a jornada completa (EJC), el número de investigadores en el conjunto de todos los sectores ha crecido de los 14.812 (año 2000) hasta los 26.403 (año 2015) y, en el mismo periodo, el personal total (incluidos técnicos y trabajadores de apoyo) ha pasado de los 25.107 a los 44.826. Por lo tanto, el crecimiento de los dos indicadores ha llegado casi al 80%, superando las sacudidas de la crisis económica. El personal e investigadores de Cataluña representan, respectivamente, un 22,3% y un 21,6% del Estado español.

En relación con la población ocupada (Tablas 16 y 17), los recursos humanos del sistema catalán presentan unos indicadores superiores a la media de la UE y no muy alejados de los indicadores de las otras economías internacionales punteras.

Con respecto al personal de las empresas del sector, el INE realiza una estimación de las biotecnológicas catalanas, con 2.008 personas en EJC dedicadas a actividades de I+D (un 27,9% del global estatal; en el año 2014 eran 1.707), de las cuales 1.199 son investigadores/oras (un 28%; en el año 2014 eran 995). En las farmacéuticas catalanas, para el año 2015 se podría estimar el personal dedicado

TABLA 18. Programa H2020: Captación de recursos por tipo de entidades (Cataluña, 2014-2017)

Tipo de entidades	Recursos (M€)	% Cataluña
Empresas	185	28
Centros CERCA	159,2	24
Universidades	141,4	21
Otras instituciones RDI	57,4	9
Centros tecnológicos	32,5	5
Otros	31,1	5
Administraciones públicas	26,9	4
Grandes infraestructuras	26,9	4
Parques científicos y tecnológicos	3	0

Fuente: AGAUR (datos hasta octubre 2017).

a I+D en unos 2.500 trabajadores/oras en EJC, de los cuales unos 1.300 serían investigadores/oras.

Con respecto al estado de la innovación en Cataluña, el estudio *Regional Innovation Scoreboard 2017*⁵⁴ permite valorar el desarrollo innovador de 220 regiones europeas. De acuerdo con la clasificación regional, en el año 2017 existen 53 regiones líderes en innovación; 60, innovadoras fuertes; 85 regiones innovadoras moderadas

y 22, innovadoras modestas. Cataluña aparece como innovadora moderada, pero es la primera región del grupo de innovadoras moderadas, con un rendimiento del 88,5% de la media de la UE.

PARTICIPACIÓN EN INICIATIVAS EUROPEAS DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

En los últimos 20 años, Cataluña ha multiplicado casi por 30 la capacidad de atracción de fondos europeos, mientras que los recursos dedicados por la UE solo se han multiplicado por 7. El sistema catalán de investigación ha pasado de captar 131,8 M€ en el 5º Programa Marco (1998-2002) a atraer 992,4 M€ en el 7º Programa Marco (2007-2013).⁵⁵

El Horizonte 2020 (H2020) es el actual programa de la Comisión Europea para financiar la investigación, la innovación y la competitividad para el periodo 2014-2020, con un presupuesto global de 77.000 M€. En los primeros años (2014-2017) del H2020, Cataluña ha atraído 664 M€, captados por 503 entidades que participan en más de 1.600 proyectos. El volumen de fondos atraídos por las entidades catalanas (empresas, universidades, centros de investigación, etc.) significa un 28,8% del total de fondos otorgados al Estado español y un 2,7% del global europeo (EU-28), porcentajes que casi duplican los que le corresponderían por población.⁵⁶

La distribución por tipo de entidades (Tabla 18) demuestra que los centros de investigación, las empresas y las universidades han acumulado un 73% de los recursos del programa H2020 captados por Cataluña en el periodo 2014-2017.

Es preciso destacar particularmente la captación de fondos a través de convocatorias de especial interés, como la de Tecnologías Futuras y Emergentes (FET), con una captación del 4,6%, o la de proyectos Ciencia con y para la Sociedad, con el 4,3% de los fondos. Con respecto a los programas de retos sociales, los proyectos de salud, cambio demográfico y bienestar se han llevado ya un 3,3% de los fondos.

Mención aparte merecen las ayudas del Consejo Europeo de Investigación (ERC), donde Cataluña representa el 3,2% del Espacio Europeo de Investigación (ERA) y el 52,64% en número de ayudas concedidas.

La Comisión Europea exige que la especialización inteligente sea una condición previa para las inversiones en investigación e innovación cofinanciadas con fondos europeos. Los estados miembros y

las regiones tienen que detectar sus potencialidades y concentrar los fondos europeos en las actividades económicas que realmente tengan capacidad de transformación del territorio. La estrategia de investigación e innovación para la especialización inteligente de Cataluña (RIS3CAT) define las prioridades para las políticas públicas de I+D+i. Las primeras convocatorias de RIS3CAT han aprobado 131 proyectos que implican más de 250 entidades y representan una inversión de 114,89 M€. Los centros de investigación y los centros tecnológicos, con casi 50 M€ de inversión, concentran más del 43% de la inversión total y obtienen el 53% de las ayudas del programa operativo FEDER.

En las convocatorias que se analizan en este informe (resueltas hasta junio del 2017), salud (con 56,54 M€) consolida el liderazgo en inversión por ámbito sectorial, y biotecnología (con 53,59 M€), en inversión por tecnologías facilitadoras.⁵⁷

En la primera convocatoria de comunidades RIS3CAT se acreditaron 5 comunidades -una de ellas coordinada por Biocat-, con proyectos de un valor total de 45,6 M€. Salud concentra el 40% de la inversión.

PATENTES PUBLICADAS EN CIENCIAS DE LA VIDA Y DE LA SALUD

Para elaborar este informe, se han analizado las patentes catalanas del sector de ciencias de la vida y de la salud publicadas en el periodo 2010-2016 por la Oficina Europea de Patentes (EPO) y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO), mediante el Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT). Se consideran aquellas patentes que tienen, como mínimo, un solicitante con domicilio en Cataluña. Desafortunadamente no está disponible la misma información desagregada para las patentes concedidas.⁵⁸

Se han documentado 2.489 patentes catalanas del sector de ciencias de la vida y de la salud publicadas por la EPO, un 41,1% del total español. Además, se constata una clara tendencia al alza (un incremento del 20,4%) entre 2015-2016 (Tabla 19), que habrá que seguir observando en las ediciones futuras de este informe. Por otro lado, se han localizado 1.531 patentes PCT publicadas por la WIPO con solicitantes catalanes, un 23,8% del total español.

Estas cifras comportan que las entidades de la BioRegión publicaron 335,23 y 206,20 patentes por millón de habitantes en la EPO y la WIPO, respectivamente, cifras muy superiores a las

TABLA 19. Patentes de ciencias de la vida y de la salud publicadas por la EPO y la WIPO (Cataluña, 2010-2016)

Oficina de patentes	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Patentes EPO	339	346	368	353	358	329	396	2.489
Patentes WIPO	227	220	230	231	202	203	218	1.531

Fuente: Elaboración propia, a partir de la consulta de las bases de datos de patentes de la EPO y de la WIPO.

TABLA 20. Patentes de ciencias de la vida y de la salud publicadas por la EPO y la WIPO (internacional, 2010-2016)

País	EPO			WIPO		
	Patentes	Población	Pat/Pob	Patentes	Población	Pat/Pob
Suiza	31.396	9,8	3.203,9	18.478	9,8	1.885,7
Luxemburgo	1.684	0,6	2.961,1	1.002	0,6	1.761,9
Holanda	23.022	16,9	1.359,7	17.699	16,9	1.045,3
Dinamarca	7.637	5,7	1.344,1	5.195	5,7	914,3
Alemania	99.320	81,7	1.215,9	53.172	81,7	650,9
Suecia	10.403	9,7	1.072,9	7.597	9,7	783,5
Finlandia	5.715	5,5	1.042,8	5.171	5,5	943,5
Israel	7.361	8,4	878,7	7.977	8,4	952,3
Austria	7.179	8,6	831,9	3.915	8,6	453,7
Japón	102.185	126,8	806,0	122.676	126,8	967,6
Irlanda	3.356	4,6	723,0	2.376	4,6	511,9
Bélgica	8.066	11,2	719,4	5.891	11,2	525,4
Estados Unidos	210.869	321,7	655,5	212.819	321,7	661,5
Francia	40.620	66,5	610,8	28.289	66,5	425,4
Corea del Sur	24.307	50,6	480,2	33.450	50,6	660,9
Noruega	2.092	5,2	403,0	1.959	5,2	377,4
Reino Unido	24.178	65,1	371,3	23.979	65,1	368,3
Eslovenia	697	2,1	337,9	441	2,1	213,8
Cataluña	2.489	7,4	335,2	1.531	7,4	206,2
Canadá	10.988	35,9	306,5	11.981	35,9	334,2
Italia	14.984	60,7	246,7	9.029	60,7	148,7
Australia	5.285	24,1	219,6	6.796	24,1	282,4
España	6.050	46,4	130,3	6.440	46,4	138,7
Mundo	665.560	7.349,0	90,6	596.646	7.349,0	81,2
Letonia	146	2,0	73,8	114	2,0	57,6
Republica Checa	699	10,5	66,3	745	10,5	70,7
Portugal	508	10,4	49,0	618	10,4	59,7
Grecia	401	10,9	36,9	394	10,9	36,3
Polonia	1.343	38,5	34,9	1.142	38,5	29,7
Eslovaquia	110	5,4	20,3	173	5,4	31,9
Sudáfrica	566	55,0	10,3	1.046	55,0	19,0
China	10.808	1.374,6	7,9	44.093	1.374,6	32,1
Federación Rusa	1.119	146,3	7,7	3.153	146,3	21,6
Rumanía	112	19,9	5,6	178	19,9	9,0
Brasil	862	207,8	4,2	1.986	207,8	9,6
India	3.994	1.311,0	3,1	9.034	1.311,0	6,9

Fuente: Elaboración propia, a partir de la consulta de las bases de datos de patentes de la EPO y la WIPO
Nota: población en millones de habitantes.

del Estado español (130,31 y 138,72) (Tabla 20). Estas cifras, sin embargo, distan mucho de las posiciones punteras, ocupadas por Suiza, Luxemburgo, Holanda, Dinamarca y Alemania. El ranking está encabezado por Suiza con 3.293,94 y 1.885,66 patentes de ciencias de la vida y la salud por millón de habitantes publicadas por la EPO y la WIPO, respectivamente, cifras que prácticamente multiplican por 10 los indicadores catalanes.

Con respecto a los sectores de los solicitantes catalanes, la distribución de las patentes publicadas por la WIPO muestra el predominio de las patentes procedentes del ámbito empresarial (60,5%) y, en menor medida, de las entidades de investigación (32,4%). Además, tan solo un 5,2% de las patentes son el resultado de la colaboración de ambos sectores y el 1,8 % restante corresponde a solicitantes particulares. Por otro lado, la tasa de patentes realizadas en colaboración con otras entidades del mismo sector es mayor entre

las patentes de entidades de investigación (un 54,4%) que entre las patentes que tienen dos o más empresas como solicitantes (solo un 3,9%).

Las empresas catalanas con un número mayor de patentes de ciencias de la vida y de la salud publicadas por la EPO son farmacéuticas: Esteve, Ammirall, Grifols, Ferrer y Medichem. Por su parte, cabe reconocer el esfuerzo por patentar de entidades de investigación como, por ejemplo, la Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados (ICREA), la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), la Universidad de Barcelona (UB), el Vall d'Hebron Instituto de Investigación (VHIR) o el Hospital Clínic de Barcelona.

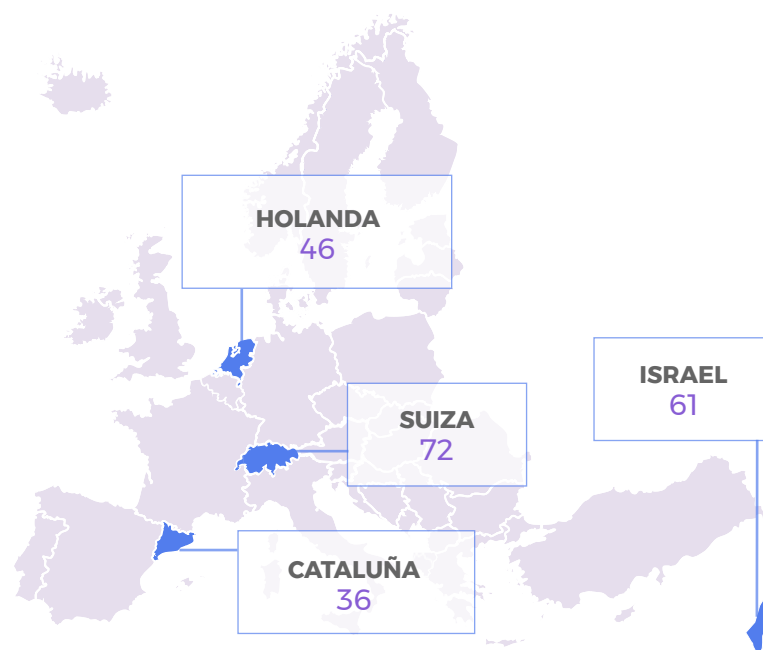
Un informe de la WIPO⁵⁹ ha identificado los 100 principales clústeres de innovación del mundo. Barcelona se sitúa en la posición 52 (2.003 patentes en el periodo 2011-2015) y es el primer clúster del Estado español. Con respecto a la especialización, según este informe, Barcelona destaca sobre todo en el ámbito farmacéutico (9,4%), donde ocupa la sexta posición de los 15 clústeres mundiales identificados como abanderados.

La información sobre patentes licenciadas sería extremadamente interesante, pero a penas se dispone de algunos datos del sector de investigación, donde, también, los indicadores son bastante bajos. Así, la Agencia de Calidad y Evaluación Sanitarias de Cataluña (AQuAS)⁶⁰ destaca una tendencia creciente de las patentes licenciadas/transferidas externamente por los 11 institutos de investigación sanitaria de Cataluña desde el año 2012, hasta alcanzar las 40 patentes en el año 2015. Por otro lado, la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE)⁶¹ constata unos ingresos por licencias de 0,697 M€ (año 2015) en las siete universidades públicas catalanas.

INVESTIGADORES DE LA INSTITUCIÓN CATALANA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS (ICREA)

Desde el año 2001, ICREA ha realizado una apuesta decidida por la atracción de talento científico, lo que ha impulsado la excelencia y la competitividad del sistema de investigación catalán. Se trata de una

MAPA 7. Ayudas ERC por millón de habitantes



Fuente: AGAUR (diciembre 2017).

fundación creada por el Gobierno de la Generalitat de Catalunya para contratar a investigadores de todo el mundo y facilitar el retorno de los investigadores catalanes en el extranjero. Ahora bien, los recursos captados y los resultados obtenidos por los investigadores ICREA se imputan a las diferentes instituciones de acogida (sobre todo, universidades y centros de investigación).

En el año 2017 Cataluña cuenta con 254 investigadores ICREA de 26 nacionalidades distintas, que han captado 90 M€ en fondos competitivos, la mitad de los cuales a través de programas europeos.⁶² El 29% de los investigadores ICREA trabajan en ciencias de la vida, y el 40% de los fondos competitivos captados están en este ámbito de investigación.

En conjunto, los investigadores ICREA han publicado 2.002 artículos científicos (un 93% en revistas de primer cuartil), que han sido citados 2,3 veces más que la media de cada disciplina. La excelencia de sus publicaciones multiplica por 9,2 el valor esperado por el volumen de publicaciones de Cataluña (RHCP 9.237), según el estudio encargado por Biocat al Grupo de Investi-

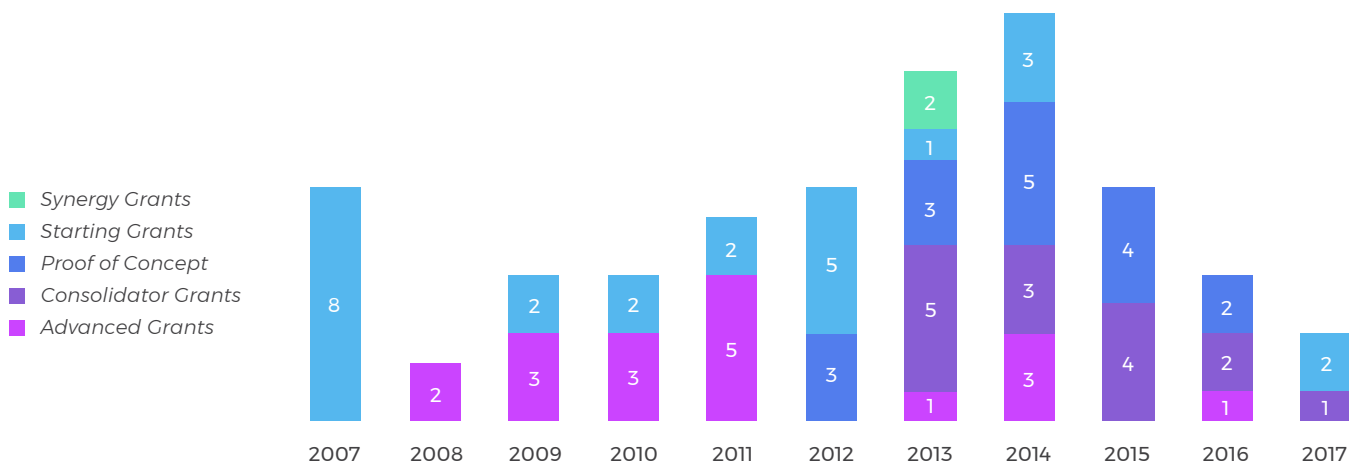
gación en Bibliometría (BAC).

Uno de cada tres investigadores ICREA ha obtenido una ayuda del ERC, y cada investigador ICREA mantiene una media de 7,2 puestos de trabajo a tiempo completo. Además, los investigadores ICREA han creado desde el año 2001 un total de 24 *spinoffs* -5 de las cuales EN el año 2017- que han captado un total de 90 M€. De estas 24 empresas, 20 son del ámbito de las ciencias de la vida.

AYUDAS DEL CONSEJO EUROPEO DE INVESTIGACIÓN (ERC)

En el marco del programa H2020, el ERC otorga ayudas para proyectos rompedores y de alto riesgo para hacer avanzar la investigación científica más allá de las fronteras del conocimiento. Las propuestas pasan un riguroso proceso de evaluación, basado exclusivamente en el criterio de excelencia científica.

Desde el año 2007 hasta diciembre de 2017, Cataluña ha recibido 269 ayudas del

GRÁFICO 39. ERC otorgadas a investigadores de la BioRegión de Cataluña, por tipología y año

Fuente: AGAUR (diciembre 2017).

ERC, un 52,6% de las concesiones al Estado español y un 3,2% del global al Espacio Europeo de Investigación (ERA).⁶³ Así, el sistema catalán de investigación ha atraído financiación para proyectos de excelencia por un valor de 419 M€ aproximadamente.

Por tipo de entidades, la distribución de ayudas ERC es la siguiente: centros CERCA, 50,2%; universidades, 37,2%; centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 7,3%; otros centros de investigación, 2,7%; grandes infraestructuras, 2,3%, y parques científicos y tecnológicos, 0,4%.

De las 269 ayudas del ERC obtenidas por científicos que trabajan en Cataluña, 126 corresponden al ámbito de ciencias físicas e ingeniería (un 47%), 77 al de ciencias de la vida (un 30%) y 65 al de ciencias sociales y humanidades (23%).

En número de ayudas por millón habitantes, Cataluña se ha situado en la cuarta posición del ERA y la segunda de los miembros de la UE, sólo superada por Suiza, Israel y los Países Bajos.

Por tipo de ayudas ERC, la categoría en que la investigación de la BioRegión ha obtenido más éxito es en las convocatorias Starting Grant, dirigidas a investigadores doctorados entre 2 y 7 años antes para constituir sus propios equipos de investigación. Desde 2007 los científicos de ciencias de la vida establecidos en la BioRegión han

obtenido 25 ayudas de este tipo. La categoría que sigue son las Advanced Grants, dirigida a investigadores sénior con más de 10 años de experiencia: la investigación de la BioRegión ha obtenido 18 de estas ayudas. Con respecto a la categoría Proof of Concept, que da apoyo a proyectos ya financiados previamente con otros ERC, se han obtenido 17. Por otro lado, los grupos de investigación catalanes se han beneficiado de 15 Consolidator Grants, categoría dirigida a consolidar grupos liderados por investigadores principales con entre 7 y 12 años de experiencia. Finalmente, la BioRegión ha obtenido hasta ahora 2 Synergy Grants, dirigidas a proyectos liderados por

2-4 investigadores.

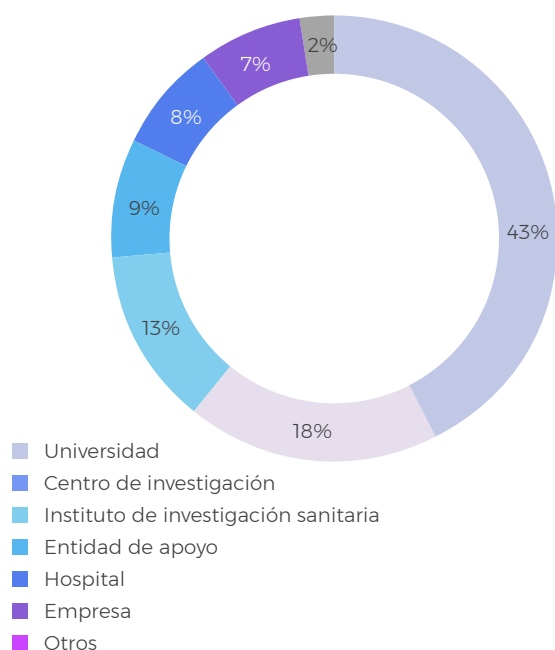
Por entidades beneficiarias, el Centro de Regulación Genómica (CRG) es el que acumula más ayudas en el conjunto de todas las categorías de ayudas ERC (21). Lo siguen el Instituto de Investigación Biomédica (IRB), con 8 ayudas; el Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC), con 7; el Instituto de Investigación Oncológica Vall d'Hebron (VHIO), con 6, y la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), con 5. El IDIBELL y la Universidad Pompeu Fabra han obtenido 4 ayudas cada uno.

TABLA 21. Investigadores altamente citados en ciencias de la vida y de la salud (Cataluña, 2016)

Investigador	Afiliaciones	Categoría
Pablo Alonso Coello	IIB Sant Pau	Ciencias sociales, General
Elias Campo	IDIBAPS / UB	Medicina clínica
Joan Bladé	IDIBAPS	Medicina clínica
Jordi Bruix	UB	Medicina clínica
Josep Taberner	VHIO	Medicina clínica
Josep Peñuelas	CREAF-CSIC	Ciencias medioambientales/ Ecología
Josep M. Llobet	IDIBAPS / Mt. Sinai Sch Med, USA	Medicina clínica
Roderic Guigó	CRG / UPF	Biología molecular y genética

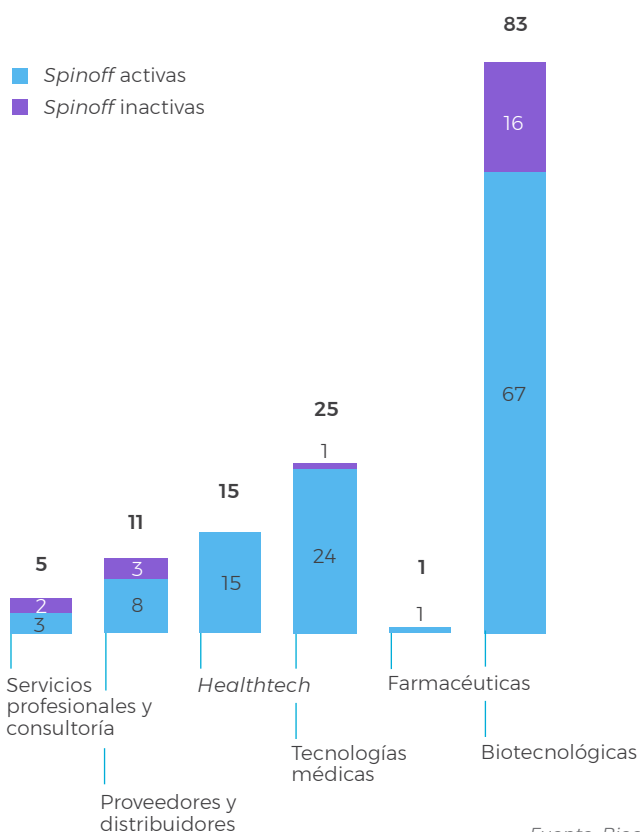
Fuente: Highly Cited Researchers (2016).

GRÁFICO 40. Empresas *spinoff* activas de la BioRegión de Cataluña, por entidades de origen (2017)



Fuente: Biocat.

GRÁFICO 41. Empresas *spinoff* (activas e inactivas) de la BioRegión de Cataluña, por sectores (1992-2017)



Fuente: Biocat.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Según el estudio encargado por Biocat al Grupo de Investigación en Bibliometría (BAC)⁶⁴ en 2017, en los últimos 20 años la cifra de publicaciones de ámbito biomédico prácticamente se ha cuadruplicado en la BioRegión de Cataluña, pasando de 2.145 publicaciones en 1996 a 8.177 documentos en el año 2016. Las entidades de investigación de la BioRegión produjeron entre 2012 y 2016 un total de 38.169 publicaciones científicas en ciencias de la vida y de la salud (biomedicina) con al menos un autor con domicilio en Cataluña, el 41,5% de la producción científica total generada en Cataluña en este periodo.

Una de cada seis publicaciones científicas de la BioRegión (el 16,5%) se encuentra entre el 1% de documentos más citados del mundo en la especialidad, triplicando el porcentaje esperado para su volumen de producción. Las publicaciones biomédicas catalanas del periodo 2012-2016 generaron 566.254 citas, con un impacto normalizado un 15,7% por encima de la referencia mundial.

La producción científica catalana en biomedicina del periodo 2012-2016 representó el 1,2 % del total mundial, el 3,5% de Europa (EU de los 28), y el 34,1% del total del Estado español. Entre 2012 y 2016 los Estados Unidos, China, el Reino Unido, Alemania, Japón, Italia, Canadá, Francia, Australia y España (incluyendo la producción catalana) se situaron en las 10 primeras posiciones del *ranking* mundial por volumen de publicaciones biomédicas. Con 38.169 documentos publicados en este ámbito, Cataluña se situaría en la posición 23 del *ranking* mundial en producción absoluta.

Si se elimina el efecto distorsionador de la dimensión de cada país midiendo la contribución que realiza cada país al conocimiento en biomedicina con respecto a la que hace en todas las ciencias, es decir, la contribución relativa al conocimiento biomédico, Cataluña se sitúa en la quinta posición en el *ranking* mundial con un 23%, solo por detrás de los Países Bajos (42%), Dinamarca (39%), los Estados Unidos (30%) y Suecia (25%). Es decir, Cataluña aporta al conocimiento biomédico mundial un 23% más de lo que aporta a todas las ciencias.

Cataluña fue la región de España con más producción científica total y de ámbito biomédico en el periodo 2012-2016. Más de la mitad (52,4%) de las publicaciones catalanas en biomedicina están hechas en colaboración con autores de otros países, el porcentaje de internacionalización más alto de todo el Estado. En cuanto al peso relativo de la producción biomédica con respecto a la producción científica total, Cataluña (41,5%) presenta una proporción ligeramente superior a la Comunidad de Madrid (38,3%).

Por otro lado, destaca la presencia de entidades de investigación catalanas en los *rankings* bibliométricos internacionales. Así, los campos *biomedical and health sciences* y *life and earth sciences* del *ranking* universitario CWTS Leiden Ranking (2002-2015)⁶⁵ incluyen a la UB y la UAB entre las 200 primeras universidades a escala mundial. La Universidad Pompeu Fabra (UPF) consta entre las 100 mejores en el indicador PP (*top* 10%).

TABLA 22. Proyectos de RRI dentro del SWAFS 2016-2017 (H2020)

	Nº proyectos total		Nº de proyectos		Fondos captados (M€)	
	ES	CAT	ES	CAT	ES	CAT
TOTAL	15	8	5	3	6,33	3,16
% CAT respecto ES		53,33		60		50
% CAT respecto UE		16		6		3,07

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Comisión Europea.

El ámbito *life science* del *ranking* Nature Index (marzo 2016-febrero 2017)⁶⁶ también cuenta con entidades catalanas entre las 200 primeras a escala mundial como, por ejemplo, el Barcelona Institute of Science and Technology (BIST) y la UB.

La edición 2016 del *ranking* Highly Cited Researchers⁶⁷ destaca a 3.265 investigadores de todo el mundo, 15 de los cuales trabajan en entidades catalanas y, más concretamente, 8, en ámbitos de interés de la BioRegión (Tabla 21). También constan en este *ranking* investigadores catalanes de prestigio internacional que trabajan en el extranjero como, por ejemplo, Valentí Fuster (Mount Sinai Heart - Clinical Medicine) o Josep Baselga (hasta septiembre de 2018 Director del Memorial Sloan Kettering Cancer Center - Clinical Medicine).

EMPRESAS SPINOFF

Desde el año 1992, las entidades catalanas de investigación han impulsado la creación de 140 empresas *spinoff* dedicadas a las ciencias de la vida y de la salud, la mayor parte de las cuales (124) han surgido a partir del año 2005. De hecho, una de cada cinco empresas (21%) creadas en el sector de las ciencias de la vida y de la salud en Cataluña desde 2005 ha sido impulsada por las entidades de investigación. En la actualidad, 118 de estas *spinoffs* (un 84,3%) continúan en funcionamiento. Por tipo de entidad de origen (puede haber más de una por cada empresa) (Gráfico 40), la mayoría de las 118 *spinoffs* activas corresponden a universidades (43%), seguidas por las de los centros de investigación (18%) y los institutos de investigación sanitaria (13%).

Por sectores de actividad (Gráfico 41), la mayoría de las 128 *spinoffs* están especializadas en biotecnología (83) y tecnologías médicas (25).

En el año 2016 la Generalitat de Catalunya puso en funcionamiento el programa Industria del Conocimiento,⁶⁸ con el objetivo de acercar el conocimiento generado en las universidades y centros de investigación al tejido productivo. En este sentido, el programa pretende favorecer el desarrollo de nuevas empresas de base científica derivadas de la investigación.

El programa prevé la movilización de unos 30 M€ en 5 años, periodo durante el cual se podrán otorgar ayudas financieras y no financieras a cerca de 300 proyectos empresariales basados en la investigación, con el objetivo de acompañar los proyectos, desde

la fase inicial de prototipaje hasta su introducción en el mercado (también incluye un programa de formación y mentoría). Las primeras convocatorias han financiado mayoritariamente proyectos TIC y de ciencias de la vida y de la salud.

LA BIOREGIÓN DE CATALUÑA Y LA INVESTIGACIÓN Y LA INNOVACIÓN RESPONSABLES (RRI)

La investigación y la innovación responsables (RRI, por sus siglas en inglés) implican la participación de la sociedad en todas las fases de los procesos de investigación e innovación, a fin de que sus valores respondan mejor a las necesidades y expectativas de la sociedad. El concepto RRI incluye diversas agendas políticas que se pueden agrupar en cinco prioridades: acceso abierto, igualdad de género, ética, participación ciudadana y educación en ciencias. La RRI es una cuestión emergente impulsada por la Comisión Europea y que se está incorporando de modo transversal desde el programa marco Horizonte 2020, basado en "las tres o": ciencia abierta, innovación abierta y apertura al mundo.

Desde 2015 hasta 2017, 14 entidades de la BioRegión han formado parte de 17 proyectos relacionados con la RRI. De estos, 7 proyectos se han coordinado desde Cataluña y han captado un total de 5,6 M€ de financiación. Estos proyectos representan un 44% de los proyectos de este ámbito del Estado español y un 39% de los fondos recibidos. Dentro del programa Ciencia con y para la Sociedad (SWAFS) del H2020, en 2017 se firmaron los acuerdos de 24 proyectos en toda la UE (46 M€). En 7 de estos proyectos participan entidades catalanas con más de 3 M€ captados, cifra que representa la mitad de los fondos del Estado español y un 6,65% de toda la UE.

Es preciso destacar la actividad del Centro de Regulación Genómica, la Universitat Oberta de Catalunya, la Fundación Bancaria "la Caixa", el Instituto de Investigación del Sida (IrsiCaixa), el IRB Barcelona, ISGlobal y la Universidad Pompeu Fabra, entre otros. Algunos proyectos destacados son:

1. InSPIRES, coordinado por ISGlobal y donde participan 7 entidades más, que promueve una investigación e innovación más participativa con la sociedad a través de las *science shops*, con orientación *bottom-up* y *demand-driven*.
2. HEIRRI, coordinado por la UPF, en la que también participan la Fundación Bancaria "la Caixa" y la Asociación Catalana de Univer-

TABLA 23. Centros de investigación en ciencias de la vida y de la salud y disciplinas afines (Cataluña, 2017)

Centre de investigació	CERCA	CSIC	ISCIII	Severo Ochoa	María de Maeztu
Centro de Estudios Demográficos (CED)	x				
Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona (CMRB)	x				
Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG)	x	x		x	
Centro de Investigación en Agrotecnología (Agrotecnio)	x				
Centro de Investigación Matemática (CRM)	x				
Centro de Regulación Genómica (CRG)	x			x	
Centro de Visión por Computadora (CVC)	x				
Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE)	x				
Instituto Catalán de Investigación Química (ICIQ)	x			x	
Instituto Catalán de Ciencias Cardiovasculares (ICCC)	x	x			
Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología (ICN2)	x	x		x	
Instituto Catalán de Investigación del Agua (ICRA)	x				
Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge (IDIBELL)	x		x		
Instituto de Investigación Biomédica de Girona Dr. Josep Trueta (IdIBGi)	x				
Instituto de Investigación Biomédica Sant Pau (IIB Sant Pau)	x		x		
Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud Germans Trias i Pujol (IGTP)	x		x		
Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial (IIIA-CSIC)		x			
Instituto de Investigación Sanitaria Pere Virgili (IISPV)	x				
Instituto de Investigaciones Biomédicas August Pi i Sunyer (IDIBAPS)	x		x		
Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC)	x			x	
Instituto de Biología Evolutiva (IBE-CSIC-UPF)		x			
Instituto de Biología Molecular de Barcelona (IBMB-CSIC)		x			x
Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CISC)		x		x	
Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO)	x			x	
Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA-CSIC)		x			
Instituto de Física de Altas Energías (IFAE)	x			x	
Instituto de Microelectrónica de Barcelona. Centro Nacional de Microelectrónica (IMB-CNM-CSIC)		x			
Instituto de Química Avanzada de Cataluña (IQAC-CSIC)		x			
Instituto de Investigación Biomédica de Barcelona (IRB Barcelona)	x			x	
Instituto de Investigación Biomédica de Lleida (IRB Lleida)	x		x		
Instituto de Investigación contra la Leucemia Josep Carreras (IJC)	x				
Instituto de Investigación del Sida (IrsiCaixa)	x				
Instituto de Investigación en Energía de Cataluña (IREC)	x				
Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA)	x				
Instituto de Robótica e Informática Industrial (IRII-CSIC)		x			x
Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal)	x				
Instituto Hospital del Mar de Investigaciones Médicas (IMIM)	x		x		
Internet e Innovación Digital en Cataluña (i2CAT)	x				
Vall d'Hebron Instituto de Oncología (VHIO)	x				
Vall d'Hebron Instituto de Investigación (VHIR)	x		x		

Fuente: Biotat.

Nota: CERCA: Centros de investigación del sistema CERCA. CSIC: Centros CSIC. ISCIII: Instituto de Investigación Sanitaria acreditado por el ISCIII. Severo Ochoa: Centro de Excelencia Severo Ochoa (MINECO). María de Maeztu: Unidad de Excelencia María de Maeztu (MINECO).

sidades Públicas, entre otros. Este proyecto se basa en la promoción de la investigación y el conocimiento abiertos a diferentes niveles y modalidades educativas.

3. ORION, coordinado por el CRG, en el que participan 8 entidades más; tiene como objetivo fomentar la ciencia abierta y la RRI en las instituciones vinculadas a la investigación mediante experimentos de cocreación integrando distintos *stakeholders*.

Además, en el marco de RIS3CAT, en Cataluña se ha impulsado el programa Catlabs para la articulación de una red de innovación digital, social y colaborativa, que empezó en noviembre de 2016 según el modelo de la cuádruple hélice (administración, sistema de I+D+i, empresa y sociedad civil). Con este programa se espera incrementar el número de actores, usuarios e innovaciones que den respuesta a los retos de la sociedad mediante el uso de las TIC e Internet.

AGENTES DE INVESTIGACIÓN

La BioRegión cuenta con 89 entidades e infraestructuras de investigación: 40 centros de investigación, 12 universidades que ofrecen estudios de ciencias de la vida y de la salud, 18 hospitales universitarios, 3 grandes infraestructuras científicas, 2 centros tecnológicos y, finalmente, 14 parques científicos y tecnológicos con actividades en ciencias de la vida y de la salud. Además, hay 780 grupos de investigación reconocidos por la Generalitat de Catalunya en ciencias de la vida y la salud, un 47% del total en la convocatoria 2014-2016⁶⁹.

CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Cataluña cuenta con 40 centros de investigación en ciencias de la vida y de la salud o en materias relacionadas (Tabla 23), 32 de los cuales forman parte de la Institución CERCA, que agrupa los centros con apoyo directo de la Generalitat de Catalunya. De estos, tres (el Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG), el Instituto Catalán de Ciencias Cardiovasculares (ICCC), y el Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología (ICN2) también son institutos adscritos al CSIC. Este organismo estatal de investigación dispone de 22 institutos en Cataluña, 11 de los cuales trabajan en ciencias de la vida y de la salud o disciplinas afines.

Los centros CERCA son entidades de investigación de Cataluña caracterizadas por un modelo de gestión autónomo y de dedicación exclusiva a la investigación. Según cifras de la Institución CERCA, el conjunto de los 41 centros de investigación (32 vinculados a ciencias de la vida y de la salud) tiene un presupuesto anual de unos 400 M€, unos 9.000 investigadores y 74 empresas derivadas.⁷⁰ Las aportaciones anuales de la Generalitat de Catalunya a los centros CERCA, a pesar de la crisis y las dificultades financieras de los últimos años, se han mantenido relativamente estables: 100 M€ (2012), 98 M€ (2013), 97 M€ (2014), 98 M€ (2015) y, por último, 102 M€ (2016).

En global, el personal científico de los 40 centros CERCA y CSIC de investigación en ciencias de la vida y de la salud lo constituyen cerca de 13.000 trabajadores de los cuales más de 6.500 son inves-

tigadores. Solo 9 centros catalanes superan los 300 investigadores. En este sentido, la falta de masa crítica es un obstáculo importante en un entorno global altamente competitivo. Por ello, el Programa de integración de centros CERCA (SUMA)⁷¹ ha puesto en marcha procesos de fusión y convergencia para reducir el número de centros activos, con el objetivo de establecer economías de escala en gestión e infraestructuras, además de aumentar la masa crítica y los recursos para la investigación.

En este marco, desde la publicación del Informe Biocat 2015, el Centro de Investigación en Epidemiología Ambiental (CREAL) ha sido absorbido por el Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal), y el Instituto de Medicina Predictiva y Personalizada del Cáncer (IMPPC) se ha integrado dentro del Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud Germans Trias i Pujol (IGTP) y ha dado lugar al nuevo Programa de Medicina Predictiva y Personalizada del Cáncer del Instituto de Investigación Germans Trias y Pujol (PMPPC-IGTP). Además, siguen en curso la integración del Instituto Catalán de Ciencias Cardiovasculares (ICCC) en el Instituto de Investigación Biomédica Sant Pau (IIB Sant Pau); el estudio de viabilidad de la constitución de una única entidad entre el Instituto de Investigaciones Biomédicas August Pi i Sunyer (IDIBAPS) y la Fundació Clínic para la Investigación Biomédica (FCRB); y, finalmente, la creación de la PCB-PRBB Animal Facility Alliance, que permite ampliar la oferta tecnológica y tiene como objetivo incrementar las respectivas ventajas competitivas y estratégicas.

En la misma línea de convergencia de esfuerzos por propiciar fusiones y alineamientos estratégicos de distintos centros de investigación, el Barcelona Institute of Science and Technology (BIST) es una iniciativa científica de siete de los principales centros de excelencia de Cataluña constituida a mediados de 2015. El BIST está integrado por el Centro de Regulación Genómica (CRG), el Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO), el Instituto de Investigación Química de Cataluña (IQIQ), el ICN2, el Instituto de Física de Altas Energías (IFAE), el Instituto de Investigación Biomédica de Barcelona (IRB Barcelona) y, desde el mes de junio de 2017, el Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC).

Según datos de principios del año 2017, el BIST cuenta con unos 1.400 investigadores en 159 grupos de investigación, que publican más de 1.000 artículos científicos anuales y han creado 19 *spinoffs* (en activo). En el marco de la convocatoria Marie Skłodowska-Curie Co-fund (2016), el programa H2020 ha aprobado los programas PREBIST y PROBIST, que recibirán la cantidad de 10 M€ en los próximos cinco años para financiar 89 becas predoctorales y posdoctorales. Además, en el año 2017 se ha abierto la convocatoria Ignite para fomentar la colaboración entre los centros del BIST.

La investigación catalana en el ámbito de las ciencias de la vida y de la salud sobresale también en los indicadores estatales. Así, Cataluña reúne 10 institutos con la acreditación de centro de excelencia Severo Ochoa,⁷³ que representan un 40% de los 25 que actualmente tienen este reconocimiento a todo el Estado. De estos 10, hay 9 que trabajan en ciencias de la vida y de la salud o disciplinas vinculadas (Tabla 23), además de la Barcelona Supercomputing Center (BSC).

Además, Cataluña cuenta con tres unidades de excelencia María de Maeztu en ciencias de la vida y de la salud: el Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud (DCEXS, UPF), la Unidad de Biología Estructural (SBU, CSIC-IMBM) y el Instituto de Robótica e Informática industrial (IRII, CSIC-UPC).

Con respecto a la producción científica, los centros de investigación participan en uno de cada diez *papers* en ciencias de la vida y de la salud con al menos un autor catalán publicados entre 2012 y 2016, según el estudio encargado por Biocat al Grupo de Investigación en Bibliometría (BAC). El impacto de las publicaciones generadas por los centros de investigación en este ámbito se situó un 14,2% por encima de la referencia mundial (RCI 1.142), triplicando el 1% de publicaciones de excelencia esperado (RHCP 3.052). El Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal) y el Centro de Regulación Genómica concentran el mayor número de publicaciones (1.368 y 969, respectivamente).

GRANDES INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS

En Cataluña, los investigadores nacionales e internacionales disponen de tres grandes infraestructuras de investigación que han sido reconocidas también como infraestructuras científicotécnicas singulares (ICTS) por el Estado español.

El Sincrotrón ALBA (CELLS) dispone de ocho líneas de luz en funcionamiento para la investigación científica, y tres más en fase de construcción. Por otro lado, el Barcelona Supercomputing Center (BSC) cuenta con 4 departamentos científicos, uno de los cuales se dedica a las ciencias de la vida. Por último, la Infraestructura de Tecnologías Ómicas (IOT) es una iniciativa que engloba el Centro Nacional de Análisis Genómico (CNAG-CRG) y el Centro de Ciencias Ómicas (COS) para ofrecer herramientas de análisis biomolecular para la captura holística de los procesos biológicos.

Por su impacto en salud, también se considera estratégica la ubicación en Cataluña de uno de los dos nodos del European Genome-Phenome Archive (EGA), gestionado por el CRG.

En la actualidad, Cataluña tiene trece biobancos que disponen de colecciones de muestras biológicas bien caracterizadas y estandarizadas y de los correspondientes datos clínicos asociados. Estas colecciones provienen de líneas de la investigación biomédica muy diversas y permiten promover, facilitar y desarrollar la investigación en colaboración.

Por otro lado, los estabularios son piezas clave en el desarrollo de las fases preclínicas dentro del *pipeline* de la investigación biomédica y la translación a la investigación clínica, y son puntos de encuentro habitual entre las empresas de dispositivos médicos, el personal investigador y el personal asistencial, donde verdaderamente se promueve el desarrollo de nuevas tecnologías médicas y su translación a la práctica clínica.⁷⁴

Los estabularios del Parque de Investigación Biomédica de Barcelona (PRBB) y del Parc Científic de Barcelona (PCB) firmaron en 2015 el convenio SUMA para impulsar la Alianza de Estabularios

PCB-PRBB (PCB-PRBB Animal Facility Alliance), con el objetivo de incrementar sus respectivas ventajas competitivas y estratégicas. Dicha alianza representa que entre las dos instalaciones conforman un total de 7.000 m² (con posibilidad de ampliación de 2.000 m² más), 60 trabajadores y 600 usuarios.

UNIVERSIDADES

Las 12 universidades catalanas imparten estudios de grado y máster en ciencias de la vida y de la salud, con un total de 52.500 estudiantes matriculados y 10.538 titulados en el curso 2015-2016.⁷⁵ Con respecto a los estudiantes de grado, son 47.485 matriculados (un 16,7% del global español) y 7.759 titulados (17,4%). Por otro lado, hay 5.015 estudiantes de máster matriculados (19,8%) y 2.779 titulados (18,9%). Ahora bien, el porcentaje estatal todavía es más elevado con respecto a los 3.849 estudiantes de doctorado en ciencias de la vida y de la salud en universidades catalanas, un 22,4% del total estatal, demostración clara de la especialización y alto nivel docente del sistema universitario.

Según la Asociación de Universidades Públicas Catalanas (ACUP),⁷⁶ en el año 2015 los fondos captados por las ocho universidades públicas catalanas para la investigación y la innovación muestran un ascenso notable, cambiando la tendencia descendente manifestada en los últimos años y alcanzan una cifra global de 266,8 M€, lo que supone 80 M€ más captados con respecto a 2013. Esta mejora se debe principalmente a un aumento claro de los fondos competitivos (193 M€ en 2015 frente a los 121 M€ en 2013), con una cifra que supone un 72% de los recursos totales, mientras que un 28% corresponde a fondos no competitivos. Un 66,2% de los fondos competitivos son de procedencia autonómica y estatal, mientras que los de origen europeo e internacional representan un 33,8%, con una tendencia al alza.

Las universidades públicas catalanas contribuyen a la economía catalana con el 1,4 % del PIB, según datos de la ACUP⁷⁷. En concreto, durante 2015 el sistema catalán de universidades públicas en Cataluña (SiCUP) generó una facturación total de 4.545 M€ y un PIB de 2.955 M€, tanto directa (1.804 M€) como indirectamente y de modo inducido (1.151 M€). Si incorporamos los datos del sistema público de investigación, la contribución al PIB catalán asciende al 1,7% y los puestos de trabajo generados a más de 60.000.

En relación con los recursos humanos, el SiCUP y sus agentes vinculados contribuyeron a crear/mantener en el año 2015 un total de 44.776 puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo, de los cuales 27.804 directamente y 16.972 de forma indirecta e inducida según los datos de la ACUP. Si tenemos en cuenta solo los recursos humanos que trabajan en las universidades en los ámbitos de las ciencias de la vida y de la salud, en el curso 2015-2016 había 4.962 profesores del personal docente e investigador (PDI) de los centros propios de las universidades públicas catalanas trabajando en estas áreas.⁷⁸ Esta cifra representa un 31,1% del PDI global catalán y un 18% del español dedicado a ciencias de la vida y de la salud.

Con respecto al personal empleado investigador (PEI), las 12 universidades catalanas disponen de 3.321 investigadores en todas las

áreas de conocimiento, un 19% del global español. Casi la mitad de estos investigadores (1.623) provienen de convocatorias públicas competitivas (predoctorales y posdoctorales), mientras que la otra mitad (1.638) están contratados por grupos y proyectos de investigación a través del artículo 83 de la Ley orgánica de universidades (LOU). Finalmente, hay 60 investigadores procedentes de otras vías de incorporación.

La producción científica de las universidades públicas catalanas en el año 2015 ha seguido liderando la producción de las instituciones catalanas, con el 54,8% del total.⁷⁹ Además, se trata de publicaciones que, medidas en términos de impacto, mejoran los resultados anteriores y posicionan las universidades catalanas en los primeros lugares del sistema universitario del Estado español. En este sentido, la media de publicaciones por investigador en EJC del año 2015 (1,37 publicaciones) es un 71% superior a la de las universidades públicas del resto del Estado (0,80).

Si se considera exclusivamente la producción científica en el ámbito de las ciencias de la vida y de la salud, las universidades participan en uno de cada cuatro *papers* con al menos un autor catalán publicados entre 2012 y 2016, según el estudio encargado por Biocat al Grupo de Investigación en Bibliometría (BAC). El impacto de las publicaciones generadas por el sector universitario en este ámbito se situó un 14% por encima de la referencia mundial (RCI 1.140), prácticamente triplicando el 1% de publicaciones de excelencia esperado (RHCP 2.712).

La Universidad de Barcelona concentra el mayor número de publicaciones y mayor impacto (13.146 en el periodo 2012-2016, con un RCI de 1.178), seguida de la Universidad Autónoma de Barcelona (8.568 publicaciones y RCI 1.117) y la Universidad Pompeu Fabra (3.694 publicaciones y RCI 1.121).

En el año 2015 se han leído 2.832 tesis doctorales en Cataluña (19,2% del total español). De estas, 961 tesis corresponden al ámbito de ciencias de la vida y de la salud, cifra que supone un 33,9% del total catalán y un 23,2% de este ámbito en el Estado español.

En conjunto, las universidades catalanas generan casi un 25% de los ingresos por actividades de transferencia de conocimiento en relación con los 3 M€ de ingresos del total de universidades del Estado español. En este ámbito de la transferencia de conocimiento y de la colaboración universidad-empresa, cabe destacar que a partir del año 2013 los ingresos de los fondos no competitivos captados por las universidades públicas y los entes vinculados mantienen una curva ligeramente ascendente, con un importe agregado que en el año 2015 fue de 90,5 millones.

HOSPITALES

Según datos del Departamento de Salud de la Generalitat de Catalunya, el sistema catalán reúne 103 hospitales (65 públicos de agudos y 38 privados de agudos) y 199 establecimientos sociosanitarios y de salud mental. El conjunto de los centros ocupa a 92.720 trabajadores.

Si se tiene en cuenta toda la categoría de actividades sanitarias del Idescat, que incluye desde hospitales hasta centros médicos y clínicas odontológicas, la cifra alcanza los 170.000 trabajadores, que generan un valor de producción de 13.285 millones de euros (año 2014), el 3,8% del PIB catalán⁸⁰. Para más información macroeconómica, véase la Tabla 9, Datos y ratios macroeconómicas de la BioRegión de Cataluña (2016).

En la actualidad, Cataluña cuenta con 18 hospitales universitarios, con 10 institutos de investigación asociados, además del Instituto de Investigación en Atención Primaria Jordi Gol y Gurina (IDIAP Jordi Gol), vinculado a los centros de atención primaria. En global, Cataluña dispone de 11 institutos de investigación sanitaria, de los cuales 7 están acreditados por el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) (Tabla 23).

En cuanto a los recursos humanos, según la última edición de la *Central de resultados de investigación* de la AQUAS,⁸¹ los 11 institutos y los 9 centros de investigación biomédica no asociados a instituciones sanitarias han contado con 7.013 (año 2013), 5.754 (2014) y 6.487 (2015) trabajadores en EJC relacionados directamente o indirectamente con la actividad de investigación. En el año 2015, el 47% del personal era investigadores doctores o investigadores en formación.

En relación con los recursos económicos, en el año 2015 la Generalitat de Catalunya otorgó por subvención directa a los 20 institutos y centros un total de 60,25 M€, un 3,5% más que en el año anterior. El mismo año, los institutos y centros aumentaron un 26% su capacidad de captar fondos competitivos (149,93 M€), mientras que el aumento del 10% de los fondos no competitivos aportó 90,77 M€. Por lo tanto, la AQUAS subraya que el factor multiplicativo de la subvención pública con respecto a los fondos (competitivos y no competitivos) ha mejorado de un 3,5 (año 2014) a un 4 (año 2015). En la última convocatoria de Proyectos de investigación en salud (2016) del ISCIII, Cataluña ha obtenido 19,6 M€, un 32,1% del global estatal.⁸²

La producción científica de los 20 institutos y centros llegó en el año 2015 a las 7.217 publicaciones (artículos originales, revisiones y *proceedings*), que representan un 4% más que en el año 2014.⁸³ De estas publicaciones, un 64% corresponde a revistas que están en el primer cuartil (Q1). Además, Cataluña sale muy bien posicionada con respecto a citas por documento en comparación con otros países y por encima del conjunto de Europa y del mundo. Con respecto a los documentos altamente citados (*highly cited papers*) –aquellos que se encuentran entre el 1% más citado del mundo (para la misma disciplina y periodo)–, se constata una buena progresión: 203 (en 2013), 236 (en 2014) y 256 (en 2015).

Según el estudio encargado por Biocat al Grupo de Investigación en Bibliometría (BAC), el sector sanitario participa en uno de cada cuatro *papers* con al menos un autor catalán publicados entre el 2012 y el 2016. El impacto de las publicaciones del sector sanitario catalán se situó un 19,7% por encima de la referencia mundial (RCI 1.197), y su excelencia multiplicó por 3,5 el valor esperado para

TABLA 24. Indicadores ITEMAS de la BioRegión de Cataluña (2016)

Recursos	Totales Cataluña	Peso con respecto a España
Personal investigador	5.249	30,7%
Proyectos nacionales concedidos (importe)	279 (29,3 M€)	24,3% (27,3%)
Proyectos internacionales concedidos (importe)	38 (9,9 M€)	24,3% (49,7%)
Ensayos clínicos firmados (importe facturado)	963 (34,9 M€)	40,4% (42,1%)
Procesos		
Ideas en fase de captación	181	25,3%
Ideas en fase de evaluación	142	28,9%
Ideas en fase de desarrollo	229	37,4%
Ideas en fase de transferencia	152	33,1%
Ideas en fase de mercado	155	36,8%
Resultados		
Artículos publicados en revistas JCR	5.150	37,8%
Proyectos de innovación concedidos (importe)	70 (8,3 M€)	24,6%
Contratos firmados	274 (9,8 M€)	15,0%
Patentes solicitadas	217	39,8%
Patentes concedidas	165	44,1%
Familias de patentes	154	42,1%
Familias de patentes explotadas (ingresos)	88 (0,5 M€)	28,2% (51,8%)
Empresas de base tecnológica en activo (fondos captados)	24 (7,6 M€)	53,3% (71,6%)

Fuente: ITEMAS.

el volumen de publicaciones de Cataluña (RHCP 3.546). Estos dos indicadores son los valores más elevados entre las publicaciones biomédicas catalanas.

Los institutos de investigación biomédica y los mismos hospitales fueron los centros más activos en publicaciones dentro del sector sanitario, observación que refuerza la excelencia del sistema sanitario catalán y el tándem instituto de investigación sanitaria-hospital. Los complejos hospitalarios se situaron en tercera posición aunque sus publicaciones tienen el índice de impacto más elevado dentro de este sector. Los institutos de investigación biomédica y los hospitales mostraron asimismo indicadores de impacto y de excelencia superiores a los del conjunto del sector.

El Hospital Clínic (7.611 publicaciones), el Hospital de Sant Pau (2.672), el Hospital del Mar (2.430) y el Hospital Universitario de Bellvitge (2.179) son los más activos y su impacto se sitúa entre un 18% y un 28% por encima de la referencia mundial.

Con respecto a la transferencia, si se comparan los datos de 2015 con los de 2014, destaca una tendencia creciente, aunque con cifras todavía modestas. Así, según la *Central de resultados de in-*

vestigación. Institutos y centros: datos 2014-2015 de AQUAS, los institutos de investigación vinculados a los hospitales licenciaron/transfirieron 40 patentes en 2015, un 25% más que en el año anterior. Los aumentos más destacados se han dado en el IMIM, el VHIR y el IGTP.

Por otro lado, los institutos de investigación vinculados a los hospitales mantenían 4.634 ensayos clínicos vivos en 2015, un 10% más que en el año anterior según el mencionado informe de AQUAS. Destaca especialmente el aumento del IRHSCSP, con un 47% más de ensayos que en el año anterior, sobre todo en enfermedades de la sangre y cáncer. También han crecido un 47% los ensayos clínicos del IGTP, sobre todo en enfermedades infecciosas y cáncer, mientras que en el IDIBGI el aumento es del 25%. El cáncer sigue siendo la temática principal de los ensayos clínicos en todos los institutos excepto en el IDIAP Jordi Gol, donde predominan los estudios sobre enfermedades endocrinas.

A pesar del aumento general del número de ensayos clínicos, la participación en guías de práctica clínica (GPC), que había aumentado en el periodo 2012-2014, ha disminuido un 26,4% (134 guías en total el año 2015).

Concretamente sobre los ensayos clínicos, el *XXIII Informe BEST* (diciembre 2017) constituye una valiosa fuente de información para constatar la posición puntera de Cataluña en el Estado español.⁸⁴ Se trata de un proyecto estratégico que integra 45 laboratorios farmacéuticos y 59 hospitales para crear una plataforma de excelencia en investigación clínica de medicamentos. Así, los comités éticos de investigación clínica (CEIC) de referencia son catalanes en 1.479 de los 2.871 ensayos (un 51,5%). Además, las participaciones de centros catalanes totalizan 5.744 (un 27,1% del global español), y los 33.971 pacientes de Cataluña suponen un 28,6% del total.

Otra valiosa fuente de información sobre la actividad innovadora de los hospitales catalanes es la Plataforma de Innovación en Tecnologías Médicas y Sanitarias (ITEMAS)⁸⁵, promovida por el ISCIII y cofinanciada con fondos FEDER. El núcleo de la plataforma está formado por 31 unidades asociadas de innovación, que participan en la recogida de datos para obtener indicadores y métricas sobre innovación en tecnología sanitaria. La Tabla 24 presenta los datos agregados más relevantes de las 10 unidades catalanas vinculadas a ITEMAS: Fundación Parc Taulí, Fundación Sant Joan de Déu, IBB Sant Pau, IDIBAPS, IDIBELL, ICTP, IMIM, Instituto Guttmann, IRB Lleida y VHIR.

Como se puede observar en la Tabla (datos de 2016), las 10 unidades catalanas vinculadas a ITEMAS, a pesar de suponer solo un tercio de los miembros de la plataforma, captan la mitad (49,7%) de los fondos de proyectos internacionales concedidos y el 42,1% de la facturación para ensayos clínicos. Con respecto a la propiedad intelectual, las 10 unidades catalanas representan el 39,8% de las patentes solicitadas y el 44,1% de las patentes concedidas por el total de ITEMAS. Por otro lado, las 10 unidades catalanas que forman parte de ITEMAS han ayudado a la creación de empresas de base tecnológica, de las cuales 24 continúan en activo (el 53,3% del total de la plataforma) con una capacidad de captación de 7,63 millones de euros (71,6% del total).

En enero de 2017, la alemana Fresenius compró Quirónsalud, grupo propietario de 43 hospitales, entre ellos la Clínica Teknon y el Hospital Universitario Quirón-Dexeus en Barcelona. La operación, de 5.760 millones de euros, dio origen al mayor operador privado de Europa e ilustra la creciente tendencia a la concentración en el sector hospitalario privado. En este sector, la concentración permite a los grupos complementar su negocio y sus áreas médicas pero, sobre todo, ganar dimensión para mejorar las condiciones de negociación de las pólizas con las aseguradoras.

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

780 grupos de investigación en ciencias de la vida y la salud han sido reconocidos por la Generalitat de Catalunya. Esta cifra representa un 47% del total de 1.652 grupos de investigación consolidados en la convocatoria 2014-2016, gestionada por la Agencia de Gestión de Ayudas Universitarias y de Investigación (AGAUR).⁸⁶

La mayor parte de grupos de investigación especializados en ciencias de la vida y de la salud están vinculados a las universidades (43%), los centros de investigación (29%) y los hospitales e institutos

de investigación sanitaria (24%).

CENTROS TECNOLÓGICOS

Desde el año 2015, la fusión de centros tecnológicos en la Fundación Eurecat ha comportado la creación del gran centro tecnológico de referencia para el tejido empresarial catalán. Eurecat ha ido integrando centros tecnológicos para ser más eficiente y tener más masa crítica, con la finalidad de prestar mejor servicio al tejido empresarial catalán y poder competir internacionalmente con éxito.

Eurecat agrupa a más de 450 profesionales (casi 200 son investigadores), que generan un volumen de ingresos anuales de unos 45 M€ y dan servicio a más de 1.000 empresas y entidades. Eurecat participa en unos 160 proyectos consorciados de I+D+i nacionales e internacionales, cuenta con 73 patentes y 8 empresas derivadas. Los servicios tecnológicos de Eurecat se organizan en tres grandes áreas de conocimiento: área industrial (incluye sostenibilidad), área digital (incluye *healthtech*) y área de biotecnología (nutrición y salud).

Además, a finales del año 2016, Eurecat y Leitat han firmado un acuerdo de vinculación permanente para aprovechar las sinergias entre las dos entidades, mejorar la eficiencia e incrementar la masa crítica de volumen de negocio. Leitat es un centro tecnológico con sede corporativa en Terrassa, que contaba con 155 proyectos I+D nacionales y europeos en ejecución en el año 2015. Sus áreas de I+D son, entre otras, los materiales, la biotecnología o la energía y el medio ambiente. En septiembre del año 2017, el Gobierno de la Generalitat de Catalunya ha autorizado una subvención a Eurecat de 20 M€, de los cuales 4 M€ son para Leitat.

Este proceso, liderado por ACCIÓ, la Agencia para la Competitividad de la Empresa de la Generalitat de Catalunya, ha reducido a dos los centros tecnológicos en Cataluña. ACCIÓ también ha transformado el programa TECNIO,⁸⁷ que ha dejado de ser una red de centros de servicios tecnológicos. Ahora TECNIO es un sello para identificar donde se encuentra la tecnología diferencial catalana, los proveedores públicos y privados que la ofrecen (59 desarrolladores, entre los cuales hay centros tecnológicos, grupos y centros de investigación o empresas) y los facilitadores de transferencia de tecnología y conocimiento (10 unidades de comercialización de universidades y centros de investigación).

Con este cambio, el programa TECNIO se ha abierto a empresas e instituciones privadas, y a servicios relacionados con la transferencia de conocimiento, desde gestores de propiedad intelectual hasta gestores de fondo de inversión. En definitiva, se trata de un esfuerzo por mejorar la capacidad de innovación y la competitividad de las empresas, esencialmente pymes. De los 69 agentes con el sello TECNIO, 39 (un 56,5%) trabajan en áreas relacionadas con las ciencias de la vida y de la salud.

PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

La Red de Parques Científicos y Tecnológicos de Cataluña (XPCAT) agrupa 16 grandes espacios de producción, transferencia, difusión y uso del conocimiento y actúa de punto de contacto entre la co-

munidad investigadora y la innovadora. Este ecosistema integra grupos universitarios, centros de investigación y tecnológicos, incubadoras de empresas, grandes empresas con sus centros de I+D asociados, empresas focalizadas en la innovación y nuevas empresas basadas en el conocimiento.

En total, 14 de los 16 parques desarrollan actividades relacionadas con las ciencias de la vida y de la salud (Tabla 25), desde áreas muy diversas: agroalimentación, biotecnología y ciencias de la vida, farmacia, nanobioingeniería y nanotecnología, ópticas y fotónicas, salud, seguridad alimentaria y nutrición, tecnologías de los alimentos, tecnologías de la energía, tecnologías del medio ambiente o, finalmente, tecnologías médicas.

De las 163 empresas del sector de ciencias de la vida y de la salud situadas actualmente en los parques científicos y tecnológicos, un 56% son biofarmacéuticas, el 11% de tecnologías médicas y el 6% de *healthtech*. El Parque Científico de Barcelona es el que más empresas acoge (35%), seguido a mucha distancia por el Parque Tecnológico del Vallès (12%), el Parque de Investigación de la UAB, el Parque Científico y Tecnológico de la UdG y el TecnoCampus Mataró-Maresme (estos tres últimos empatados con un 8% de las empresas).

TABLA 25. Parques científicos y tecnológicos con actividades relacionadas con las ciencias de la vida y de la salud (Cataluña, 2017)

Parque científico y tecnológico	Agroalimentario	Biotecnología y ciencias de la vida	Farmacia	Nanobioingeniería y nanotecnología	Óptica y fotónica	Salud	Seguridad alimentaria y nutrición	Tecnologías de los alimentos	Tecnologías de la energía	Tecnologías mediambientales	Tecnologías médico
22@Barcelona	x							x	x	x	
Barcelona Synchrotron Park (Parque del Alba)		x	x	x				x	x		
Esade Creapolis		x			x						
la Salle Technova Barcelona					x						x
Parc Científic de Barcelona (PCB)	x	x	x	x					x	x	
Parque Científico y Tecnológico Agroalimentario de Lleida (PCITAL)	x	x			x	x		x	x		
Parc Científic i Tecnològic de la Universitat de Girona	x	x					x		x		
Parque Científico y Tecnológico de Terrassa (Orbital.40)					x	x	x				
Parque de Investigación Biomédica de Barcelona (PRBB)		x	x								x
Parque de Investigación UAB		x		x			x	x	x		
Parque Tecnológico de Barcelona Activa								x			x
Parque Tecnológico del Vallès		x						x	x		
Parque UPC	x			x	x			x			
TecnoCampus Mataró-Maresme (TCM)				x							

Fuente: Biocat y XPCAT.

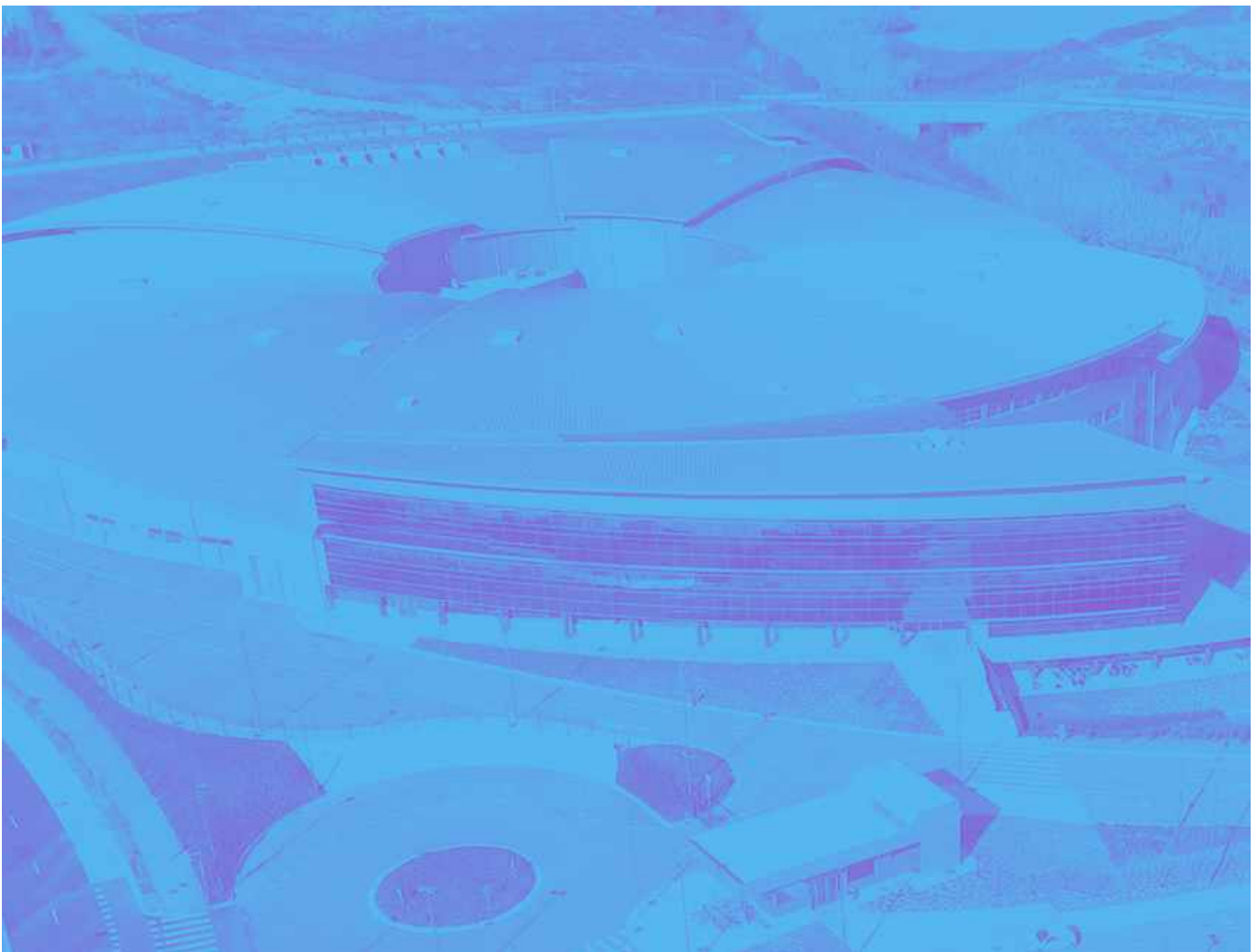
Notas

- ⁴² Generalitat de Catalunya. PERIS 2016-2020: Pla estratègic de recerca i innovació en salut. [<http://tinyurl.com/yazzb8zc>].
- ⁴³ AQUAS. Central de resultats de recerca. Convocatòries PERIS: any 2017. [<http://tinyurl.com/y7899eks>].
- ⁴⁴ AQUAS. Central de resultats de recerca. Instituts i centres: dades 2014-2015. [<http://tinyurl.com/yadww7oa>].
- ⁴⁵ AQUAS. Programa públic d'analítica de dades per a la recerca i la innovació en salut (PADRIS). [http://aquas.gencat.cat/ca/projectes/analitica_dades].
- ⁴⁶ Generalitat de Catalunya. Pla de doctorats industrials. [<http://doctoratsindustrials.gencat.cat>].
- ⁴⁷ Institución CERCA. Fons de patents Gínjol. [<http://ginjol.cerca.cat>].
- ⁴⁸ ICONO. Indicadores. [<https://icono.fecyt.es>].
- ⁴⁹ Se dan valores absolutos de Cataluña en texto, pero las tablas presentan indicadores ponderados para poder realizar comparativas internacionales.
- ⁵⁰ Fundación Cotec. Informe Cotec 2017. [<http://informecotec.es>].
- ⁵¹ INE. Encuesta sobre el uso biotecnología 2015. [<http://tinyurl.com/yys3w5yu>].
- ⁵² EFPIA, junio 2017.
- ⁵³ INE. Estadística sobre el uso de biotecnología 2016. [<http://tinyurl.com/yys3w5yu>].
- ⁵⁴ Comisión Europea. Regional Innovation Scoreboard 2017. [http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/regional_en].
- ⁵⁵ Generalitat de Catalunya. Los resultados en la captación de fondos del Consejo Europeo de Investigación avalan la política científica de Cataluña. [<http://tinyurl.com/y84qr4l5>].
- ⁵⁶ AGAUR. Catalan participation in H2020. October 2017 [<https://tinyurl.com/ydye2lw4>].
- ⁵⁷ Generalitat de Catalunya. Informe de seguiment del Pla d'acció de la RIS3CAT 2015-2020 (2017).
- ⁵⁸ La búsqueda se ha efectuado a partir de casi 80 códigos de subclases de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP), principalmente de las clases A01, A23, A61, B01, B29, C07, C08, C12, F21 y G06.
- ⁵⁹ Bergquist, K.; Fink, C.; Raffo, J. (2017). Identifying and ranking the world's largest clusters of inventive activity. [<http://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4189>].
- ⁶⁰ AQUAS. Central de resultats de recerca. Instituts i centres: dades 2014-2015. [<http://tinyurl.com/yadww7oa>].
- ⁶¹ CRUE. Investigación y transferencia de conocimiento en las universidades españolas 2015. [<http://tinyurl.com/ycd5dkwg>].
- ⁶² ICREA. Memoir 2017. [<http://memoir.icrea.cat>].
- ⁶³ AGAUR. Fact Sheet ERC - Catalunya (diciembre 2017). [<http://tinyurl.com/y8bktoud>].
- ⁶⁴ Caracterització bibliomètrica de la producció científica en ciències de la vida i de la salut, Web of Science 2012-2016 (Raül Méndez-Vasquez, Eduard Suñén-Pinyol, BAC, FCRI) [bibliometrics.biocat.cat].
- ⁶⁵ CWTS Leiden Ranking (2002-2015). [<http://www.leidenranking.com>].
- ⁶⁶ Nature Index. [<https://www.natureindex.com>].
- ⁶⁷ Clarivate Analytics. Highly Cited Researchers. [<http://hcr.stateofinnovation.com>].
- ⁶⁸ Generalitat de Catalunya. Programa Indústria del Conocimiento. [<http://tinyurl.com/jwhecna>].
- ⁶⁹ Convocatoria de ayudas para dar apoyo a las actividades de los grupos de investigación de Cataluña (SGR 2014-2016).
- ⁷⁰ Institución CERCA. CERCA Conference 2017. [<http://tinyurl.com/ychnldtgd>].
- ⁷¹ Institución CERCA. Programa d'integració de centres CERCA (SUMA). [<http://cerca.cat/suma>].
- ⁷² BIST. Memoria anual 2016. [<http://tinyurl.com/ybtjrhea>].
- ⁷³ MINECO. Apoyo y acreditación de Centros de Excelencia «Severo Ochoa» y a Unidades de Excelencia «María de Maeztu». [<http://tinyurl.com/8pey94g>].
- ⁷⁴ Generalitat de Catalunya. PERIS 2016-2020: Plan estratégico de investigación e innovación en salud. [<http://tinyurl.com/yazzb8zc>].
- ⁷⁵ MECD. Estadísticas e informes universitarios. [<http://tinyurl.com/ybw5hlds>].
- ⁷⁶ ACUP. Indicadores de investigación e innovación de las universidades públicas catalanas: informe 2016. [<http://tinyurl.com/y9zxzft6>].
- ⁷⁷ ACUP. Informe de impactos socioeconómicos de las universidades y el sistema público de investigación de Cataluña. [<http://www.indicadorsuniversitats.cat/impactes>].
- ⁷⁸ MECD. Estadísticas e informes universitarios. [<http://tinyurl.com/ybw5hlds>].
- ⁷⁹ ACUP. Indicadores de investigación e innovación de las universidades públicas catalanas: informe 2016. [<http://tinyurl.com/y9zxzft6>].
- ⁸⁰ Idescat. Valor de la producción. Precios corrientes. 2000-2016. [<http://www.idescat.cat/pub/?id=piba&n=9160>].
- ⁸¹ AQUAS. Central de resultados de investigación. Institutos y centros: datos 2014-2015. [<http://tinyurl.com/yadww7oa>].
- ⁸² OR-IEC. Observatorio de la Investigación (OR-IEC). [<http://observatori.iec.cat>].
- ⁸³ AQUAS. Central de resultados de investigación. Institutos y centros: datos 2014-2015. [<http://tinyurl.com/yadww7oa>].
- ⁸⁴ Farmaindustria. XXIII Informe BEST (diciembre 2017). [<https://www.medicamentos-innovadores.org/es/node/12>].
- ⁸⁵ Plataforma de Innovación Tecnologías Médicas y Sanitarias (ITEMAS) (PTI3/0006/0001) promovida por el Instituto de Salud Carlos III y la Subdirección General de Evaluación y Fomento de la Investigación dentro del Plan estatal de I+D+i. Proyecto cofinanciado con fondo FEDER. [<http://www.itemas.org>].
- ⁸⁶ AGAUR. Convocatoria de ayudas para dar apoyo a las actividades de los grupos de investigación de Cataluña (SGR 2014-2016). [<http://tinyurl.com/ycr457vp>].
- ⁸⁷ ACCIÓ. Programa TECNIÓ. [<http://accio.gencat.cat/tecnio>].
- ⁸⁸ XPCAT. Memoria 2015. [<http://www.xpcat.net/img/admin/document85.pdf>].

Informe Biocat 2017

Escalando la BioRegión
de Cataluña

Casos de éxito de transferencia en la BioRegión de Cataluña



PREDICCIÓN DEL RECHAZO DEL TRASPLANTE RENAL

www.idibell.cat



LÍDER DEL PROYECTO

Oriol Bestard



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2016



ENTIDADES PARTICIPANTES

IDIBELL, Oxford Immunotech

OBJETIVO DEL PROYECTO

Incorporar una nueva técnica analítica para la predicción del rechazo mediado por anticuerpos anti-HLA en el trasplante renal mediante la medida funcional de las células B de memoria contra dichos antígenos. Este tipo de rechazo es una de las etiologías más frecuentes en la pérdida de injertos renales.

MARCO DE COLABORACIÓN

El grupo de investigación del Dr. Bestard (IDIBELL) ha aportado su experiencia clínica y conocimiento de los trasplantes renales, a partir de los cuales se han obtenido unos resultados satisfactorios que indican la capacidad de predicción del rechazo al trasplante renal. De estos resultados ha derivado la solicitud de una patente. La compañía internacional Oxford Immunotech (Reino Unido) ha colaborado en el codesarrollo del kit relacionado con la tecnología.

RETOS MÁS IMPORTANTES

El reto clave de este proyecto ha sido técnico. Para superarlo, se ha desarrollado un tipo de ensayo sensitivo y de fácil aplicabilidad dirigido a la evaluación de las células B sanguíneas después de su activación *in vitro*.

RESULTADOS

IDIBELL ha licenciado a la compañía Oxford Immunotech una patente relacionada con la detección predictiva del rechazo al trasplante renal, que ha entrado en fases nacionales en Europa y los Estados Unidos. Además, se han firmado varios contratos de colaboración con esta compañía e IDIBELL ha captado un proyecto competitivo europeo de 750.597€ para esta investigación. Actualmente, Oxford Immunotech se encuentra en proceso de desarrollo técnico del kit predictivo y será esta compañía la que lo lleve a la fase de comercialización.

TRATAMIENTO PARA LA X-ADRENOLEUCODISTROFIA (X-ALD)

www.idibell.cat



LÍDER DEL PROYECTO

Aurora Pujol



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2017



ENTIDADES PARTICIPANTES

IDIBELL, SOM Biotech

OBJETIVO DEL PROYECTO

Proporcionar un tratamiento para la enfermedad neurometabólica hereditaria X-Adrenoleucodistrofia (X-ALD), basado en el reposicionamiento de medicamentos comerciales indicados para otras enfermedades. La X-ALD es una enfermedad rara actualmente sin tratamiento, con una incidencia de 1:17.000 en recién nacidos aunque es probable que sea más elevada debido a su mala diagnosis. Los pacientes con X-ALD, que se presenta con mayor frecuencia en hombres, presentan destrucción progresiva de la mielina, sustancia que aísla los nervios en el cerebro y la médula.

MARCO DE COLABORACIÓN

El grupo de investigación de la Dra. Pujol (IDIBELL) ha aportado sus resultados experimentales satisfactorios en el tratamiento de la X-ALD en modelos animales, a partir de los cuales se han solicitado 4 patentes. Por otra parte, la compañía catalana SOM Biotech está colaborando en el codesarrollo de algunos de estos fármacos para llevarlos al mercado como terapia.

RETOS MÁS IMPORTANTES

Uno de los retos más importantes que ha tenido que afrontar el proyecto ha sido la falta de interés de la industria farmacéutica en enfermedades de este tipo. El hecho de que se trate de una enfermedad rara comporta una alta inversión en I+D+i para comercializar el tratamiento, mientras que el retorno de la inversión resulta muy bajo.

RESULTADOS

IDIBELL ha licenciado a SOM Biotech tres de las cuatro patentes de reposicionamiento de fármacos relacionadas con el tratamiento de la X-ALD. Se ha firmado un contrato de colaboración para financiar el proyecto y un contrato de *first-view*, por el que SOM Biotech tendrá prioridad para conocer las nuevas tecnologías resultantes del grupo de investigación de la Dra. Pujol relacionadas con esta enfermedad. Actualmente dos de estos tres fármacos están a punto de entrar en fase II/III de ensayos clínicos y, en el caso de superarlas, podrían salir al mercado en unos 2 ó 3 años.

ADVANCE(CAT)

www.advancecat.net



LÍDER DEL PROYECTO

Josep M. Canals



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2016



ENTIDADES PARTICIPANTES

UB, Ferrer, BST, BMF, Bioibérica, Butler Scientifics, CMRB, FBiG, FCB, VHIR, IBEC, IGTP, (FIR-HSCSP), Fleit, IDIBAPS, IDIBELL, Qrem, UAB, Acció, Biocat

OBJETIVO DEL PROYECTO

Organizar una red catalana de centros involucrados en terapias avanzadas (terapia celular, terapia génica e ingeniería de tejidos) con la finalidad de potenciar la investigación y acelerar el desarrollo de nuevos productos. Se llevarán a la clínica varios proyectos innovadores en este ámbito.

MARCO DE COLABORACIÓN

ADVANCE(CAT) es un proyecto liderado por la Universitat de Barcelona y Ferrer Internacional, reuniendo la maestría de un grupo de 18 entidades que agrupa desde grandes farmacéuticas y *startups* del ámbito de la investigación clínica hasta un club deportivo (Fútbol Club Barcelona). Además, el proyecto está abierto a nuevas colaboraciones. ADVANCE(CAT) forma parte de la comunidad NEXTHEALTH, está coordinado por Biocat y cofinanciado por la Agencia para la Competitividad de la Empresa (ACCIÓ) de la Generalitat de Catalunya y por la Unión Europea en el marco del programa operativo FEDER Cataluña 2014-2020 dentro de la estrategia RIS3CAT.

RETOS MÁS IMPORTANTES

La mayor parte de las terapias avanzadas se hallan en fases iniciales y es preciso unir esfuerzos que aceleren su desarrollo y las transición a la clínica y al tejido industrial. El principal reto del proyecto durante el primer año fue construir una estructura de ejecución ágil y eficaz que permitiera potenciar las colaboraciones entre los socios y realizar un seguimiento preciso de los avances. Por otro lado, las enfermedades a tratar son muy distintas.

El principal reto futuro es dar continuidad al Consorcio una vez finalizada la Comunidad y obtener financiación para el avance del proyecto y los proyectos colaterales.

RESULTADOS

Se están realizando 5 ensayos clínicos de terapias avanzadas, entre estos el ensayo ARI contra el linfoma o la leucemia linfoblástica aguda y una vacuna contra el VIH. Se ha avanzado en terapias de ingeniería de tejidos, como el uso de células madre mesenquimales de tejido adiposo y de sangre de cordón umbilical para la regeneración miocárdica.

Hasta ahora, se han obtenido en proyectos de investigación más de 1,8 M€ de fuentes como H2020, GenCat, ISCIII o MINECO y se han publicado 10 artículos científicos en revistas de alto prestigio internacional.

AELIX THERAPEUTICS

www.aelixtherapeutics.com



LÍDER DEL PROYECTO

Bonaventura Clotet, Christian
Brander, Jordi Naval



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2015



ENTIDADES PARTICIPANTES

IrsiCaixa, Laboratoris Esteve, Ysios
Capital, J&J Innovation - JJDC, Caixa
Capital Risc

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollo de una vacuna terapéutica contra el VIH para utilizarla en las estrategias de curación/erradicación. Este programa de vacunación está basado en el diseño de un inmunógeno innovador que hace que las células T del sistema inmunitario respondan contra las partes más vulnerables del VIH. Aelix Therapeutics espera tener un papel decisivo en el desarrollo del primer régimen de vacunación terapéutica para curar la infección por VIH.

MARCO DE COLABORACIÓN

Aelix Therapeutics es una empresa derivada de IrsiCaixa y del programa HIVACAT, un consorcio público-privado catalán que realiza investigaciones vanguardistas en el campo del sida y otras enfermedades relacionadas. HIVACAT recibe financiación de la Obra Social "la Caixa" y Laboratorios Esteve, así como fondos públicos destinados a la investigación. La compañía se constituyó en noviembre de 2015 y poco después completó una ronda de financiación de serie A de 11,5 millones de euros a través de fondos administrados por Ysios Capital, Johnson & Johnson Innovation - JJDC, Inc. y Caixa Capital Risc.

RETOS MÁS IMPORTANTES

Previamente a la constitución de la empresa, el reto más decisivo fue definir un proyecto común que resultara satisfactorio para todas las partes implicadas. Además, la propiedad intelectual relacionada se utilizaba en otros proyectos de investigación, con lo que fue necesario compatibilizarla con su explotación comercial. Actualmente, la gestión del proceso de manufactura es complejo, ya que la empresa trabaja con diferentes CMO ubicadas en Inglaterra, Alemania e Italia, lo que constituye un reto operacional.

RESULTADOS

El diseño del inmunógeno, denominado HTI, se ha realizado a partir de datos de cerca de 1.000 pacientes infectados por el VIH, integrantes de cuatro cohortes y procedentes de tres continentes diferentes. Los datos extraídos de los estudios preclínicos muestran que la inmunización con HTI en ratones y macacos provoca respuestas sólidas y amplias de las células T, que en estudios anteriores en seres humanos se habían asociado con el control del VIH-1.

Ya se han fabricado productos para la realización de ensayos clínicos. En agosto de 2017 se inició un ensayo de fase I en humanos con pacientes con VIH, centrado fundamentalmente en la evaluación de la inmunogenicidad y la seguridad de la vacuna. Este ensayo se lleva a cabo en el Hospital Universitari Germans Trias i Pujol (HUGTIP) de Badalona. Se espera obtener resultados en 2018.

La ronda de financiación de serie A también permitirá realizar un ensayo de fase II de prueba de concepto en pacientes con VIH que se someterán a un régimen de vacunación terapéutico de inducción y refuerzo heterólogo.

ANILING

www.aniling.com



LÍDER DEL PROYECTO

Llorenç Coll



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2014



ENTIDADES PARTICIPANTES

IMPPC

OBJETIVO DEL PROYECTO

Aniling es una empresa que trabaja para hacer posible la medicina de precisión desde la revolución epigenómica, desarrollando un nuevo estándar para el análisis genético a nivel global, con una tecnología que permite analizar genoma y epigenoma simultáneamente.

MARCO DE COLABORACIÓN

Aniling nació como *spinoff* del Instituto de Medicina Predictiva y Personalizada del Cáncer (IMPPC), mediante un convenio que otorgaba a Aniling la licencia exclusiva de la patente que protegía esta tecnología. Los impulsores del proyecto fueron Llorenç Coll (CEO) y Miguel Àngel Peinado (CSO), y Jaume Amat como consejero estratégico. Además, la empresa cuenta con un consejo científico asesor con expertos como Elías Campo, Manel Esteller, Ivo Gut o Susan Clark.

RETOS MÁS IMPORTANTES

Desde el inicio, uno de los puntos estratégicos de Aniling fue definir un equipo robusto, flexible y bien equilibrado. Por otro lado, la definición del mercado también fue un reto en las primeras fases, dado el elevado componente innovador de su tecnología. La próxima fase de Aniling es llevar su actual prototipo al mercado, y para hacerlo la compañía está trabajando con líderes de opinión de ámbito internacional. Eso implica un incremento en la inversión para validar el producto en el mercado. Actualmente la compañía trabaja para captar más financiación, tanto de ámbito público como privado.

RESULTADOS

Hasta ahora, Aniling ha invertido más de un millón de euros en el desarrollo de un prototipo para usuarios avanzados en el ámbito oncológico. Esta financiación se ha obtenido de distintas fuentes: Caixa Capital Risc y ACCIÓ. Recientemente, Aniling ha puesto en marcha su Advanced User Program de ámbito internacional. Dentro del ámbito de Cataluña, participan grupos de instituciones como el ICO, el Hospital Clínic, VHIR (proyecto AMMIC dentro de RIS3CAT) y el biobanco de ADN GCAT-Genomes for Life. En una primera fase se analizarán cerca de 200 muestras para la validación en el mercado del primer kit de la empresa. Según Aniling, su tecnología permite ahorrar tiempo, dinero y cantidad de muestra, analizando por primera vez genoma y epigenoma simultáneamente, aumentando la sensibilidad y reduciendo los errores entre 10 y 100 veces con respecto a los estándares actuales..

GALGO MEDICAL

www.galgomedical.com



LÍDER DEL PROYECTO

Antoni Riu



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2013



ENTIDADES PARTICIPANTES

Galgo Medical, Hospital Clínic de Barcelona, Universitat Pompeu Fabra

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar y patentar un *software* de postprocesamiento capaz de detectar de forma automática, a partir de imágenes de resonancia magnética 3D de alta resolución, los canales de conducción eléctrica para ayudar a médicos electrofisiólogos a planificar y guiar posteriormente la ablación a lo largo de sus intervenciones.

MARCO DE COLABORACIÓN

La Universitat Pompeu Fabra (UPF) y el Hospital Clínic de Barcelona colaboraron en el desarrollo de un conjunto de tecnologías que dieron lugar a una cartera de patentes. Un grupo de emprendedores formado por siete ingenieros de distintos perfiles decidieron cristalizar estas tecnologías como *startup*, dando lugar a Galgo Medical.

RETOS MÁS IMPORTANTES

Transformar en un producto comercial de interés para la comunidad clínica internacional unas ideas de posible producto, surgidas de un grupo de investigadores, ha constituido un reto en diferentes aspectos. El reto más importante fue encontrar financiación para sacar adelante los proyectos y mantenerlos durante el primer año y los sucesivos. Las primeras ayudas obtenidas fueron dos becas Torres-Quevedo para la incorporación de doctores, un proyecto Retos-Colaboración, un Eurostars y un crédito ENISA. Obtener el prototipo fue relativamente sencillo, pero se ha tardado 5 años en tener el producto completo y listo para la comercialización.

RESULTADOS

El resultado de la colaboración es el producto ADAS3D, que permite caracterizar el sustrato miocárdico así como los canales de conducción eléctrica a partir de una imagen de resonancia magnética, con la finalidad de identificar y planificar la estrategia óptima de ablación (endo, epi, combinada) tanto en ventrículo como en aurícula.

ADAS3D cuenta con el marcado CE, se ha presentado en las principales conferencias internacionales de electrofisiología, se ha usado en más de 400 intervenciones y está siendo evaluado en los principales centros de electrofisiología del mundo. Actualmente, el producto está listo para su comercialización. Galgo Medical cuenta con otros dos productos: uno orientado a la ortopedia en osteoporosis (3D-SHAPER) y otro para la planificación de operaciones de aneurismas cerebrales (ANKYRAS). Las tecnologías de la compañía están protegidas mediante un total de siete patentes.

GOODGUTwww.goodgut.eu**LÍDER DEL PROYECTO**

Jesús García-Gil, Xavier Aldeguer,
Mariona Serra

**AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN**

2014

**ENTIDADES PARTICIPANTES**

Universitat de Girona (UdG), Instituto de Investigación Biomédica de Girona (IDIBGI)

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar sistemas de apoyo al diagnóstico y al tratamiento de enfermedades digestivas basados en el estudio de la microbiota intestinal. La empresa cuenta con tres líneas de producto: RAID-CRC (detección precoz del cáncer colorrectal), RAID-CD (diagnóstico del colon irritable, enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa) y PREVIPECT (prebiótico para el tratamiento de enfermedades digestivas).

MARCO DE COLABORACIÓN

Desde la Universitat de Girona, el catedrático en Microbiología Jesús García-Gil ha aportado el conocimiento en microbiología de ecosistemas. Por otro lado, desde el Instituto de Investigación Biomédica de Girona (IDIBGI), el doctor Xavier Aldeguer, jefe del Servicio de Aparato Digestivo del Hospital Doctor Josep Trueta, ha aportado el conocimiento clínico en enfermedades digestivas.

RETOS MÁS IMPORTANTES

El reto más importante de GoodGut ha sido no perder de vista el mercado durante el desarrollo de los productos, ya que estos acostumbran a necesitar más de un año de desarrollo y en este periodo el mercado y la regulación pueden variar. El equipo de la compañía destaca la necesidad de "planificar para improvisar", es decir, plantear todos los escenarios posibles para minimizar el riesgo tecnológico asociado al desarrollo de sus proyectos. Planificar el proyecto desde su inicio hasta la salida al mercado ha sido clave para después poder afrontar los cambios que han ido surgiendo, así como revisar periódicamente dicha planificación.

RESULTADOS

GoodGut ha recibido financiación de diversas fuentes: programa NEOTEC del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), programa Retos del Ministerio de Economía y Competitividad, ayudas MERCAT de la Agencia de Gestión de Ayudas Universitarias y de Investigación (AGAUR), microcrédito IFEM del Instituto Catalán de Finanzas (ICF), Diputación de Girona y Doctorado Industrial.

Actualmente GoodGut cuenta con 5 solicitudes de patente para sus tres productos. La empresa iniciará un estudio de validación clínica en Alemania con 2.800 pacientes para su producto RAID-CRC (detección precoz del cáncer colorrectal), que le permitirá salir al mercado a lo largo de 2019. Con respecto al producto RAID-CD (diagnóstico del colon irritable, enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa), la empresa está finalizando los estudios clínicos que le permitirán obtener el marcaje CE a finales de 2018. Con respecto al PREVIPECT (prebiótico para el tratamiento de enfermedades digestivas), ha finalizado la prueba de concepto y empieza los estudios de toxicidad previos al ensayo clínico.

HEMOPHOTONICS

www.hemophotonics.com



LÍDER DEL PROYECTO

Udo Weigel



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2013



ENTIDADES PARTICIPANTES

ICFO, HemoPhotonics

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar y comercializar dispositivos médicos basados en tecnología fotónica no invasiva para la monitorización en tiempo real del flujo y la oxigenación sanguíneos de la microvasculatura de diferentes tejidos humanos. En el marco del proyecto europeo BabyLux, se ha desarrollado un nuevo sistema óptico de diagnóstico capaz de medir la oxigenación y el flujo sanguíneos de la microvasculatura cerebral de bebés prematuros, lo que permite reducir los riesgos asociados a lesiones cerebrales causadas por un deficiente suministro de oxígeno.

MARCO DE COLABORACIÓN

HemoPhotonics es una *spinoff* del Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO). En concreto, la empresa surgió del grupo de Medical Optics del ICFO, liderado por el profesor ICREA Turgut Durduran, experto en óptica difusa y técnicas de monitorización. En el marco del proyecto BabyLux, HemoPhotonics e ICFO han unido sus esfuerzos a los de otros siete socios de cuatro países europeos: Politecnico di Milano, Capital Region of Denmark, Fraunhofer IPT, PicoQuant, Loop, Fondazione IRCCS Ca' Granda y Fondazione Politecnico di Milano. Los miembros del consorcio aúnan una extensa experiencia, tanto académica como industrial, en óptica difusa, diseño industrial e investigación clínica en neonatología.

RETOS MÁS IMPORTANTES

Desde el punto de vista técnico, el proyecto ha combinado por primera vez en un mismo dispositivo dos tecnologías fotónicas pertenecientes a la espectroscopia de infrarrojo cercano (TRS y DCS); esta característica ha constituido un reto en el diseño y la construcción del sistema integrado. El principal reto, sin embargo, fue la limitación para incluir nuevos desarrollos o para introducir mejoras en el dispositivo debido a las características de la convocatoria.

La mayor parte de la financiación del proyecto se consiguió mediante el programa de apoyo a la política de tecnologías de la información y la comunicación de la Comisión Europea, dentro del programa marco de Competitividad e Innovación (CIP) 2007-2013 (FP7). Entre los retos pendientes del proyecto figura la certificación del dispositivo, el más intensivo en lo que a necesidades de capital se refiere.

RESULTADOS

Tras una validación inicial en el laboratorio, los dos neuromonitores BabyLux se trasladaron a dos UCI neonatales de Milán y Copenhague, donde se realizaron 60 medidas en 35 bebés. En los resultados obtenidos, BabyLux muestra una menor variabilidad que dispositivos comerciales en uso y también ha demostrado ser seguro en términos de reacciones adversas agudas. Actualmente continúan las campañas de medida en ambas ciudades, con el fin de consolidar la investigación preclínica y fomentar el uso futuro del dispositivo en la atención clínica.

Aunque BabyLux está orientado a la neurología pediátrica, la tecnología desarrollada también puede encontrar aplicación en otras áreas clínicas como la medicina vascular, la oncología, la endocrinología, la anestesiología y la medicina del deporte, lo que abre potenciales líneas de negocio que HemoPhotonics está explorando en la actualidad.

NUEVAS MOLÉCULAS TERAPÉUTICAS CONTRA LA METÁSTASIS DEL CÁNCER

www.ibecbarcelona.eu



LÍDER DEL PROYECTO

Xavier Trepát



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2016



ENTIDADES PARTICIPANTES

IBEC, Mind The Byte, Ferrer

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar nuevas terapias contra la metástasis del cáncer a partir del descubrimiento del Dr. Xavier Trepát, del Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC) y profesor ICREA (*Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados*), que ha identificado cómo la interacción de ciertas proteínas de la superficie celular con un papel clave en la adhesión, las cadherinas, desempeñan un rol en la metástasis.

MARCO DE COLABORACIÓN

La empresa Mind the Byte aporta la modelización computacional de las interacciones entre cadherinas y el diseño de moléculas bloqueantes; el centro de investigación IBEC aporta el conocimiento sobre mecanobiología y testea los compuestos, y la farmacéutica Ferrer aporta el *know-how* químico, farmacológico y de desarrollo de fármacos, y asumirá un papel clave como socio industrial en fases posteriores.

RETOS MÁS IMPORTANTES

La decisión de incorporar el diseño computacional en una fase inicial del proyecto permite reducir costes y tiempo en el proceso de desarrollo del potencial fármaco. En los casos de estudio de este proyecto, se trata de una diana farmacológica difícil de abordar ya que se trata de interacciones proteína-proteína donde encontrar una molécula que inhiba dicha interacción es un reto.

RESULTADOS

El proyecto se encuentra actualmente en fase de desarrollo y los resultados obtenidos hasta el momento son confidenciales. En el caso de que se obtengan moléculas efectivas en la inhibición de los procesos metastásicos que se están estudiando, los integrantes del proyecto prevén protegerlos mediante una patente.

iCARDIO

www.eurecat.org/icardio-electrocardiograf



LÍDER DEL PROYECTO

Telehealth Devices



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2016



ENTIDADES PARTICIPANTES

Telehealth Devices, Eurecat

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar la versión 2.0 del dispositivo electrocardiógrafo portátil iCardio, útil para la prevención de cardiopatías, el seguimiento remoto o la predicción de agudizaciones. Sus principales características son la portabilidad y la posibilidad de enviar los datos capturados a un sistema informático en la nube. Se busca una solución rápida, personalizada, de bajo coste para los usuarios finales y alineada con las actuales necesidades del ámbito asistencial.

MARCO DE COLABORACIÓN

Eurecat ha prestado el apoyo necesario para afrontar el reto tecnológico de mejorar el *hardware* y el *software*, el acompañamiento tecnológico para encontrar financiación a través de la participación conjunta en convocatorias públicas y el apoyo técnico en la fase de certificación, una de las etapas relevantes en la creación de dispositivos médicos.

RETOS MÁS IMPORTANTES

Desde el punto de vista técnico, Eurecat ha coordinado un equipo multidisciplinar de investigación tecnológica aplicada, integrado por las unidades de investigación Functional Printing & Embedded Devices y eHealth, que ha permitido superar los principales retos tecnológicos y realizar un análisis completo del producto. El reto organizativo más importante ha sido la coordinación de dichos equipos, y desde el punto de vista regulatorio el más destacado ha sido la adaptación del dispositivo a las normas UNE-EN 60601 y UNE-EN 62366.

RESULTADOS

El dispositivo iCardio tiene previsto llegar al mercado en primavera de 2018, una vez realizadas las últimas pruebas de certificación durante el primer trimestre del año. El mercado objetivo del iCardio es global, y la empresa Telehealth tiene previsto dar servicio y apoyo a escala mundial.

El proyecto se ha financiado inicialmente con capital de los socios fundadores y capital privado inversor. Eurecat ha ayudado a aplicar varias opciones de financiación pública que están a la espera de presentación (SME Instrument).

TEST SEROLÓGICO DURANTE EL EMBARAZO PARA MONITORIZAR LA TRANSMISIÓN DE MALARIA EN CONTEXTOS DE ELIMINACIÓN

www.isglobal.org



LÍDER DEL PROYECTO

Alfredo Mayor



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2017



ENTIDADES PARTICIPANTES

ISGlobal, Foundation for Innovative New Diagnostics (FIND)

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar un test serológico para monitorizar la exposición reciente de las mujeres embarazadas al parásito *Plasmodium falciparum* causante de la malaria. El uso de esta serología contribuirá a medir el impacto de intervenciones de eliminación para interrumpir totalmente la transmisión del parásito.

MARCO DE COLABORACIÓN

ISGlobal ha investigado el uso de serologías en malaria y el potencial de mujeres embarazadas como grupo centinela de vigilancia de malaria, ya que existe evidencia de que la prevalencia de malaria en estos casos es equiparable con la prevalencia en la población infantil a nivel comunitario. La Foundation for Innovative New Diagnostics (FIND) tramita y financia la patente, solicitada en los Estados Unidos en junio de 2017, y la PCT, prevista para un año más tarde, teniendo el derecho exclusivo de sublicencia.

RETOS MÁS IMPORTANTES

Que el producto llegue al mercado es un reto y para conseguirlo será necesaria la implicación de actores internacionales en salud global, como son OMS, PATH, USAID, Global Fund to Fight AIDS, TB and Malaria y la Fundación Bill and Mellinda Gates, así como del sector privado. Con este objetivo, ISGlobal y FIND han acordado la elaboración de un business plan preliminar para iniciar contactos con la industria de diagnóstico internacional y conocer el interés comercial en el test mientras se tramita la patente.

RESULTADOS

La prueba de concepto del test ha dado resultados satisfactorios pero todavía no se ha realizado ningún ensayo clínico. Se ha solicitado una patente. El elemento diferencial de este test serológico es su aplicación a consultas prenatales, lo que permite reducir los costes de implementación de sistemas de vigilancia epidemiológica más complejos de organizar y financiar, como las encuestas nacionales de incidencia de malaria.

En términos de explotación, se prevé su despliegue tanto en el sector público como en el privado de los países endémicos de renta baja.

LEUKOS BIOTECH

www.leukosbiotech.com



LÍDER DEL PROYECTO

Ruth M. Risueño



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2015



ENTIDADES PARTICIPANTES

Fundación Josep Carreras contra la Leucemia, Instituto de Investigación contra la Leucemia Josep Carreras.

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar una nueva clase de fármacos en torno a una nueva diana terapéutica que destruye selectivamente las células madre leucémicas. Este descubrimiento abre la puerta a una nueva estrategia terapéutica para tratar la recurrencia del cáncer.

MARCO DE COLABORACIÓN

Leukos Biotech fue fundada en octubre de 2015 por el Instituto de Investigación contra la Leucemia Josep Carreras y la Dra. Ruth M. Risueño. La Fundación Internacional contra la Leucemia Josep Carreras ha financiado las primeras fases de desarrollo de la empresa. En julio de 2016, el grupo inversor Inveready se incorporó al proyecto encabezando la primera ronda de financiación. El Dr. Enrique Llaudet se incorporó como socio y CEO en febrero de 2016.

RETOS MÁS IMPORTANTES

Gracias a sus socios, Leukos pudo solucionar los problemas de liquidez propios de los primeros años de vida de las empresas biotech. Como en la mayoría de empresas del sector, algunos de los principales retos de la spinoff son de cariz regulatorio, ya que es preciso demostrar que el desarrollo del producto cumple los requisitos de calidad y beneficio para poder empezar un ensayo clínico con pacientes. Desde la perspectiva comercial, la principal dificultad es generar un perfil de producto que atraiga el interés de empresas farmacéuticas dispuestas a adquirir una licencia de su patente.

RESULTADOS

Leukos Biotech cerró una primera ronda de inversión liderada por Inveready, así como ayudas públicas por valor de más de medio millón de euros.

Con respecto al desarrollo de producto, prevé empezar un ensayo clínico fase 2 a mediados de 2018 con pacientes de LMA, y ha desarrollado un nuevo kit de diagnóstico para LMA que está en fase de validación clínica. La empresa ha solicitado 3 patentes.

NEXTCARE

www.nextcarecat.cat



LÍDER DEL PROYECTO

Felip Miralles y Josep Roca



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2016



ENTIDADES PARTICIPANTES

Eurecat, Hospital Clínic, IDIBAPS, Atos, Wordline, Costaisa Group, SI-Sinf, SONMEDICA, Nabelia, TicSalut, Philips, Esteve Teijin Healthcare, AQuAS, CHV, BRN, BIB, ISGlobal, HealthTech Cluster, MWC, IBEC, CRG, CREB-UPC, FBIG, ACCIÓ, Biocat

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar un nuevo modelo de atención integrada para la gestión del enfermo crónico complejo basado en el concepto de medicina 4P (predictiva, preventiva, personalizada, y participativa) con el fin de prestar apoyo a los profesionales en la gestión de trayectorias clínicas personalizadas, monitorizar el estado y las actividades del paciente, ofrecer al enfermo recomendaciones para la autogestión y la mejora de la calidad de vida, y reducir el riesgo de los ciudadanos a enfermar.

MARCO DE COLABORACIÓN

Nextcare se desarrolla alrededor de cinco actuaciones con importantes sinergias entre ellas, para las que se coordinan 23 entidades, desde multinacionales basadas en TIC hasta entidades de investigación clínica. Está liderado por Eurecat y el Hospital Clínic i Provincial de Barcelona. Además, el proyecto está abierto a nuevas colaboraciones. Este proyecto forma parte de la comunidad NEXTHEALTH, coordinada por Biocat, cofinanciado por la Agencia para la Competitividad de la Empresa (ACCIÓ) de la Generalitat de Catalunya y por la Unión Europea en el marco del programa operativo FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional) Cataluña 2014-2020 dentro de la estrategia RIS3CAT.

RETOS MÁS IMPORTANTES

El proyecto afronta retos clave relacionados con aspectos regulatorios de la gestión y la integración de grandes bases de datos. Además, los resultados tecnológicos que ha alcanzado tienen que transferirse a la gestión real del paciente crónico, generalmente a través de la implementación de las herramientas generadas para la hospitalización domiciliaría y programas de salud transaccionales.

RESULTADOS

Durante el primer año de ejecución del proyecto se ha alcanzado un acuerdo con el Programa público de analítica de datos para la investigación y la innovación en salud (PADRIS) para la integración de datos clínicos, y se ha finalizado el estudio sobre hospitalización domiciliaría. También se ha avanzado en las necesidades de interoperabilidad con Cat@Salut La Meva Salut para las herramientas de autogestión, entre otros.

El proyecto ha consolidado la Unidad de Rehabilitación en el Hospital Clínic en el marco de la promoción de estilos de vida saludables y se está evaluando el test de espirometría forzada como herramienta de diagnóstico a la atención primaria.

Se han publicado dos artículos científicos en revistas especializadas y se prevé realizar propuestas de proyectos H2020 y EIT Health en primavera de 2018.

NOSTRUM BIODISCOVERY

www.nostrumbiodiscovery.com



LÍDER DEL PROYECTO

Modesto Orozco



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2015



ENTIDADES PARTICIPANTES

IRB Barcelona, BSC-CNS, UB, ICREA, Nostrum BioDiscovery (NDB) i Fundación Botín (FB)

OBJETIVO DEL PROYECTO

Facilitar el lanzamiento al mercado de nuevos fármacos y moléculas biotecnológicas a través de la simulación computacional. La empresa dispone de tecnologías bioinformáticas y de modelización punteras para acelerar y abaratar el diseño de nuevos fármacos, cada vez más complejos y costosos, y avanzar hacia la medicina de precisión. Sus ventajas podrían suponer un ahorro equivalente a unos 40 M€ para cada nuevo fármaco, un 15-20% menos del coste de la fase inicial.

MARCO DE COLABORACIÓN

Nostrum BioDiscovery es fruto de la sinergia entre el IRB Barcelona y el BSC-CNS, dos centros de investigación de excelencia de Barcelona que disponen de potentes equipos de investigadores, que desarrollan tecnologías experimentales e *in silico*. Nostrum BioDiscovery cuenta con tecnologías bioinformáticas punteras y complementarias desarrolladas por los investigadores Modesto Orozco y Víctor Guallar (IRB Barcelona y BSC, respectivamente), con el apoyo de la Universidad de Barcelona y la Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados (ICREA), motivo por el que participan en el accionariado de la spinoff. La Fundación Botín ha participado como catalizador de la transferencia tecnológica a la empresa, así como con un capital semilla de 500.000 euros, mediante su programa Mind the Gap.

RETOS MÁS IMPORTANTES

Nostrum BioDiscovery nace en un contexto de transformación de la industria farmacéutica, que pasa del descubrimiento de fármacos in-house a un modelo en que los programas de investigación y desarrollo se externalizan parcialmente. Esto abrió caminos para la primera *spinoff* surgida de una colaboración entre cuatro instituciones con características muy distintas.

La dificultad más importante ha sido diseñar el marco de colaboración y transferencia adecuado, coordinando los diferentes requerimientos legales de cada una de las instituciones. Ha sido posible gracias al empuje de los emprendedores y de los departamentos de transferencia de cada institución y a la ayuda de la Fundación Botín.

RESULTADOS

La primera ronda de financiación de Nostrum BioDiscovery, liderada por la Fundación Botín, obtuvo 500.000€. Además, la empresa ha conseguido recientemente la ayuda Neotec del CDTI, lo que apoya su nivel de excelencia.

Solo un año después de entrar en funcionamiento, Nostrum BioDiscovery ya trabajaba para algunas de las compañías farmacéuticas y biotecnológicas más grandes del ámbito internacional, como AstraZeneca.

Además, las herramientas utilizadas por la empresa se han aplicado sobre nuevas dianas involucradas en distintas enfermedades como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares o los antiinfecciosos. Se han forjado alianzas con grupos de centros de investigación y hospitales: la empresa ha aplicado sus tecnologías sobre estas dianas mientras que los colaboradores académicos han realizado su validación experimental.

PEPTOMYC

www.peptomyc.com



LÍDER DEL PROYECTO

Laura Soucek



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2016



ENTIDADES PARTICIPANTES

VHIO, ICREA, Peptomyc

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar una nueva generación de péptidos dirigidos a la oncoproteína Myc, para el tratamiento oncológico. Myc es un factor de transcripción central que coordina el crecimiento y la proliferación celular, cuya expresión se encuentra desregulada en la mayoría de los cánceres humanos. Para conseguir su inhibición, la Dra. Laura Soucek diseñó un dominante negativo de Myc denominado Omomyc. La misión de la empresa es maximizar el potencial terapéutico de Omomyc, desarrollándolo para tratar el glioblastoma (GBM), el cáncer de pulmón no microcítico (NSCLC) y el cáncer de mama triple negativo (TNBC) por vía intravenosa.

MARCO DE COLABORACIÓN

Peptomyc es una *spinoff* biofarmacéutica procedente del Vall d'Hebron Instituto de Oncología (VHIO) y la *Institución Catalana de Investigació y Estudios Avanzados (ICREA)*. La empresa se constituyó en Barcelona en diciembre de 2014 a partir de la investigación dirigida por la Dra. Laura Soucek en los últimos 20 años. Se ha firmado exitosamente un acuerdo de licencia que regula la transferencia de tecnología realizada.

RETOS MÁS IMPORTANTES

El principal reto que ha tenido que afrontar la *spinoff* ha sido trasladar al mercado los frutos de más de 20 años de investigación. Las facilidades dadas por el VHIO e ICREA han posibilitado que la empresa no haya tenido dificultades de transferencia. Con respecto al contexto regulatorio, Peptomyc llevará a cabo próximamente los experimentos preclínicos no regulatorios y coordinará la ejecución de los experimentos regulatorios necesarios para llevar Omomyc hasta la fase de ensayos clínicos (Fase I/II).

RESULTADOS

Peptomyc tiene una primera patente en fases nacionales que protege el uso de péptidos derivados de Omomyc en oncología. Se ha solicitado una segunda patente ya PCT para proteger nuevas variantes de Omomyc. Las dos patentes están incluidas en el marco de la licencia firmada con el VHIO.

En julio de 2017, Peptomyc cerró una financiación de serie A en la que se han incorporado a la compañía ALTA Life Sciences, además de los inversores precedentes de la etapa semilla (Healthequity y un grupo de *business angels*). La financiación obtenida en estas rondas asciende a 5,2M€, incluyendo más de 2M€ de fondos públicos apalancados de fuentes como los proyectos Retos (*Ministerio de Economía y Competitividad*), Neotec-CDTI o SME Instrument Fase I (Comisión Europea).

APLICATIVO DE CRIBADO DE RETINOPATÍA (RETIPROGRAM)

www.iispv.cat/recerca/arees_de_recerca/31/grup-de-recerca-en-oftalmologia-retiprogram



LÍDER DEL PROYECTO

Pere Romero Aroca



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2015



ENTIDADES PARTICIPANTES

Instituto de Investigación Sanitaria Pere Virgili (IISPV), Universitat Rovira i Virgili (URV)

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar un sistema de ayuda al diagnóstico clínico, basado en el uso de técnicas de inteligencia artificial y visión por computador, que permite clasificar a los pacientes según su riesgo de desarrollar retinopatía diabética (RD), una de sus morbilidades más extendidas y la principal causa de ceguera.

MARCO DE COLABORACIÓN

RETIPROGRAM está liderado por el Grupo de Investigación en Oftalmología - HUSJR - IISPV (Instituto de Investigación Sanitaria Pere Virgili) del Dr. Pere Romero, con la colaboración del Grupo de Investigación ITAKA (Tecnologías Inteligentes para la Gestión Avanzada del Conocimiento) de los doctores Antoni Moreno y Aïda Valls, y el Grupo de Investigación IRCV (Robótica y Visión Inteligentes) del doctor Domènec Puig, ambos de la Universidad Rovira y Virgili. El proyecto surge a partir de dos proyectos financiados por el Instituto de Salud Carlos III.

RETOS MÁS IMPORTANTES

El reto inicial de RETIPROGRAM fue la búsqueda de financiación para subcontratar los grupos de investigación IRCV e ITAKA para el desarrollo informático, además de buscar colaboraciones con la industria. Con respecto a la transferencia del proyecto a la clínica, los retos fueron el aumento del coste-eficacia del sistema actual de cribado de RD, mejorar la atención al paciente con riesgo elevado de desarrollo de la enfermedad y la disminución del número de derivaciones innecesarias gracias a la detección precoz, disminuyendo el gasto sanitario y social.

RESULTADOS

El cribado mediante la cámara de retinografía no midriática en la Atención Primaria ha mejorado la detección de la RD. Según el Instituto Catalán de la Salud (ICS), el examen oftalmológico en personas con diabetes tipo 2 debe realizarse en el momento del diagnóstico y después, al menos una vez al año. El estudio de RETIPROGRAM sobre 28.000 diabéticos seguidos durante 8 años ha encontrado una mayor eficiencia en un cribado cada 2,5 años. No obstante, la efectividad no tiene comparativa si la periodicidad puede aplicarse de manera personalizada.

El proyecto prevé aplicar el nuevo sistema haciéndolo compatible con los sistemas de historia clínica informatizada de la Región Sanitaria del Campo de Tarragona. Además, se incorporará un sistema de lectura automática de las imágenes que permitirá clasificar la RD según su gravedad. El *software* ha sido registrado y el proyecto se ha enviado a la plataforma Innòbics para su evaluación.

THEIA

www.bist.eu/theia



LÍDER DEL PROYECTO

José Antonio, Garrido, Pablo
Loza-Álvarez, Mokhtar Chmeissani
y Jeroni Nadal



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2017



ENTIDADES PARTICIPANTES

ICFO, ICN2, IFAE, Centro Oftalmológico Barraquer y Barcelona Institute of Science and Technology (BIST)

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar un implante basado en el grafeno para restaurar la visión de personas afectadas por enfermedades como la retinitis pigmentosa, que afecta a 1 de cada 3.700 personas. Este implante se basa en un biochip multielectrodo (MEA por sus siglas en inglés) como prótesis de retina. El uso del grafeno aventaja a los actuales chips, limitados por el reducido número de electrodos que pueden implantarse. Además, el grafeno aporta más flexibilidad, biocompatibilidad y transparencia.

MARCO DE COLABORACIÓN

THEIA es fruto de la alianza de tres de los siete centros de investigación de Cataluña que conforman el BIST, con el Centro Barraquer. ICN2 es responsable de la implementación del MEA basado en el grafeno; IFAE, de la integración del controlador electrónico del MEA, e ICFO, de los experimentos con microscopía para probar la correcta estimulación de los fotorreceptores en las retinas. Barraquer implementará una prueba de concepto de este nuevo chip en tres años. THEIA se enmarca en el Ignite Program impulsado por BIST para fomentar la investigación multidisciplinar, que ya ha financiado 8 proyectos.

RETOS MÁS IMPORTANTES

Los retos iniciales de THEIA son eminentemente técnicos. Como proyecto multidisciplinar aborda desafíos importantes en biología (codificación genética en retina de indicadores de calcio, escisión e imagen de retina), ciencia y tecnología de materiales (fabricación de MEA basados en grafeno) y electrónica (implementación de electrónica de estimulación diseñada a medida). Con respecto a la financiación, el proyecto requiere esfuerzos significativos más allá de los fondos provistos por el premio BIST Ignite.

RESULTADOS

THEIA ha demostrado con éxito la capacidad de obtención de imágenes *in vitro* con alta resolución espacial de la actividad eléctrica de las retinas mediante indicadores de calcio genéticamente codificados y con estimulación local con matrices de microelectrodos de grafeno. Los próximos pasos incluyen la identificación de los diseños de microelectrodos más adecuados para obtener una estimulación focal efectiva y el diseño de dispositivos MEA más flexibles, evaluando su eficacia de estimulación *in vivo*.

Para poder afrontar estas etapas, THEIA ha ganado una segunda ronda del programa BIST Ignite y está buscando nuevas oportunidades de financiación.

TRANSPLANT BIOMEDICALS

www.transplantbiomed.com



LÍDER DEL PROYECTO

Ignasi Heras Vila y
Carmen Peralta Uroz



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2014



ENTIDADES PARTICIPANTES

IDIBAPS, Transplant Biomedicals

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar un nuevo dispositivo para la preservación y el transporte de órganos para trasplante (TB1) que integra la tecnología de preservación desarrollada en el Instituto de Investigaciones Biomédicas August Pi i Sunyer (IDIBAPS). El dispositivo pretende mejorar el posttrasplante y el aprovechamiento de los órganos donados.

MARCO DE COLABORACIÓN

El proyecto del TB1 es fruto de la relación que une la ciencia de excelencia aportada por el IDIBAPS, la creación de una *spinoff* de la misma institución y el desarrollo del producto sanitario por parte de Transplant Biomedicals hasta convertirse en realidad en los hospitales. IDIBAPS y Transplant Biomedicals firmaron un acuerdo de licencia en exclusiva para la patente del TB1.

RETOS MÁS IMPORTANTES

Uno de los retos iniciales, durante la validación preclínica de la tecnología, fue el desarrollo de modelos animales lo más aproximados posible a la práctica clínica habitual. Una vez realizada la validación preclínica, el mayor reto tecnológico fue el escalado de la tecnología a un prototipo clínico adaptado para órganos humanos.

El reto más importante, sin embargo, ha sido el paso de una tecnología disruptiva a un producto industrializable, totalmente adaptado al personal sanitario y con interés de adquisición por los centros de trasplante internacionales.

RESULTADOS

Actualmente el TB1 ha completado los resultados de validación preclínica en trasplante renal y hepático. Los resultados han demostrado el potencial de reducir la lesión que experimenta el órgano durante la fase de isquemia entre donante y receptor, un aumento de la supervivencia del receptor posttrasplante y el aprovechamiento de órganos que actualmente son descartados.

La empresa acumula 6.5M€ en financiación. Ha cerrado la primera inversión de 2017 en dispositivos médicos de España por 2,5M€, para finalizar el desarrollo del dispositivo y empezar el estudio clínico *first-in-human* en los hospitales de referencia en trasplante de Cataluña en el segundo trimestre de 2018: Clínic de Barcelona, Bellvitge y Vall d'Hebron. La empresa prevé obtener el marcaje CE a finales de 2018 e iniciar la comercialización en 2019.

En el futuro, Transplant Biomedicals prevé diversificar la tecnología y desarrollar un TB1 para la preservación de hígados y corazones para trasplante en los próximos 2 años. Para financiar los próximos pasos, se plantea obtener una financiación de serie B.

AUTOMATIZACIÓN DE LAVADOS VESICALES

www.vhir.org



LÍDER DEL PROYECTO

Montserrat Llinàs



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2015



ENTIDADES PARTICIPANTES

HUVH, VHIR, Vecmedical Spain

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar un nuevo equipo para automatizar los lavados vesicales en pacientes urológicos. Actualmente estos lavados se realizan mediante una técnica manual. La automatización permitiría una reducción sustancial de la mayoría de complicaciones (obstrucción del sistema, perforación vesical, infección urinaria), así como una disminución de los costes y un aumento de la calidad de los cuidados.

MARCO DE COLABORACIÓN

El proyecto nació fruto de la colaboración entre Vecmedical, empresa especializada en el desarrollo de dispositivos médicos, y el Instituto de Investigación Vall d'Hebron (VHIR). Vecmedical desarrolla los dispositivos médicos y desde el VHIR se lideran los ensayos clínicos dirigidos a la validación de la tecnología y a la aprobación de los procesos regulatorios.

RETOS MÁS IMPORTANTES

El principal obstáculo en el desarrollo de dispositivos médicos en el marco de una institución pública es la falta de recursos económicos. La colaboración con una empresa del sector de la fabricación de productos sanitarios ha permitido la obtención de ayudas públicas del Instituto Carlos III en el año 2015, y del CDTI en 2017.

Un reto que añadir es la definición del camino regulatorio para obtener las aprobaciones necesarias previas a la entrada en el mercado. Finalmente, uno de los retos más importantes es la entrada en el mercado, consiguiendo que el sector de salud catalán incorpore las tecnologías que surgen de los propios hospitales y centros de investigación. En este sentido, las iniciativas de compra pública innovadora pueden resultar claves.

RESULTADOS

La financiación estatal y la participación de un colaborador industrial han permitido avanzar en la prueba de concepto el desarrollo de un prototipo funcional, la estrategia de protección y la definición de la ruta regulatoria. Está previsto que el primer ensayo clínico se inicie a finales de 2018.

ZECLINICS

www.zeclinics.com



LÍDER DEL PROYECTO

Davide D'Amico, Javier Terriente,
Simone Calzolari, Ignasi Sahún



AÑO DE INICIO DE EJECUCIÓN

2015



ENTIDADES PARTICIPANTES

ZeClinics, UPF, PRBB

OBJETIVO DEL PROYECTO

Ofrecer servicios científicos de excelencia en el ámbito del descubrimiento de nuevos fármacos utilizando el pez cebra como modelo animal. Este modelo aporta información muy relevante en la fase de optimización de posibles fármacos, ya que tiene una homología genética del 72% respecto a la humana (un 80% en el caso de sus enfermedades). Además, su larva es transparente, crece fácil y rápidamente (5 días) y se manipula de manera sencilla.

MARCO DE COLABORACIÓN

ZeClinics es una iniciativa 100% privada, con 4 socios fundadores que han aportado valor en forma de conocimiento, con la ayuda de dos actores principales: la Universidad Pompeu Fabra (UPF), que les ha ayudado desde el principio mediante apoyo estructural, formativo y de mentorización, y el Parque de Investigación Biomédica de Barcelona (PRBB), que les ha permitido acceder a servicios científicotécnicos de excelencia.

RETOS MÁS IMPORTANTES

ZeClinics ha tenido que afrontar los retos propios de cualquier empresa que empieza de cero, como son la búsqueda de financiación inicial, la dificultad en la creación de estructuras de empresa, la falta de formación empresarial y la complejidad de explicar y transformar una idea en un producto o servicio. Para afrontar los retos mencionados, todos los fundadores se formaron en varias disciplinas con el fin de profesionalizarse. La compañía ha apostado por realizar una R+D a medida del cliente, lo que les ha permitido generar servicios innovadores y disruptivos, y ha dedicado gran empeño a tener presencia constante en los eventos internacionales más importantes del sector y en las redes sociales, trabajando para transmitir una imagen empresarial viva y moderna.

RESULTADOS

ZeClinics logró con éxito la mayor campaña de *crowdfunding* en biomedicina del año 2015, recaudando 100.000 euros para sacar adelante un proyecto de medicina personalizada denominado ZeOncoTest. A finales de 2016, consiguió un SME Instrumento Fase 2 como único beneficiario valorado en 1,8 millones de euros destinados al desarrollo de un producto propio, ZeCardio, un software capaz de evaluar parámetros cardiovasculares de forma innovadora que está actualmente en vías de ser protegido mediante una patente. Además, la empresa está terminando una plataforma de toxicología especializada en productos cosméticos y fitosanitarios.

ZeClinics prevé crear en 2018 un holding que consistirá en una empresa de servicios CRO y una nueva empresa dedicada al descubrimiento de nuevos fármacos, generando nuevas moléculas propias dentro de los ámbitos de oncología, cardiología, sistema nervioso central y modelos transgénicos.

Informe Biocat 2017

Escalando la BioRegión
de Cataluña

Agradecimientos



El Informe Biocat 2017 ha sido dirigido por Sílvia Labé, Directora de Comunicación, *Marketing* y Relaciones Estratégicas de Biocat. Es el resultado de la colaboración de todo el equipo Biocat, pero han participado especialmente el Director General de la organización, Jordi Naval; la Directora de Política Científica y Relaciones Exteriores, Montse Daban; la Responsable de Gestión del Conocimiento, Mònica Montero, la Gestora del CRM, Marta Malé; la Responsable de Prensa y Contenidos, Núria Peláez, y la Responsable de Investigación, Marta Soler. También deseamos hacer mención de la colaboración de Llorenç Arguimbau, que ha desarrollado parte de los datos acumulados estos dos últimos años.

De un modo especial agradecemos la colaboración de todas las empresas y entidades que han aceptado explicar su experiencia de transferencia de tecnología.

Como en todas las ediciones, deseamos agradecer la participación de los profesionales de las entidades, públicas y privadas, nacionales e internacionales, que nos han aportado los datos actualizados y la información para complementar el análisis que presentamos:

- Francesc Abad y Montse Solé, de la Secretaría de Universidades e Investigación de la Generalitat de Catalunya.
- Roger Cabezas y Lluís Rovira, de la Institución CERCA.
- El equipo de la Unidad de Estrategia e Inteligencia Competitiva de ACCIÓ, en especial Giulia Diamante e Inma Rodríguez.
- Elsa Alonso, Cristina Borràs y Aïda Díaz Sáez, de la Agencia de Gestión de Ayudas Universitarias y de Investigación (AGAUR).
- Salvador Cassany, del Servicio de Control Farmacéutico y Productos Sanitarios.
- Lorena Cussó y Laura Sampietro-Colom, por los datos facilitados desde la Plataforma de Innovación en Tecnologías Médicas y Sanitarias (ITEMAS) (PT13/0006/0001), promovida por el Instituto de Salud Carlos III y la Subdirección General de Evaluación y Fomento de la Investigación del Plan estatal de I+D+i. Proyecto cofinanciado con fondos FEDER.
- Lucía Arévalo, de EURECAT.
- Raúl Méndez y Eduard Suñén, del grupo de investigación BAC (Bibliometría y Evaluación en Ciencia).
- Pascual Segura, del Centro de Patentes de la Universidad de Barcelona, y Gian-Lluís Ribechini, Presidente de la Comisión de Gestión Empresarial del Colegio de Ingenieros Industriales de Cataluña, por su ayuda y conocimiento del ámbito de las patentes.
- Marta Codina, Consultora de SABI en Informa.
- Nieves Cuadrado, del Instituto Nacional de Estadística.

• Fèlix Bosch, de la Fundación Esteve, y Ricard Valls, por sus datos sobre filantropía en Cataluña.

• Rosina Malagrida, Responsable del Living Lab de Salut de IrsiCaixa.

Nuestro agradecimiento es también para los inversores que nos han proporcionado los datos de financiación, así como a las casi 200 empresas que han participado en la encuesta de internacionalización, ayudándonos a dar una imagen cada vez más fiel de la realidad de la BioRegión.

Gracias también a todas las entidades y profesionales que diariamente, con sus aportaciones y comentarios, han ayudado a hacer crecer este informe.

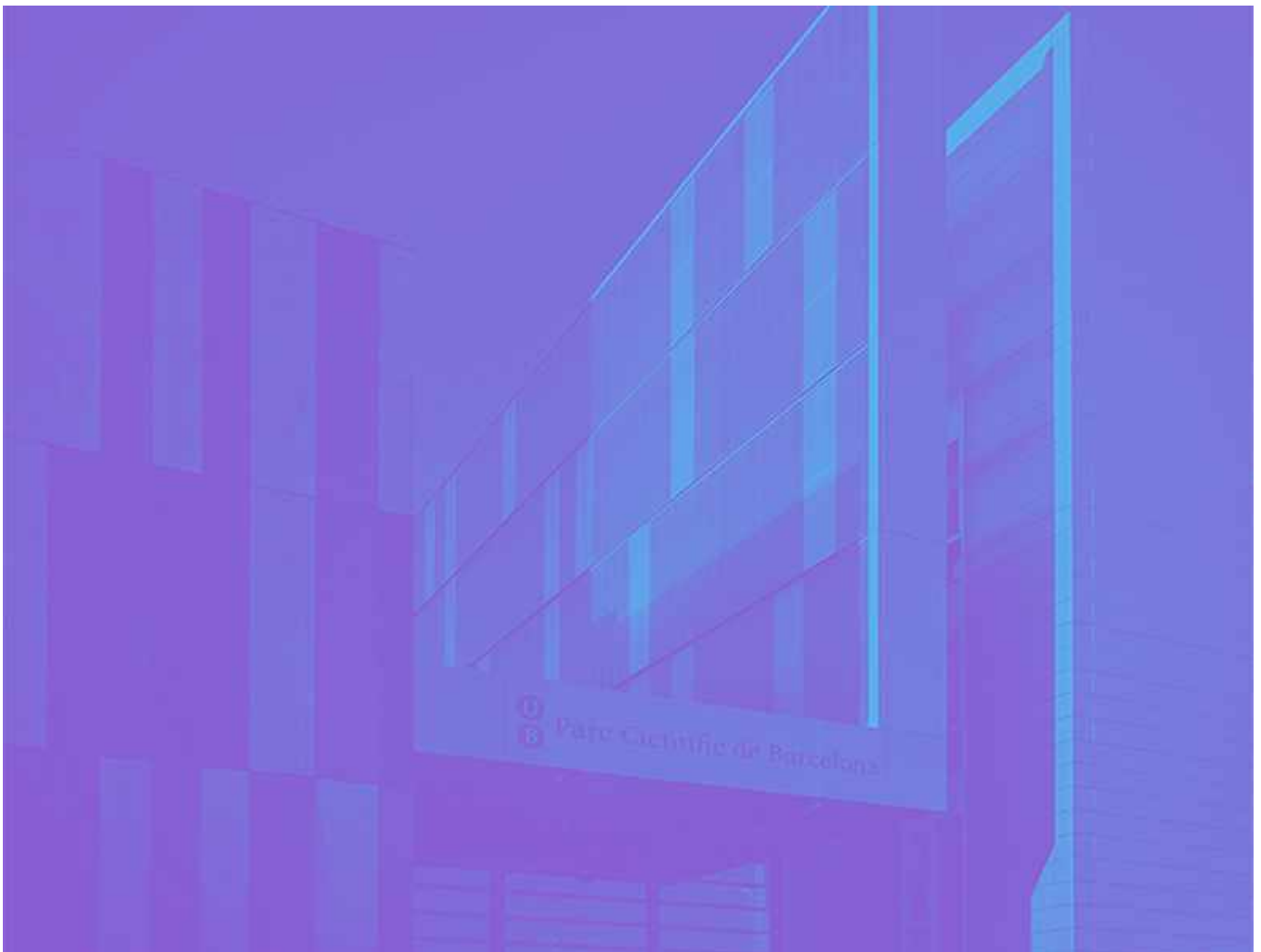
Agradecemos a las siguientes entidades la cesión de las imágenes que ilustran las portadas de los capítulos de este informe: PRBB (Parque de Investigación Biomédica de Barcelona), BSC-CNS Barcelona Supercomputing Center, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Sincrotrón ALBA y PCB (Parc Científic de Barcelona).

Por último, y muy sinceramente, Biocat quiere reconocer el compromiso y el soporte económico de Amgen, empresa colaboradora de esta edición del informe.

Informe Biocat 2017

Escalando la BioRegión
de Cataluña

Metodología



La base para el análisis del mapa de la BioRegión de Cataluña es el Directorio Biocat, una base de datos disponible para la consulta desde el portal <http://www.catalanlifesciences.com>. Recoge las empresas y entidades que operan en Cataluña en el ámbito de las ciencias de la vida y de la salud, y es una colaboración con Venture Valuation, propietarios de BiotechGate, la base de datos internacional más completa en este ámbito. La clasificación de las empresas sigue la misma pauta para todas las biorregiones que forman parte del portal global, <http://www.biotechgate.com/>, y que actualmente da ya información de más de 50.000 entidades de todo el mundo, de las cuales más de 16.000 son empresas biotec; más de 2.600 son farmas; 5.600, tecmed, y más de 1.300 son ya del emergente sector *healthtech*. Disponer de una clasificación compartida permite tener una foto muy completa de cada biorregión y ver cuáles son los clústeres más activos en determinadas áreas, aunque, evidentemente, no todos los países están cubiertos y actualizados de la misma manera.

A partir de los datos del Directorio, Biocat realiza un análisis cruzado con los datos de su sistema de información interna, un CRM con más de 9.000 registros de entidades y cerca de 28.000 contactos resultado de su actividad y de los proyectos que impulsa o en los cuales participa, con detalle preciso sobre las empresas catalanas. El resultado son unos indicadores muy afinados que permiten hacer una foto de la BioRegión en un momento determinado. Para este informe, la recopilación de datos se cerró a 30 de diciembre de 2017, excepto cuando se indica. Así, tanto las nuevas empresas detectadas como las rondas de inversión son aquellas de que se ha tenido constancia hasta el momento de la redacción de este capítulo.

Con el objetivo de ofrecer una foto muy clara de la BioRegión, en esta edición del Informe se ha planteado un cambio metodológico en la agrupación de las empresas que permite visualizar de una forma mucho más clara los sectores. Desde el Informe Biocat 2013, en que la BioRegión forma parte del directorio global Biotechgate, todos los gráficos de distribución de los sectores core (bioteca, farma, tecmed) se habían representado siguiendo la clasificación del Directorio. Esta representación tenía como handicap que separaba las empresas que realizaban investigación de las que puramente distribuían y/o comercializaban. La diferenciación es correcta y necesaria (y así la encontraréis en el Directorio en línea), pero no permitía ofrecer una visión conjunta del peso global de cada sector, porque separaba una parte importante de las empresas bajo el epígrafe genérico de "proveedores", mezclando, por ejemplo, proveedores de servicios con importantes filiales de multinacionales. En este Informe Biocat 2017 hemos querido que los gráficos agrupen a todas las empresas de cada sector, incluyendo también como novedad este año el *healthtech*, y tener así una visión más real de lo que representa el conjunto de las empresas biotecnológicas, las farmacéuticas, las empresas de tecnologías médicas o el emergente sector de la salud digital, que cuenta, ya con una categoría propia en el Directorio. Los gráficos de este Informe y los que genera automáticamente el portal del Directorio, por lo tanto, no se pueden comparar por esta diferencia de criterio.

Otro cambio metodológico de esta edición que es necesario men-

cionar es que hasta ahora se han realizado gráficos de la evolución del número de empresas en la BioRegión teniendo en cuenta como base el número de empresas en el Directorio la fecha de cada cierre de informe. Pero hay un trabajo constante de detección y actualización de la base de datos, no solo de empresas de nueva creación. Comparar cada nueva edición del informe con una base diferente no permitía ver con claridad la evolución real del sector porque había que tener en cuenta esta apreciación. A partir de esta edición, pues, y con el fin de ofrecer una visión lo más próxima a la realidad posible, la base para ver la evolución de las empresas y realizar el análisis (facturación, tamaño, número de trabajadores) es la misma para todos los años de la comparativa temporal.

Para la parte de facturación y ocupación de las empresas, la base del cálculo es SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos), base de datos que extrae la información del registro mercantil. Es preciso tener en cuenta en este apartado que no se dispone de información completa de todas las empresas, ya que las empresas de más reciente constitución todavía no habrán presentado cuentas, otras empresas no han presentado nunca sus balances o hay también, además, un pequeño porcentaje de empresas que tienen presencia en el Directorio Biocat porque operan en Cataluña pero que no tienen su domicilio social en el país, por lo tanto estas tampoco se contabilizan.

La información sobre las áreas terapéuticas de las empresas biotecnológicas se obtienen de la información que proporcionan las mismas empresas o sus páginas web. Respecto al pipeline, se ha utilizado la base de datos de Biocat y ClinicalTrials.com, y no recoge industria farmacéutica ni grandes empresas, sino exclusivamente la innovación surgida de la academia.

Para entender los datos del Informe Biocat se tiene que tener en cuenta también la diferencia entre el crecimiento orgánico del sector, que se puede ver en el gráfico 2.1.3 y que contabiliza las empresas creadas a la BioRegión, y la incorporación de empresas en el Directorio Biocat, un trabajo constante de detección y actualización que ha hecho que el número de empresas en los últimos años sea cada vez más alto.

Con respecto a los datos de financiación e inversiones, cabe decir que se recoge la financiación de capital en empresas catalanas emergentes o innovadoras, sea pública o privada, con instrumentos o vehículos formales de inversión. Es decir, que del total de empresas establecidas en Cataluña que trabajan en el ámbito de las ciencias de la vida y de la salud en el periodo referenciado, lo que reflejan los gráficos de inversión se refiere solo a aquellas empresas de base emprendedora, con foco en investigación o producto. Normalmente se excluyen empresas de más 10 años de vida, y se contabiliza la recepción de inversión externa desde la constitución de la empresa, no cuenta el capital captado antes como grupo de investigación. No se tienen en cuenta empresas que no tienen su sede social en Cataluña, consultoras, filiales o distribuidoras. Las empresas que han cambiado de domicilio social y se han marchado de Cataluña las incluimos solo hasta el año en que oficialmente tienen el domicilio social en Cataluña, o, excepcionalmente, se las considera si tienen una parte importante de I+D o el grueso de su

infraestructura y personal en Cataluña.

Con respecto a los inversores, se sigue una tipología mucho amplia de entidades, desde entidades de capital riesgo nacionales e internacionales, de inversión corporativa, *business angels*, aceleradoras, fondos de capital riesgo públicos e inversores o vehículos de préstamos participativos (en coinversión o no). Se recogen también las ayudas y subvenciones públicas (estatales y europeas), y las campañas de *crowdfunding*.

En casuísticas como los acuerdos de licencia, el apalancamiento bancario o los préstamos participativos, las cantidades invertidas se imputan al año del acuerdo o, en su defecto, cuando la empresa o el inversor lo hacen público. Eso quiere decir que se cuentan compromisos de inversión, no solo dinero efectivamente invertidos.

La fuente de los datos es la propia empresa y/o fuentes públicas (notas de prensa, inversores, informes VC, prensa, etc.). Hasta el Informe Biocat 2015 se ha publicado el detalle de las inversiones. A partir del 2017, sin embargo, y con el fin de poder incluir rondas de financiación que son importantes pero que las empresas no desean hacer públicas, se da la cifra agregada total.

Notas

¹⁰² Biotechgate Company Database. Countrys covered. [http://www.biotechgate.com/web/cms/index.php/covered_countries.html].

¹⁰³ Biotechgate Company Database. Definitions. [https://www.biotechgate.com/web/cms/index.php/covered_industry_sectors.html#definitions].

¹⁰⁴ Biotechgate Company Database. Industry sectores covered. [http://www.biotechgate.com/web/cms/index.php/covered_industry_sectors.html].

Informe Biocat 2017

Escalando la BioRegión
de Cataluña

Siglas y acrónimos



4YFN	4 Years From Now		Tecnología Sanitaria
ACUP	Asociación de Universidades Públicas Catalanas	FERO	Fundación de Estudios e Investigación Oncológica
AGAUR	Agencia de Gestión de Ayudas Universitarias y de Investigación	GEM	Global Entrepreneurship Monitor
AQuAS	Agencia de Calidad y Evaluación Sanitarias de Cataluña	GPC	Guías de práctica clínica
ASCRI	Asociación Española de Capital, Crecimiento e Inversión	H2020	Horizonte 2020
ASEBIO	Asociación Española de Bioempresas	HCE	Historia clínica electrónica
BAC	Bibliometría y Evaluación en Ciencia	IBEC	Instituto de Bioingeniería de Cataluña
BIB	Bioinformatics Barcelona	ICCC	Instituto Catalán de Ciencias Cardiovasculares
BIST	Barcelona Institute of Science and Technology	ICF	Instituto Catalán de Finanzas
BSC	Barcelona Supercomputing Center	ICFO	Instituto de Ciencias Fotónicas
CALTECH	California Institute of Technology	ICIQ	Instituto de Investigación Química de Cataluña
CATALONIABIO	Asociación Catalana de Empresas de Biotecnología	ICN2	Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología
CDTI	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial	ICREA	Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados
CEIC	Comités éticos de investigación clínica	ICTS	Infraestructuras científicotécnicas singulares
CELLS	Sincrotrón ALBA	IDIAP Jordi Gol	Instituto de Investigación en Atención Primaria Jordi Gol i Gurina
CIMTI	Centro para la Integración de la Medicina y las Tecnologías Innovadoras en Cataluña	IDIBAPS	Instituto de Investigaciones Biomédicas August Pi i Sunyer
CMO	Contract Manufacturing Organization	IESE	Instituto de Estudios Superiores de la Empresa
CNAG-CRG	Centro Nacional de Análisis Genómico	IFAE	Instituto de Física de Altas Energías
COS	Centro de Ciencias Ómicas	IGTP	Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud Germans Trias i Pujol
CIP	Clasificación Internacional de Patentes	IIB Sant Pau	Instituto de Investigación Biomédica Sant Pau
CRAG	Centro de Investigación en Agrigenómica	IMI	Innovative Medicines Initiative
CREAL	Centro de Investigación en Epidemiología Ambiental	IMPPC	Instituto de Medicina Predictiva y Personalizada del Cáncer
CRG	Centro de Regulación Genómica	INE	Instituto Nacional de Estadística
CRO	Organización de investigación por contrato	IOT	Infraestructura de Tecnologías Ómicas
CRUE	Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas	IPSAL	Instituciones privadas sin afán de lucro
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	IRB Barcelona	Instituto de Investigación Biomédica de Barcelona
DCEXS	Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud	IRII	Instituto de Robótica e Informática Industrial
EdRIP	Edmond de Rothschild Investment Partners	ISCI	Instituto de Salud Carlos III
EFPIA	Federación Europea de Industrias y Asociaciones Farmacéuticas	ISGlobal	Instituto de Salud Global de Barcelona
EGA	Archivo Europeo del Genoma-Fenoma	ITEMAS	Plataforma Innovación en Tecnologías Médicas y Sanitarias
EIC	European Innovation Council	LOU	Ley orgánica de universidades
EJC	Equivalencia a jornada completa	M&A	Fusiones y adquisiciones
EMA	Agencia Europea del Medicamento	M€	Millones de euros
EMBL	Laboratorio Europeo de Biología Molecular	M\$	Millones de dólares
ENISA	Empresa Nacional de Innovación	MAB	Mercado alternativo bursátil
EPO	Oficina Europea de Patentes	MSCA	Acciones Marie Skłodowska-Curie
ERA	Espacio Europeo de Investigación	MWC	Mobile World Congress
ERC	Consejo Europeo de Investigación	NMBP	Nanotechnologies, Advanced Materials, Advanced Manufacturing and Processing, and Biotechnology
EE.UU.	Estados Unidos de América	OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
FARMAINDUSTRIA	Asociación Nacional Empresarial de la Industria Farmacéutica	OPI	Oferta Pública Inicial
FCRB	Fundación Clínic para la Investigación Biomédica	PADRIIS	Programa público de analítica de datos para la investigación y la innovación en salud
FECYT	Fundación Española de Ciencia y Tecnología	PCB	Parc Científic de Barcelona
FENIN	Federación Española de Empresas de	PCT	Tratado de Cooperación en materia de Patentes

PDI	Personal docente e investigador
PEI	Personal empleado investigador
PERIS	Plan Estratégico de Investigación e Innovación en Salud
PIB	Producto interior bruto
PM	Programa marco
PMPPC-IGTP	Programa de Medicina Predictiva y Personalizada del Cáncer del Instituto de Investigación Germans Trias i Pujol
PRBB	Parque de Investigación Biomédica de Barcelona
I+D	Investigación y desarrollo
RRI	Investigación e innovación responsables
SBU	Unidad de Biología Estructural
SISCAT	Sistema sanitario integral de utilización pública de Cataluña
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
SUMA	Programa de integración de centros CERCA
TCAC	Tasa de crecimiento anual compuesto
TIC	Tecnologías de la información y la comunicación
TTO	Technology Transfer Office
UAB	Universidad Autónoma de Barcelona
UB	Universidad de Barcelona
UE	Unión Europea
UPF	Universidad Pompeu Fabra
VAB	Valor añadido bruto
VHIR	Vall d'Hebron Instituto de Investigación
WIPO	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
WoS	Web of Science
XPCAT	Red de Parques Científicos y Tecnológicos de Cataluña

INFORME

biocat

Con la colaboración de:

AMGEN[®]