



INFORME
biocat

ANÀLISI DEL SECTOR DE LES BIOCIÈNCIES
A CATALUNYA

UNA APOSTA PEL VALOR I EL CREIXEMENT

2013

Biociències
i innovació

© Biocat (Fundació Privada BioRegió de Catalunya)

© dels articles signats, els seus autors

Imatges:

Miquel Barceló, *La taula blanca* (1989)

Col·lecció MACBA. Procedent del Fons d'Art de la Generalitat de Catalunya. Antiga Col·lecció Salvador Riera

Fotografia: Gasull Fotografia

© Miquel Barceló, VEGAP, Barcelona, 2013

Leandre Cristófol, *Harmonia estel·lar (Ralenti)* (1957)

Donació de Leandre Cristófol 1990

© Museu d'Art Jaume Morera, Lleida, 2013

Antoni Llena, *Blanc, negre, verd i vermell* (1986)

Col·lecció MACBA. Fons de l'Ajuntament de Barcelona

Fotografia: Rocco Ricci

© Antoni Llena, 2013

Albert Ráfols Casamada, *Pintura núm. 2 (Homenatge a Miró)* (1971)

Col·lecció MACBA. Fundació MACBA. Donació Fundació Catalana Occidente

Fotografia: Jordi Nieva

© Albert Ráfols-Casamada, VEGAP, Barcelona, 2013

Albert Ráfols Casamada, *Barcelona Triangle* (1987)

Col·lecció MACBA. Fons de l'Ajuntament de Barcelona

Fotografia: Gasull Fotografia

© Albert Ráfols-Casamada, VEGAP, Barcelona, 2013

Carles Bros, *Hutong VI* (2012)

© Carles Bros, 2013

Joan Hernández Pijuan, *Triptíc de Granada* (1994)

Col·lecció MACBA. Fundació MACBA

Fotografia: Julio Cunill

© Joan Hernández Pijuan, VEGAP, Barcelona, 2013

BIOCAT

Passeig de Gràcia, 103 3r

08008 de Barcelona

Direcció de l'Informe Biocat 2013: Adela Farré

Autors: Montserrat Vendrell, Adela Farré, Roland Wandeler, Arcadi Navarro, Gemma Campabadal, Alex Casta, George Thomas (i l'equip BPCP), Marc Martinell, Gemma Escarré, Raúl Martín-Ruiz, Sara Secall, Mark Bruzzi, Pere Arús, Antoni Planas i Karin Hollerbach

Recerca i documentació: Mònica Montero, Cristina Alonso, Idaira Rodríguez i Carlos Lurigados

Edició: Adela Farré, Isabel Muntané i Silvia Labé

1ª edició: desembre 2013

Versió digital. Disponible a: <http://www.biocat.cat/publicacions/informe>

Disseny i maquetació: Eumogràfic

El text d'aquesta publicació no pot ser reproduït totalment o parcial sense autorització de l'editor (Biocat) i dels seus autors. Es reserven tots els drets sobre el disseny gràfic i artístic.

INFORME
biocat

ANÀLISI DEL SECTOR DE LES BIOCIÈNCIES
A CATALUNYA

UNA APOSTA PEL VALOR I EL CREIXEMENT

2013

Biociències
i innovació

INNOVACIÓ, VALOR I CREIXEMENT

- **La salut, motor d'innovació,**
per l'Hble. Sr. Boi Ruiz, *Conseller de Salut de la Generalitat de Catalunya* 8
- **L'aposta pel valor i el creixement,**
per Montserrat Vendrell, *directora general de Biocat* 10

I. LA BIOREGIÓ 2011-2013. RESUM EXECUTIU 18

II. AGENTS DEL SECTOR DE LES BIOCIÈNCIES CATALÀ 28

- A. Empreses** 29
- B. Centres de recerca** 50
- C. Hospitals** 54
- D. Universitats** 57
- E. Grups de recerca** 60
- F. Infraestructures de recerca, plataformes i centres tecnològics** 62
- G. Parcs científics i tecnològics** 66

III. RECERCA, TRANSFERÈNCIA I INNOVACIÓ 70

- **Tendències internacionals** 71
 - *La innovació biotecnològica més enllà del laboratori: nous partenariats i noves solucions per a una atenció sanitària sostenible*, **Roland Wandeler** (Amgen) 80
 - *Impacte de la genòmica en la recerca clínica*, **Arcadi Navarro** (CRG-EGA) 83
- **Context europeu i estatal** 85
 - *Patent única europea i American Invents Act: impacte dels nous sistemes de protecció de la IP en l'R+D catalana*, **Gemma Campabadal** 90
- **Catalunya a Europa i al món** 91
 - *L'oncologia a Catalunya: de la recerca puntera al dinamisme empresarial*, **Alex Casta** 100
 - *Medicina personalitzada i la Plataforma de Pacients de Càncer de Barcelona (BPCP)*, **George Thomas** (IDIBELL-ICO) 103
 - *Malalties rares: focus de creixent interès per la indústria farmacèutica*, **Marc Martinell** (Mynorix Therapeutics) 114

IV. FINANÇAMENT	118
▪ Tendències internacionals	119
- Entrevista: Javier Jorba : “ <i>Ens interessa invertir en projectes biotecnològics amb potencial que complementin les línies de recerca de Grifols</i> ”	124
▪ Marc estatal	125
- Entrevista: Josep Castells (Inkemia-IUCT Group): “ <i>És molt difícil aixecar capital des de zero per a una companyia que el mercat no coneix</i> ”	128
▪ Recursos financers a la BioRegió	130
- <i>STAT-Diagnostica i les perspectives d'inversió a Catalunya,</i> Raúl Martín-Ruiz (Ysios Capital Partners)	134
- <i>Oportunitats d'inversió en el sector de la biotecnologia a Espanya.</i> <i>El cas de Catalunya,</i> Sara Secall (Inveready)	136

V. MERCATS I INTERNACIONALITZACIÓ	144
▪ Els mercats de les biociències: salut, agricultura, alimentació, indústria, energia	144
- <i>Tecnologies mèdiques: oportunitats per a les pimes davant el repte de la innovació,</i> Mark Bruzzi (BioInnovate Ireland)	148
- <i>Biotecnologies verdes,</i> Pere Arús (IRTA)	151
- <i>Biotecnologia i química verda,</i> Antoni Planas (IQS)	154
▪ Internacionalització de les empreses de la BioRegió	156
- <i>Punts clau per superar els obstacles d'entrada al mercat de l'atenció sanitària dels EUA,</i> Karin Hollerbach	158

REFERÈNCIES

▪ Relació de taules i gràfics	164
▪ Bibliografia	166
▪ Agraïments	168





**INNOVACIÓ,
VALOR I
CREIXEMENT**

LA SALUT, MOTOR D'INNOVACIÓ

Honorable Sr. Boi Ruiz

Conseller de Salut
de la Generalitat de Catalunya



L'*Informe Biocat 2013* mostra que Catalunya ocupa una posició capdavantera en recerca i innovació dins de l'Estat espanyol destacant en l'àmbit de les biociències. Una de les constatacions d'aquest informe és l'important paper que estan cridats a jugar a tot el món, però especialment a Europa, els sistemes públics de salut com a impulsors de la innovació en l'àmbit biomèdic. De les múltiples organitzacions involucrades en aquesta activitat moltes són centres de recerca, hospitals o parcs científics on els sistemes públics de salut juguen un paper molt important. Les pressions demogràfiques i econòmiques que estan afrontant aquests sistemes fan que la recerca i la innovació no siguin només la millor opció, sinó una absoluta necessitat per tal de poder acomplir el que són els nostres objectius bàsics: oferir la millor atenció sanitària possible als ciutadans, tot garantint la sostenibilitat del sistema.

Aquest informe no només parla de salut, perquè la biotecnologia té moltes aplicacions que poden arribar a tenir una gran incidència en el desenvolupament econòmic —energètiques, agroalimentàries, industrials—, de les que voldria destacar l'impacte en tots els processos de producció i millora dels aliments, per les seves enormes implicacions en el benestar i la salut dels ciutadans. Si es reconeix, tanmateix, al llarg dels diferents capítols, el paper clau que diversos agents del sistema sanitari —especialment, els 17 hospitals universitaris i els diversos instituts de recerca hospitalaris que hi estan vinculats— han tingut i tenen en el desenvolupament del sector biotecnològic, biomèdic i de tecnologies mèdiques a Catalunya. Aquestes entitats compten, en conjunt, amb més de 5.500 investigadors i sobresurten no només per la qualitat de la seva tasca assistencial, sinó també per la seva producció científica, que situa a algunes d'elles en els primers llocs de l'Estat i en posicions destacades a Europa i al món.

L'estudi subratlla les capacitats de Catalunya en recerca sobre oncologia i sobre malalties mentals i neurodegeneratives, però també que el 33% dels grups de recerca treballen en el marc dels hospitals i dels instituts hospitalaris amb importants aportacions en patologies cardiovasculars, diabetis, sida-VIH, malalties inflamàtores, cirurgia o malalties rares, entre d'altres.

La importància de la recerca en l'àmbit hospitalari català ha estat reconeguda per l'Estat, amb l'acreditació de cinc dels nostres instituts —IDIBAPS, IDIBELL, IGTP, VHIR i IBB-Sant Pau— per part de l'Institut de Salut Carlos III. Un reconeixement que no menysté sinó que valida el conjunt del que formen part i que l'informe detalla amb un ampli ventall d'indicadors, des del nombre d'assaigs clínics que es duen a terme —més de 1.500 a l'any— fins al nombre d'*spin-off* que han sorgit d'aquest entorn —una dotzena entre 2006 i 2012.

Malgrat aquestes notícies positives, el percentatge del PIB català destinat a R+D se situa encara lluny de la mitjana de la Unió Europea. Des de la Conselleria de Salut creiem que és imprescindible seguir impulsant la recerca i la innovació dins del nostre sistema de salut. Cal donar suport a la recerca bàsica en malalties de forta incidència social —sobretot d'aquelles que no compten encara amb una teràpia efectiva—, però també cal impulsar la recerca clínica, buscant sempre una transferència efectiva de coneixement, un diàleg bidireccional i una implicació efectiva del sector empresarial per poder disposar de tractaments i productes que millorin el benestar dels pacients.

L'Informe Biocat 2013 ens planteja interrogants importants: Com implicar més els pacients en les decisions i processos de recerca biomèdica? Com recollir les necessitats i els coneixements dels professionals sanitaris per impulsar la innovació en processos i en tecnologies mèdiques? Com gestionar —i aprofitar millor— el torrent de dades que ens poden proporcionar el seguiment dels malalts a través de les noves tecnologies de la informació? Com desenvolupar la medicina personalitzada que ens possibilita el coneixement de les bases genètiques de les malalties i el perfil genòmic de cada pacient?

Les respostes que siguem capaços de donar com a sistema i com a país a aquestes preguntes determinarà el desenvolupament del sector biomèdic i biotecnològic a Catalunya, i la seva futura transcendència econòmica i social. Tenim més d'un centenar de companyies tecnològiques que treballen al servei del sector de la salut, contribuint de forma significativa al PIB de Catalunya. És un sector amb un gran potencial de creixement, pel canvi de paradigma que l'està transformant. La indústria farmacèutica, la de tecnologies mèdiques i la de tecnologies de la informació són actors i, alhora, beneficiaris de les dinàmiques d'innovació en el sector salut. El diàleg permanent entre aquestes empreses i els agents del sistema sanitari és imprescindible per a materialitzar les innovacions que ens calen per millorar l'atenció a una població que creix en volum i en esperança de vida. D'altra banda, la contribució de les biotecnològiques —el 25% de les quals es dedica, a Catalunya, a la recerca i producció de noves teràpies i diagnòstics— i dels centres de recerca i universitats és essencial per trobar les respostes que els nous reptes exigeixen, des dels medicaments orfes, a les teràpies gèniques o la telemedicina.

Per tot això és tan important poder comptar amb instruments com aquest informe, que ens donen un panorama global del sector, i ens situen davant dels diferents agents que hi actuen, amb les seves febleses i forteses; que confronten el que s'està fent a Catalunya amb les grans tendències internacionals; que identifiquen oportunitats i plantegen reptes; que ens diuen, en definitiva, quines eines tenim per a construir un futur on puguem garantir el creixement econòmic i la millora del benestar de les persones.

L'APOSTA PEL VALOR I EL CREIXEMENT

Montserrat Vendrell

Directora general de Biocat



Teniu al davant l'*Informe Biocat 2013. Anàlisi del sector de les biociències a Catalunya. Una aposta pel valor i el creixement*. Recollir, analitzar i contextualitzar la informació que aplega aquesta nova edició —la tercera— del nostre Informe no ha estat fàcil i ha requerit una visió i un esforç important. El nostre objectiu ha estat per un costat, posar de manifest els actius que tenim a Catalunya en un sector clau com aquest, des dels grups que investiguen en una universitat o centre de recerca fins a l'investigador clínic que assaja una nova molècula en pacients, passant pel nodrit nombre d'empreses innovadores. D'altra banda, hem volgut analitzar per a tots vosaltres les tendències internacionals que afecten inexorablement l'evolució del sector de les biociències —els mercats emergents, la pressió demogràfica, l'extinció de la protecció per patent d'un gran nombre de fàrmacs o la necessitat de re-invenió dels models de recerca i de desenvolupament imperants— i dibuixar el seu impacte present i futur sobre l'esdevenir del sector a casa nostra.

L'esforç analític ens dibuixa un panorama multidimensional, amb molts actius positius, però també amb barreres i obstacles que hem de saber adreçar en un moment clau de canvi de model i de forta competència internacional. Els dos reptes clau que identifica l'anàlisi són, d'una banda, el creixement —la necessitat que els bons projectes que tenim adquireixin la dimensió suficient per a desenvolupar tot el seu potencial—, però també, i especialment, l'increment del valor, entès com la capacitat de convertir el coneixement en innovacions que arribin al mercat i en millores efectives en la vida de les persones.

La BioRegió de Catalunya

A Catalunya hi treballen 512 empreses en l'àmbit de les ciències de la vida, amb una facturació de 11.527 M€ (any 2011), més de 33.000 treballadors i un volum de negoci que contribueix al 5,8% del PIB de Catalunya. D'aquestes, 194 són empreses biotecnològiques, 40 són farmacèutiques, 54 de tecnologies mèdiques, i la resta inversors, proveïdors o empreses de serveis. Entre les dades que recollim en el capítol II de l'informe, veiem que des de l'any 2000, el nombre d'empreses s'ha pràcticament doblat. Més del 80% d'aquestes empreses són pimes i la majoria se situa a la franja de les microempreses. Aquesta tendència creixent pateix, però, un punt d'inflexió a partir del 2010, i l'any 2013 el nombre d'empreses desaparegudes supera el de creades. L'impacte de la crisi es fa notar en un teixit d'empreses petites, lluny encara del mercat i molt dependents d'ajuts públics —molts dels quals han desaparegut— en aquestes primeres etapes.

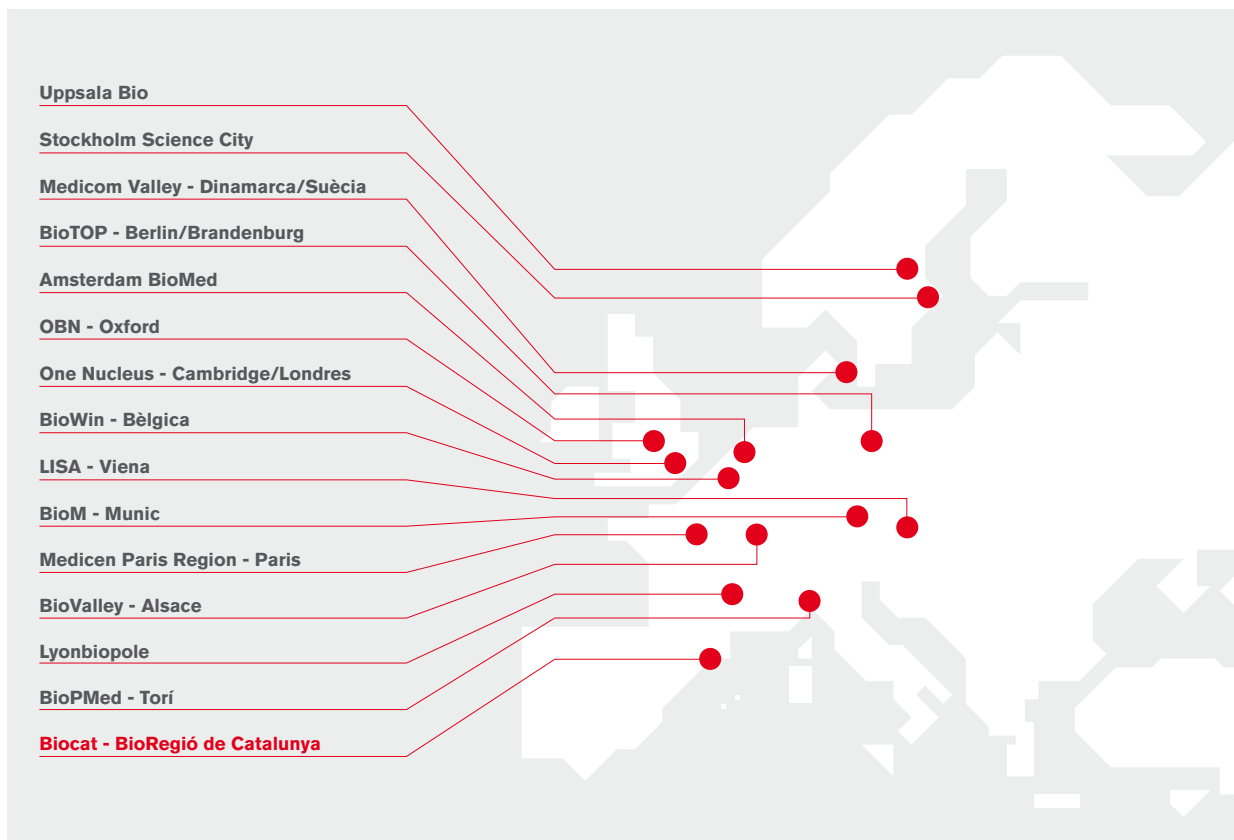
L'aposta per la creació de centres de recerca propis i regits per criteris d'excel·lència, rendiment de comptes i autonomia de gestió ha contribuït a fer que la qualitat de la recerca a Catalunya la situï entre les regions capdavanteres a Europa. 56 centres vinculats a les ciències de la vida acullen 7.200 persones, 4.500 de les quals són investigadors. Un bon indicador de la qualitat de la recerca que es fa a Catalunya és el volum de fons internacionals captats. Si agafem el nombre d'ajuts de l'European Research Council (*Starting i Advanced*), Catalunya s'emporta més de la meitat dels ajuts recollits per l'Estat espanyol. Així mateix, els grups catalans s'han endut el 28,7% dels fons del 7è Programa Marc captats per l'Estat. A aquests indicadors hi contribueixen també els grups de recerca vinculats als 17 hospitals universitaris i a les 11 universitats que ofereixen estudis en l'àmbit de ciències de la vida.

Un nombre significatiu dels centres i empreses del sector es troben ubicats a l'entorn de parcs científics i tecnològics. A Catalunya hi ha una vintena de parcs científics i tecnològics que han estat clau per al naixement d'un gran nombre de les empreses del nostre sector, com també per a la creació d'entorns facilitadors de la interacció entre empreses noves, empreses grans i centres de recerca. Construïts durant les dues darreres dècades gràcies a l'accés a crèdits tous, molts d'ells afronten el retorn del deute en un moment d'estancament de la demanda. Fer-los sostenibles a mig i llarg termini és un repte que caldrà enfrontar, revisitant els seus models de negoci i la proposta de valor que ofereixen.

Finalment, a la BioRegió gaudim de grans infraestructures científiques de primer nivell com el BSC (Barcelona Supercomputing Centre), el sincrotró ALBA o el CNAG (Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica), avui claus per a la recerca de frontera. L'anàlisi de gran nombre de dades, la resolució d'estructures o l'anàlisi massiva de genomes són tecnologies que marcaran la diferència en els sistemes de salut d'un futur no gens llunyà.

Tots aquests actius situen Catalunya entre les bioregions capdavanteres a Europa, amb la majoria de les quals manté col·laboracions estables.

Principals bioclústers europeus



Finançament

L'accés a finançament continua essent el repte principal en el creixement del sector. Entre gener de 2012 i setembre de 2013, la inversió en empreses del sector de ciències de la vida a Catalunya (43,68 milions d'euros de fons de capital risc), va duplicar àmpliament la dels anys 2010 i 2011 (19,53 M€). A aquesta xifra cal afegir els 8,6 milions d'euros obtinguts en el mercat borsari per sengles ampliacions de capital d'AB-Biotics i InKemia IUCT Group, les dues empreses biotecnològiques catalanes que cotitzen al Mercat Alternatiu Borsari (MAB).

Tot i aquest creixement en finançament privat al llarg dels darrers dos anys, l'entorn actual és d'una gran dificultat per a petites empreses focalitzades en recerca la viabilitat de les quals depèn de l'accés a un finançament públic, ja que aquest ha pràcticament desaparegut: els recursos de CDTI per a projectes d'R+D d'empreses van caure un 50% el 2012 i els d'ACCIÓ més d'un 70%. L'aversion al risc, el desconeixement del sector, l'absència d'històries d'èxit o la manca d'incentius adequats dificulta la mobilitat del finançament privat i compromet la viabilitat de moltes de les empreses de la BioRegió.

Tendències internacionals: creant valor

El sector de la salut està experimentant una profunda transformació a molts nivells. El sector sanitari consumeix entre el 9% i el 10% del PIB en els països més desenvolupats de l'OCDE (arriba al 17% als EUA), i aquest percentatge creix anualment per sobre del creixement del PIB (un 3%). Vivim més anys i l'envelliment progressiu de la població fa que d'aquí al 2050 la proporció de la població que estarà per sobre dels 65 anys es multipliqui per dos, fins a un 37% de la població activa.

Amb un creixement econòmic pràcticament nul a la majoria de països europeus, és obvi que difícilment podrem fer front a una demanda creixent, tot mantenint els principis bàsics d'accessibilitat, qualitat i equitat, si no introduïm un canvi de paradigma: canvi en com s'organitza, com es mesura o com i què es finança; canvi en el paper de metges, pacients, pagadors, reguladors i proveïdors. Cal innovar en el procés de relacions i cadascun d'ells haurà de replantejar-se la seva funció dins d'una agenda conjunta. És per això que, ara més que mai, són necessaris espais comuns de planificació, més enllà de les pressions que tots patim a curt termini.

L'entorn ens obliga a tots a ser més eficients, i a repensar cada baula de la cadena. I aquí les tecnologies hi tenen molt a dir: la biotecnologia, el diagnòstic molecular, les tecnologies de la informació, els nous dispositius mèdics. Ens permeten la personalització del tractament (ser més eficients), escollir el tractament més idoni (ser més eficaços); però també ens permeten repensar on i com la teràpia arriba al pacient, i, fins i tot, com aquest darrer se'n co-responsabilitza. L'objectiu últim: aportar valor —entès com el resultat aconseguit per cada euro invertit— als ciutadans.

Tal i com es comenta al capítol III, la pressió per disminuir la despesa sanitària, juntament amb altres reptes externs i interns (caiguda de vendes de més de 100.000 milions de dòlars per pèrdua de protecció de patents, increment del cost de la recerca sense tenir resolta la productivitat) està portant la indústria farmacèutica de tot el món a revisar el seu model de negoci. Aquesta reestructuració afecta principalment les seves estratègies d'R+D. A nivell internacional, Novartis, Merck, Astra Zeneca per esmentar-ne algunes, han tancat seves sencceres de recerca per reassignar els recursos humans i econòmics de manera més eficient.

En aquest cas també veiem aparèixer noves formes de col·laboració entre empreses, inversors, institucions clíniques i acadèmiques, per accelerar la innovació i incrementar l'eficiència d'un procés que ha tocat sostre. Una d'elles és la creació de xarxes de coneixement i innovació oberta, per a donar resposta als reptes científics i també per a promoure la participació de tots els agents de la cadena. Acords entre farmacèutiques i hospitals, empreses creant les seves incubadores, empreses de diagnòstic, biofarmacèutiques i de dispositius mèdics oferint un servei conjunt al pacient, o associacions de pacients liderant el desenvolupament de molècules específiques en són alguns exemples.

A casa nostra, no som aliens a aquest nou escenari que ha estat anomenat “the new normal”. Alguns elements intrínsecs al nostre ecosistema fan que l'efecte d'aquestes tendències sigui encara més rellevant.

En primer lloc, ens **manquen *champions locals*** que juguin un rol actiu de dinamitzadors de l'ecosistema. Tot i la presència de grans empreses nacionals, com Grifols i Almirall, o de multinacionals com Amgen, la majoria del nostre teixit empresarial està format per pimes i no arriba al 10% el nombre d'empreses que facturen més de 100 M€. A aquest fet cal afegir la dificultat per construir **projectes públic-privats**, sigui per manca de cultura o per la complexitat de l'entorn. Prenguem per exemple la recerca clínica: Catalunya és capdavantera en recerca clínica a tot l'Estat, on ocupa el primer lloc tant per nombre d'assajos coordinats (55,5%) com per nombre d'assajos realitzats (27,5%). Els hospitals catalans són capaços d'atraure un gran nombre d'assajos de forma individual, que sovint són la principal font d'ingressos del centre. Tanmateix, altres països, amb hospitals més petits, han estat capaços de construir una oferta integrada, amb processos i interlocucions coordinades, altament competitiva. És el cas d'Escòcia, on s'ha implementat una estratègia que ha contribuït a atraure multinacionals farmacèutiques i grans CRO a la zona (Pfizer, Quintiles...).

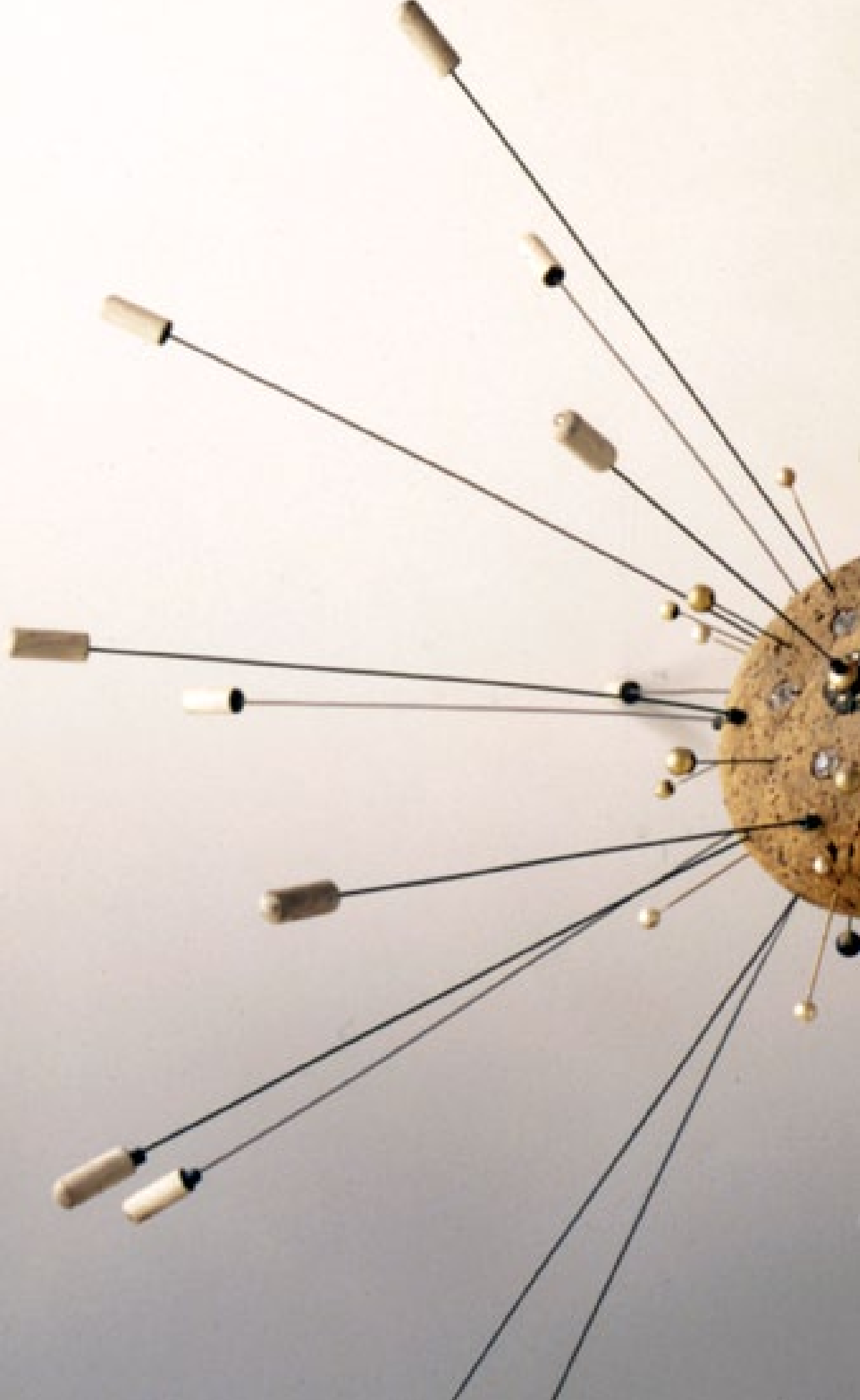
Tenim el repte de passar de les iniciatives individuals a una escala superior per a ser competitius. No podem permetre'ns duplicar esforços, infraestructures o recursos en moments de restricció pressupostària, però, particularment, hem de construir sobre el que tenim ara, si no volem quedar-nos enrere.

La gran assignatura pendent continua essent **la valorització i la comercialització de la recerca**, i la capitalització de la font d'innovació que són els entorns clínics. Segueix havent-hi una desconexió entre empresa i recerca, i un *gap* massa gran entre els nostres indicadors d'excel·lència científica i els d'innovació. A països com Israel, amb una dimensió no molt llunyana a la nostra, es generen 20 vegades més *start-up* des dels centres de recerca. La seva taxa d'atur és del 6,5% en front d'un 22,8% a casa nostra. Més enllà del paper tractor de la indústria de defensa, Israel ha sabut desenvolupar un sistema de transferència de coneixement amb dos elements clau: una visió *top-down*, amb una aposta sostinguda del govern per la recerca i la transferència; i la creació i dotació d'entitats públic-privades al voltant dels centres generadors de coneixement encarregats de comercialitzar-lo.

Des d'Europa, en el marc de l'Horitzó 2020 i de l'estratègia RIS3 (Regional Innovation Smart Specialization Strategy), els instruments s'alineen en aquesta direcció. La Unió Europea vol que les seves inversions en recerca tinguin un impacte més elevat en innovació productiva, i una part important dels 80.000 milions d'euros que destinarà a l'Horitzó 2020 del 2014 al 2020 aniran en aquesta direcció, com també els més de 2.500 M€ que destinarà a l'Institut Europeu d'Innovació i Tecnologia. En l'accés a aquests fons hi ha una de les claus per al creixement en propers anys.

És difícil, en un Estat en crisi i en un entorn de risc com el que tenim, atraure capital privat internacional. El paper dels inversors locals, liderant noves operacions, la visió de les farmacèutiques, cercant projectes innovadors al seu voltant, o el creixent interès per instruments com el MAB, tindran un paper clau en tot aquest procés.

Hem tingut un creixement important els darrers 15 anys, com recull l'informe (vegeu també els informes anteriors, de 2011 i 2009), fruit d'una època de bonança econòmica i d'una combinació d'elements a l'ecosistema. Cal, però, una aposta de veritat i sostinguda. En un període de crisi internacional, financera i de model econòmic (especialment a l'Estat espanyol), són necessàries decisions valentes i voluntats explícites que permetin prioritzar les bases sobre les quals volem créixer. Tenim actius més que suficients per fer del sector de les biociències un motor econòmic per a Catalunya, però hem de pensar en clau col·lectiva. Ens ho hem de creure. Necessitem una estratègia valenta, a mig i llarg termini, perquè cal repensar moltes de les coses que fem i com les fem. Incentius per a alinear voluntats i per a estimular la inversió, mobilitzant els recursos que existeixen. Ens cal una visió que no penalitzi el risc, i que faciliti la presa de decisions individuals, als emprenedors i als empresaris, als gestors i als polítics. S'ha d'analitzar cada procés i cada realitat, identificant l'objectiu últim, que ha de ser crear valor.



A corkboard with a brown cork ball and various pins and strings. The cork ball is on the left side, and several thin black strings are attached to it, extending outwards. Some strings have small black or white beads at the end, while others have larger, light-colored cylindrical objects. The background is a light, neutral color.

I. LA BIOREGIÓ 2011-2013 RESUM EXECUTIU

LA BIOREGIÓ 2011-2013



Adela Farré

Directora de l'*Informe Biocat 2013*

En el període que cobreix aquest informe (juny 2011-juny 2013) molts dels indicadors clau de la BioRegió han tingut una evolució positiva: hi ha hagut un lleuger increment de l'ocupació en les companyies del sector (biotecnològiques, farmacèutiques, de tecnologies mèdiques i proveïdors i serveis especialitzats); s'ha incrementat de forma significativa el finançament privat dels projectes empresarials (a través de gestors de capital risc i del Mercat Alternatiu Borsari); s'ha consolidat el lideratge català dins de l'Estat en recerca en ciències de la vida i la seva competitivitat internacional (amb indicadors com el nombre de publicacions, el nombre de centres amb el segell d'excel·lència "Severo Ochoa", els *grants* rebuts de l'European Research Council, o els avenços aconseguits en nombrosos projectes de recerca en àmbits com el càncer, la malària, la sida o la diabetis, entre molts d'altres); i també s'ha incrementat el nombre i les dimensions de les col·laboracions públic-privades (entre empreses, centres de recerca i hospitals).

Tanmateix, també hi ha indicadors d'aquest període que ens fan un seriós toc d'alerta: de gener de 2012 a juny de 2013 van desaparèixer de la BioRegió més empreses de les que es van constituir, per primer cop des de la creació del bioclúster; el 2011 es va trencar la tendència creixent que havien tingut des de 2007 els ingressos de les companyies del sector; i la disponibilitat de fons públics per a les *start-up* i per a les empreses intenses en R+D, que tenen temps molt llargs d'arribada al mercat, s'ha reduït entre un 50% i un 75%. Aquestes dades reclamen que es prenguin mesures adequades i que s'articuli una política decidida d'impuls al sector, com es subratlla en l'article introductori de la directora general de Biocat.

Per fer-ho, cal conèixer en detall els diferents **agents** que treballen en l'àmbit de les ciències de la vida a Catalunya; és necessari identificar les fortaleses i febleses del sistema en **recerca, transferència i innovació** —així com les grans tendències internacionals que emmarquen el present i condicionaran el futur de la BioRegió—; cal saber de quin **finançament** disposen aquests projectes, analitzant tant els recursos invertits com les característiques dels seus gestors; i, finalment, s'ha d'explorar quines oportunitats ofereixen els diferents **mercats** de les ciències de la vida —salut, agroalimentació, energia...—, saber com les estan

aprofitant les empreses i entitats catalanes i com afronten també la necessària **internacionalització** en un sector que és, per definició, global.

Amb aquest enfoc s'han estructurat els continguts de l'*Informe Biocat 2013*, organitzats en quatre capítols dels quals aquest resum ofereix una selecció estructurada de les dades més rellevants.

AGENTS DE LA BIOREGIÓ DE CATALUNYA

- La Bioregió de Catalunya compta amb **512 empreses**: 194 biotecnològiques, 40 farmacèutiques, 54 de tecnologies mèdiques, 105 proveïdors i enginyeries, 96 companyies de serveis professionals i consultories i 23 inversors.
- Catalunya compta amb **56 centres de recerca** amb activitat en ciències de la vida o disciplines vinculades (nanotecnologia, fotònica...), amb **17 hospitals universitaris**, i amb **11 universitats** que ofereixen formació en biociències (d'un total de 12). També té **dues grans infraestructures** de recerca —el Barcelona Supercomputing Center (BSC-CNS) i el Síncrotró ALBA-CELLS—, **118 plataformes científicotècniques**, **12 centres tecnològics** i **16 parcs científics i tecnològics amb activitat en biociències** (11 dels quals acullen empreses del sector).
- Les **194 companyies biotecnològiques** es dediquen a la recerca i al desenvolupament de teràpies i diagnòstics (48), a proveir serveis d'R+D (73), i a àmbits diversos —que se solapen— com veterinària (35), agroalimentació (31), cosmètica (9), biotecnologia industrial (9) i medi ambient (5).
- Catalunya compta amb el **20% de les empreses que fan R+D en biotecnologia** a l'Estat espanyol, que tenen la salut humana com a àmbit principal d'aplicació de la seva recerca.
- Les malalties del **sistema nerviós central** (27%), l'**oncologia** (22%) i les **afeccions cardiovasculars** (19%) centren l'R+D de les farmacèutiques i de les biotecnològiques que desenvolupen fàrmacs i diagnòstics.
- En **tecnologies mèdiques**, els subsectors amb més pes són la producció d'**instrumentació mèdica reutilitzable** i els **implants quirúrgics**, tant *actius* (marcapassos i similars) com *no-actius* (pròtesis quirúrgiques, implants dentals, etc.). La meitat dels proveïdors i enginyeries (52) tenen activitat en l'àmbit de les tecnologies mèdiques (distribució, equips de laboratori, instrumentació, electrònica i *software*).
- Els **23 inversors especialitzats** en biociències inclouen 10 empreses gestores de fons de capital risc, 7 xarxes de *business angels* i mitja dotzena de fons corporatius i bancs d'inversions, que l'any 2012 van gestionar operacions per un valor superior als 37 milions d'euros.
- Més del **80% de les empreses de la BioRegió de Catalunya són pimes**. El 43% de totes les companyies són microempreses, amb menys de 10 treballadors i una facturació inferior a 2 M€ anuals. La BioRegió compta amb 60 grans empreses, sobretot companyies biofarmacèutiques nacionals i internacionals. 61 empreses són filials de multinacionals (12% del total).

- En conjunt, les empreses de la BioRegió van tenir el 2011 uns **ingressos d'exploració d'11.527 milions d'euros**, que suposa una reducció del 3,74% respecte a 2010. Les farmacèutiques van facturar 6.240 milions d'euros, les biotecnològiques 2.426 M€, i les companyies de tecnologies mèdiques, 1.555 M€.
- Les empreses del sector de les ciències de la vida contribueixen amb un **5,8% al PIB de Catalunya**. S'estima en 5.000 M€ el volum de negoci generat per la biotecnologia (empreses biotecnològiques i empreses usuàries), que representa un 2,5% del PIB català.
- Les empreses de la BioRegió ocupen **un total de 33.689 treballadors** (2011), dels quals 8.169 les biotecnològiques, 14.427 les farmacèutiques i 5.884 les empreses de tecnologies mèdiques. Un total de 2.493 persones realitzen activitats d'R+D en biotecnologia (1.455 investigadors i 1.038 tècnics i auxiliars). Per la seva banda, els 56 centres de recerca tenen una plantilla integrada per **7.200 persones**, de les quals 4.500 són investigadors. Els 17 hospitals universitaris catalans tenen més de 3.500 investigadors dedicats a la recerca biomèdica.
- Les **empreses biotecnològiques** catalanes van destinar **154,8 M€ a despeses internes en R+D** (2011), el 28,8% de la despesa realitzada en R+D per totes les empreses *biotec* de l'Estat. Aquesta inversió va ser coberta, bàsicament, amb fons propis de les empreses (71%), mentre que l'Administració va aportar només un 14%.
- **Entre 2000 i 2013, s'ha pràcticament doblat el nombre d'empreses de la BioRegió**: el 1999 hi havia 261 empreses i el 2013, 512. En aquest període han desaparegut 59 empreses (per extinció, adquisició o trasllat).
- Les empreses biotecnològiques i farmacèutiques de la BioRegió de Catalunya disposen d'un *pipeline* de **227 productes terapèutics i de diagnòstic** per a la salut humana i de **122 tecnologies mèdiques**.
- El 2011, un 9,1% de totes les empreses catalanes actives en **biotecnologia** van sol·licitar un total de **140 patents**.
- Els 56 centres catalans que treballen en biociències compten amb un pressupost anual superior als **380 milions d'euros** i tenen actius **més de 900 grups de recerca** i més de 360 projectes d'investigació; en el seu treball sobresurten els àmbits de la **bioinformàtica**, la **genètica/genòmica** i la **nanotecnologia** i, com a àrees terapèutiques, el **càncer** i les **malalties neurodegeneratives**.
- El curs 2011-2012 més de **30.000 alumnes** van cursar estudis de ciències de la vida i de la salut en **11 universitats catalanes**: 9.595 estudiants en graus i cicles de ciències de la vida, 17.377 alumnes en graus i cicles de ciències de la salut, i 3.163 estudiants en 90 màsters.
- El 24% de les empreses de la BioRegió es troben ubicades a parcs científics i tecnològics. **Barcelona i la seva àrea metropolitana concentren el 90% del sector** i, més en concret, la capital catalana acull el 51,6% de les empreses (264) i la meitat dels centres de recerca (27).

RECERCA, TRANSFERÈNCIA I INNOVACIÓ

La salut humana és el principal àmbit d'aplicació de la biotecnologia a nivell global, i també a Catalunya. Però aquest àmbit està vivint, per pressions internes i externes, una profunda transformació que el porta cap a nous models de gestió de la recerca, de col·laboració entre els agents implicats, de convergència de tecnologies, de participació dels pacients, de valorització i reemborsament dels productes... Aquest capítol emmarca els actius de Catalunya en recerca, transferència de tecnologia i innovació en les grans tendències internacionals.

- El **percentatge del PIB català destinat a R+D (1,55%)** se situa clarament per sobre de la despesa del conjunt de l'Estat (1,33%), tot i que encara lluny de la mitjana de la UE-27 (2,03%).
- La **despesa interna de Catalunya en R+D el 2011 va ser de 3.104M€**, el 21,9% de tota la despesa interna en R+D de l'Estat, només per darrera de Madrid (26,5%).
- L'**esforç de les empreses catalanes en R+D (1.733 M€, el 2011) supera la mitjana de l'Estat**, però encara es troba lluny dels nivells d'inversió privada dels països més innovadors d'Europa.
- Fins a 2012, les **entitats de recerca** catalanes havien captat un total de **660 M€ del 7è Programa Marc (7PM)** de la UE, un 28,7% de tots els fons captats per l'Estat espanyol.
- En el conjunt de l'Estat són les empreses les que obtenen més fons del 7PM per a finançar la seva R+D (un 33,2%), però **a Catalunya les empreses només han rebut un 18,3% dels fons** captats d'aquest programa, un indicador que clarament caldria millorar.
- Catalunya ha rebut el **52% dels ajuts a la recerca atorgats per l'European Research Council (ERC)** a l'Estat espanyol (2007-2012).
- En total, els **102 grants de l'ERC** rebuts per científics que treballen a Catalunya en el període 2007-2012 **han aportat 189,87 M€**, dels quals 53,22 M€ han sigut per als 32 projectes de ciències de la vida. 54 dels 102 investigadors que han rebut aquests ajuts pertanyen al programa ICREA.
- La **despesa interna en R+D en ciències de la vida** a Catalunya supera els **850 milions d'euros anuals**, que representen el 26% de tota la despesa interna en R+D que s'executa a Catalunya (3.104 M€, el 2011).
- Catalunya destaca per les seves **fortaleses i capacitats en recerca oncològica**, que abasten tota la cadena de valor, des de la recerca bàsica en epigenètica o modificacions cel·lulars fins a la comercialització de tests de diagnòstic o innovadors sistemes de *drug delivery*. Això ha permès endegar una iniciativa singular i pionera en l'aplicació de la medicina personalitzada al càncer, la **Barcelona Patient Cancer Platform (BPCP)**.
- Catalunya va produir 19.750 publicacions científiques el 2012, el que suposa el **2,9% de les publicacions europees** i el **0,79% de la producció científica mundial**.

- El reconeixement de **sis centres catalans** com a **centres d'excel·lència "Severo Ochoa"**, d'un total de 13 a tot l'Estat, és un indicador positiu del nivell i l'impacte aconseguit pel sistema de recerca català.
- Les entitats de recerca catalanes han donat origen a **54 spin-off en l'àmbit de les biociències** entre 2000 i 2013 (Universitat 29; centres de recerca 9; hospitals 6; iniciatives mixtes 10).
- Entre 1997 i 2011, els sol·licitants de tot l'Estat espanyol han presentat 19.152 sol·licituds de patents per a invencions farmacèutiques, productes biològics i tecnologies mèdiques (unes 1.300 a l'any). **Catalunya genera el 20% de les sol·licituds de patents de ciències de la vida**, un percentatge que està per sota del seu pes en recerca.
- Són les **empreses** les que generen més IP en aquest sector, amb un **51% de totes les sol·licituds de patents publicades el 2011** i un **56%** de les publicades el **2012**.
- Hi ha un creixent interès pels **partenariats públic-privats (PPP)**. El 2012 es van signar quatre acords rellevants entre centres de recerca, hospitals i empreses: CRG-Sanofi; Hospital Clínic-CSIC-Histocell; Hospital Clínic-Olympus; i IRB Barcelona-Novo Nordisk-EFSD.

La conclusió del capítol és que el **canvi de model global** de la indústria biofarmacèutica **està arribant també a Catalunya**: amb acords estratègics de recerca i l'entrada de les grans farmacèutiques nacionals en el capital de les petites *biotec*; amb un creixent interès per les malalties rares (diferents empreses catalanes tenen **10 designacions de medicament orfe**, de les 15 amb què compta l'Estat espanyol); amb l'obertura cap a mercats emergents...

Tanmateix, amb un sistema de transferència de coneixement poc eficient i una majoria d'empreses molt febles des d'una perspectiva financera, que afronten dificultats tant d'accés a recursos com d'accés al mercat, caldrà fer un esforç especial per alinear les estratègies, identificar les fortaleces i trobar els socis adequats per poder competir internacionalment, amb la vista posada en una Europa que es perfila com l'única alternativa a l'escanyament polític i econòmic del sistema de recerca i innovació de l'Estat espanyol.

FINANÇAMENT

Durant el període que cobreix *l'Informe Biocat 2013*, la capitalització privada del sector de ciències de la vida a Catalunya ha crescut significativament, en paral·lel a una dràstica reducció dels ajuts públics. Creix la inversió en el sector de les biociències català, malgrat la retracció que ha experimentat tant a Europa com a Espanya el mercat de capital risc (*venture capital*) i de *private equity*, en sintonia amb l'aposta decidida que els mercats globals estan fent per la biotecnologia i les tecnologies mèdiques innovadores.

- Entre 2009 i 2013, les inversions de **capital risc** en empreses de la BioRegió **s'ha multiplicat per cinc**. El 2012 es van captar 18,08 M€ de VC i 5 M€ al MAB. Entre gener i setembre de 2013, s'han obtingut 25,6 M€ de VC i 3,62 M€ al MAB.
- La **inversió de 17 M€** a la companyia de tecnologies mèdiques **STAT-Diagnostica**, que ha liderat Ysios Capital, és la més important que s'ha realitzat fins ara a la BioRegió.
- El desembre de 2012 **InKemia IUCT Group** es va convertir en la segona empresa catalana del sector en cotitzar al **Mercat Borsari Alternatiu**. El juliol de 2013 va tancar amb èxit una ampliació de capital de 2,5 M€ que destinarà a la seva expansió internacional i al fons de capital coneixement **IUCT Emprèn**.
- Les grans companyies del sector comencen a jugar un rol actiu en la seva capitalització: **Almirall** va entrar al capital d'**AB-Biotics** —que també cotitza al MAB— en l'ampliació completada per la *biotec* el desembre de 2012. Per la seva banda, **Grifols** compta amb participacions majoritàries a **Nanotherapix** i **VCN Biosciences** —que se sumen a les realitzades en empreses espanyoles i internacionals, com **Araclon**, **Progenika** i **Aradigm**.
- Les xarxes catalanes de **business angels** han realitzat **inversions per valor de 2,5 M€** en l'àmbit salut / ciències de la vida durant 2011 i 2012.
- En el període 2011-2012 les empreses catalanes **gestores de VC** han realitzat **fora de Catalunya 23 operacions** de les 47 que han dut a terme en el sector de les biociències. El **36% de totes les operacions** s'han adreçat a **empreses de tecnologies mèdiques**.
- Els **fons d'inversió actius a Catalunya** per al sector de ciències de la vida sumen més de **136 M€** en recursos.

El creixement de les inversions privades en els dos darrers anys són un signe positiu de maduració del sector i dels seus projectes empresarials. Tanmateix, caldrà acompanyar adequadament els nous projectes emprenedors, per mantenir i incrementar l'interès dels inversors, nacionals i internacionals. Serà clau en els propers anys que el creixement de les empreses permeti bones rendibilitats en les sortides dels inversors d'etapes inicials, que propiciïn un flux de reinversions. En aquest sentit, la sortida al MAB es perfila com una opció interessant per a la capitalització de les companyies de la BioRegió.

MERCATS I INTERNACIONALITZACIÓ

El coneixement generat per la recerca biotecnològica té molts àmbits d'aplicació i, en conseqüència, diversos *mercats*. El de la salut humana és el que té més pes a Catalunya, però les oportunitats són enormes en àmbits com la salut animal, l'agricultura, l'alimentació o l'energia. D'altra banda, el grau d'internacionalització de les empreses catalanes del sector és important, amb una lleugera preeminència del mercat europeu i dels EUA dins d'un conjunt de països molt diversificat on els mercats emergents són una opció de futur encara per explorar.

- Si s'alineen els interessos de la indústria amb les capacitats en recerca pública i privada, els **370 M€ que la indústria farmacèutica inverteix en R+D a Catalunya** poden jugar un paper significatiu en el creixement del sector de les biociències.
- Tot i les oportunitats que ofereix el mercat dels **biosimilars** a les *biotec*, a les farmacèutiques que volen incorporar biotecnològics al seu *pipeline* i a les empreses de serveis en R+D (CRO i CMO), les companyies de la BioRegió tenen una presència mínima en aquest àmbit.
- Les **35 empreses catalanes** que treballen en **biotecnologia per a la salut animal** van tenir uns ingressos de 400 M€ el 2012 i donen feina a 1.300 persones.
- El 2013 s'han començat a comercialitzar aliments elaborats amb *Tritordeum*, el primer **cereal de nova creació** que arriba al consum humà, desenvolupat a Catalunya.
- Espanya és el tercer productor europeu de **biodièsel** i el cinquè productor de **bioetanol**, però **Catalunya té només una participació testimonial en aquest mercat**, tot i haver sigut pionera en la introducció dels biocombustibles a l'Estat.
- La UE vol impulsar la producció i l'ús de **biocombustibles de 3a generació** (fets amb materials de rebuig, greixos i algues), fet que obre noves oportunitats per a les empreses i les entitats de recerca catalanes.
- El **65% de les empreses biotec, farma i tec-med** de la BioRegió comercialitzen productes en els **mercats internacionals**. La majoria d'empreses que no tenen producte al mercat tenen signats acords de col·laboració científica o tecnològica amb *partners* internacionals.
- **França, Alemanya, Estats Units i Itàlia** són els països prioritaris per a l'activitat internacional (vendes i col·laboracions) de les empreses de la BioRegió, en un marc de notable dispersió geogràfica.
- Els BRIC —**Brasil, la Federació Russa, l'Índia i la Xina**—, juntament amb els **EUA**, figuren entre els països que més interessaven a les empreses de la BioRegió per estendre les seves activitats d'internacionalització.
- El **38% de les empreses de la BioRegió amb productes al mercat** realitzen més del 50% de la seva facturació als mercats internacionals.

L'Informe Biocat 2013, sintetitzat en aquestes pàgines, mostra clarament que el sector de les ciències de la vida a Catalunya es troba en un punt d'inflexió. Ha arribat el moment que hauria de començar a recollir els fruits de l'esforç continuat que s'ha dut a terme durant els darrers 10 anys —en termes de construcció d'un potent sistema de recerca i d'impuls de múltiples iniciatives emprenedores sorgides tant del sector públic com privat—, però s'enfronta a dos reptes clau: la **generació i captura de valor**, d'una banda, i l'impuls del **creixement**, de l'altra. Hi ho fa en un moment complex, marcat per una profunda crisi econòmica i pels canvis en els models de recerca i producció que afecten el sector.

L'anàlisi realitzada a través dels diferents capítols de l'informe identifica reptes per a tots els agents de la BioRegió, públic i privats. De les dades recollides se'n desprèn que cal mantenir el suport a la innovació i a l'emprenedoria en l'àmbit públic —buscant la màxima eficiència en la gestió del coneixement generat i en la seva transferència—, però cal també impulsar la participació de les empreses —grans i petites— en programes internacionals de recerca i en col·laboracions públic-privades perquè la innovació arribi al mercat i, en definitiva, als ciutadans. I cal propiciar el creixement, articulant mesures que facilitin l'accés al mercat i la internacionalització, però també programes d'acompanyament que donin suport a la maduració dels projectes.

Europa serà clau en els propers dos anys —posada en marxa de l'Horitzó 2020, definició de l'estratègia RIS3, convocatòries de les KIC de l'Institut Europeu d'Innovació i Tecnologia—, però l'èxit dependrà en bona mesura del fet que tots els agents de l'ecosistema s'alineïn amb una visió comuna que aquest informe vol, humilment, contribuir a construir.



An abstract artwork featuring a large white circle in the upper left, a black shape below it, and a teal shape at the bottom. A red rectangular overlay covers the right side of the image, containing white text. The text reads: II. AGENTS DEL SECTOR DE LES BIOCIÈNCIES CATALÀ.

II.
AGENTS DEL SECTOR
DE LES BIOCIÈNCIES
CATALÀ

AGENTS DEL SECTOR DE LES BIOCIÈNCIES CATALÀ

La BioRegió de Catalunya constitueix un ecosistema complex en el qual actuen quasi un miler d'organitzacions vinculades als àmbits de la biotecnologia i la salut, des de la recerca bàsica fins al mercat. El gruix de les dades recollides en aquest capítol procedeixen del **Directorí Biocat**¹ que aplega un total de **1.403 registres**. Aquests corresponen, d'una banda, a **830 organitzacions**, que inclouen **empreses** (biotecnològiques, farmacèutiques, de tecnologies mèdiques i de serveis, a més de proveïdors i inversors), **centres de recerca, hospitals, universitats, parcs científics, centres tecnològics, plataformes científicotècniques** i **entitats de suport** diverses. De l'altra banda, el Directorí compta amb un cercador específic que reuneix les fitxes de **573 grups de recerca**, que treballen dins dels centres i instituts d'investigació, universitats i hospitals.

Les estadístiques i gràfics d'aquest capítol es basen en la classificació que les entitats tenen dins del Directorí Biocat. Les empreses hi apareixen categoritzades segons la seva activitat principal (*Main sector*) i tota la resta d'entitats s'apleguen sota la categoria *Public / Non-Profit Organization / Medical Facility*, dins de la qual estan classificades a través del camp de subsector (*Foundation, Governmental Organization, Hospital, Industry Association, Institute, Private Clinic, Research Facility, Science / Technology Park, University, Other*). L'actualització permanent de la base de dades i el fet que el camp subsector sigui multiresposta, pot portar a petites diferències entre els totals dels diferents tipus d'entitats que es donen en aquest informe i els sumatoris que ofereix el cercador del Directorí. Si no s'indica el contrari, totes les dades procedents del Directorí Biocat estan recollides en data 30/6/2013.

Més enllà del Directorí Biocat, les dades que s'ofereixen a continuació sobre cada categoria d'agents han estat contrastades amb bases de dades i estudis externs de referència o s'han recollit d'aquests. En especial, s'han utilitzat les dades de 2011 de les companyies de Catalunya recollides a l'Enquesta de Biotecnologia que realitza anualment l'Institut Nacional d'Estadística espanyol (INE), com a complement de l'Enquesta d'Innovació Tecnològica de les empreses. L'altra font bàsica de les dades econòmiques i d'ocupació és la base de dades SABI (Sistema de Anàlisis de Balances Ibèrics), que recull informació financera i econòmica de més d'un milió d'empreses d'Espanya i Portugal. En aquest capítol, com en els següents, s'indica en cada cas l'origen de les dades i s'especifica el criteri de selecció i validació quan és necessari.

1. El Directorí Biocat va ser sotmès a una revisió en profunditat, a finals de 2012, i es va adoptar un nou sistema de classificació, basat en el de la major base de dades internacional del sector de ciències de la vida, BiotechGate (www.biotechgate.com), propietat de l'empresa Venture Valuation, amb qui Biocat ha subscrit un acord de col·laboració. És un sistema de classificació, homologat i utilitzat pels principals stakeholders internacionals, el que facilita, entre altres coses, poder fer comparacions entre la BioRegió de Catalunya i altres clústers de referència. El Directorí Biocat s'ha enriquit, gràcies a aquest acord, amb dades financeres i del pipeline de les empreses, de les quals anteriorment no disposava. D'altra banda, aprofitant la revisió de les dades per a la integració amb les de BiotechGate, es va decidir tractar de forma diferenciada i amb un cercador específic els grups de recerca que treballen dins de les universitats, els hospitals i els centres d'investigació catalans.

A. EMPRESSES

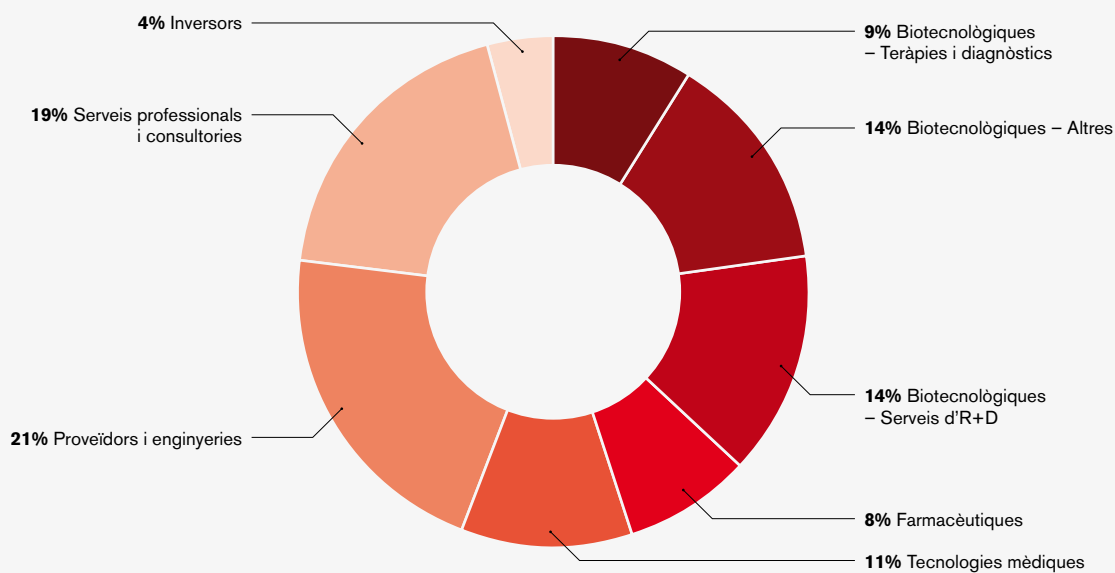
Un total de **512 empreses** treballen a Catalunya en el sector de ciències de la vida, que es distribueixen en les categories següents:

Taula 1 Nombre d'empreses de la BioRegió, per activitat principal

Biotecnològiques – Teràpies i diagnòstics	48
Biotecnològiques – Altres	73
Biotecnològiques – Serveis d'R+D	73
Total biotecnològiques	194
Farmacèutiques	40
Tecnologies mèdiques	54
Proveïdors i enginyeries	105
Serveis professionals i consultories	96
Inversors	23

Font: Directori Biocat

Gràfic 1 Percentatge d'empreses de la BioRegió, segons la seva activitat principal

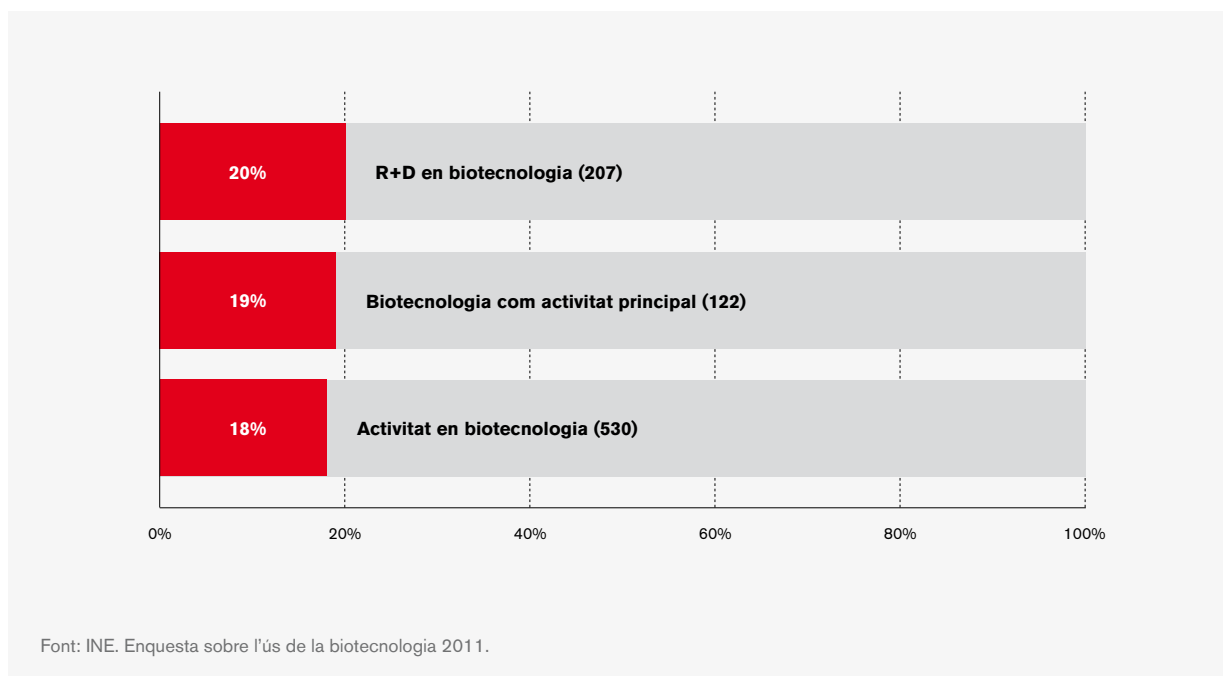


Font: Directori Biocat

Pel que fa a les **empreses biotecnològiques**, les xifres registrades en el Directori Biocat (194 companyies, sumant les dedicades a teràpies i diagnòstics [48], altres àmbits [73] i serveis d'R+D [73]), són consistents amb la informació recollida per l'enquesta d'innovació que realitza anualment l'Institut Nacional d'Estadística espanyol. Segons les dades de l'INE sobre Catalunya corresponents a l'any 2011,² la comunitat compta amb 530 empreses que realitzen activitats relacionades amb la biotecnologia, de les quals 207 fan activitats d'R+D en biotecnologia.

D'acord amb l'enquesta de l'INE, 122 empreses catalanes tenen la biotecnologia com a activitat exclusiva o principal, per a 111 companyies és una línia d'acció secundària i per a 297 és només una eina necessària per a la producció. Les dades de l'INE, en les que es basa també l'Informe Asebio,³ situen les empreses biotecnològiques catalanes al capdavant de l'Estat, tant si ens referim al conjunt de les que tenen alguna activitat en biotecnologia (17,52%, per davant d'Andalusia [10,89%] i Madrid [6,71%]), com si parlem de les que tenen la biotecnologia com activitat principal (18,54% a Catalunya, seguida per Madrid [15,49%] i Andalusia [13,05%]), com pel que fa a les empreses que fan R+D en biotecnologia (207 a Catalunya sobre 1.041 al conjunt de l'Estat, el que representa un 19,88%).

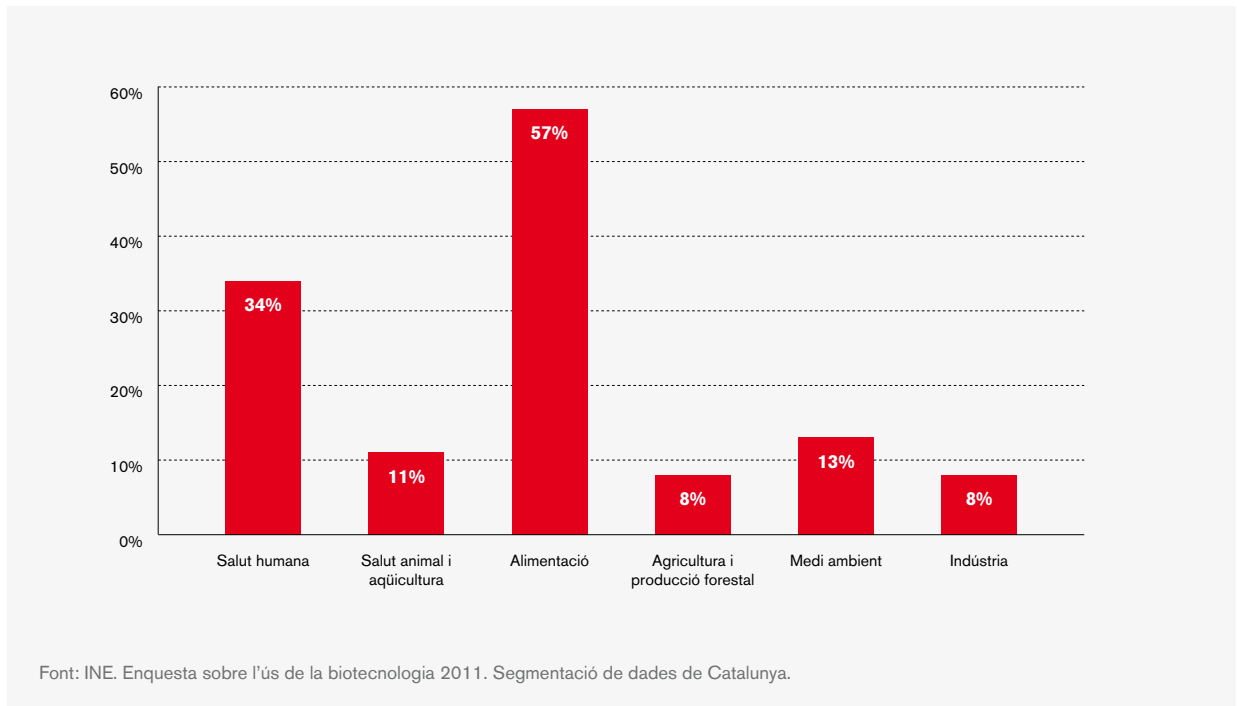
Gràfic 2 Percentatge sobre el conjunt de l'Estat d'empreses catalanes amb...



2. L'enquesta d'innovació de l'INE té caràcter censal i s'envia a totes les empreses de l'Estat. Inclou un mòdul de biotecnologia que s'envia a les empreses que figuren al directori corresponent de l'INE (409 a Catalunya el 2011) i, posteriorment, a aquelles que en l'enquesta general d'innovació declaren fer ús de la biotecnologia. Tant l'enquesta general d'innovació com l'específica de biotecnologia incloses al Pla Nacional d'Estadística i de complementació obligatòria per a les empreses. Les darreres dades disponibles corresponen a l'exercici 2011, l'anàlisi de les quals es va tancar el desembre de 2012.
3. Informe Asebio 2012, Asociación Española de Bioempresas, Madrid, juliol 2013 (http://www.asebio.com/es/documents/Asebio_2012_web.pdf)

El sector més important pel que fa a l'ús de la biotecnologia és el de l'alimentació, al qual pertanyen un 46% de les empreses que es declaren usuàries en l'enquesta de l'INE però que no tenen activitat d'R+D (un percentatge que s'enfila fins al 57%, si considerem tant les empreses només usuàries com les que fan recerca). En canvi, la salut humana és l'àmbit principal d'aplicació de les empreses que fan R+D en biotecnologia, com subratllen tant les dades de l'enquesta INE com el registre de biotecnològiques del Directori Biocat.

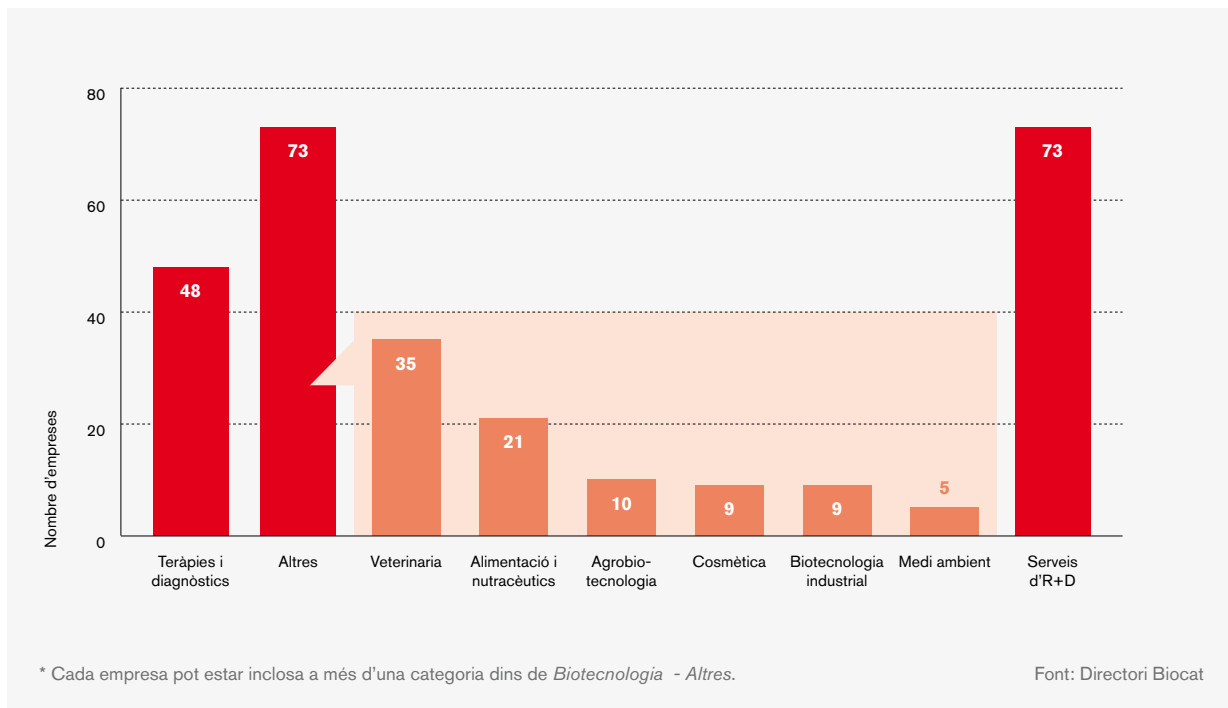
Gràfic 3 Percentatge d'empreses (d'R+D i usuàries) segons l'àmbit d'aplicació de la biotecnologia



Per la seva banda, el **Director Biocat registra 194 companyies biotecnològiques** (taula 1). D'aquestes, 48 (25%) tenen com a activitat principal la recerca i el desenvolupament de noves teràpies i productes de diagnòstic, 73 (37,5%) treballen principalment en els àmbits de la biotecnologia verda i la blanca, i unes altres 73 empreses (37,5%) centren la seva activitat en la provisió de serveis d'R+D. El 58% de les *biotec* registrades fan R+D de nous productes i serveis.

Més en concret, les 73 empreses aplegades en la categoria *Biotecnologia – Altres* (gràfic 4) realitzen activitats en els àmbits de la veterinària (35), els aliments i nutracèutics (21), l'agrobiotecnologia (10), la cosmètica (9), la biotecnologia industrial (9) i el medi ambient (5).

Gràfic 4 Àrees d'activitat de les empreses biotecnològiques catalanes*



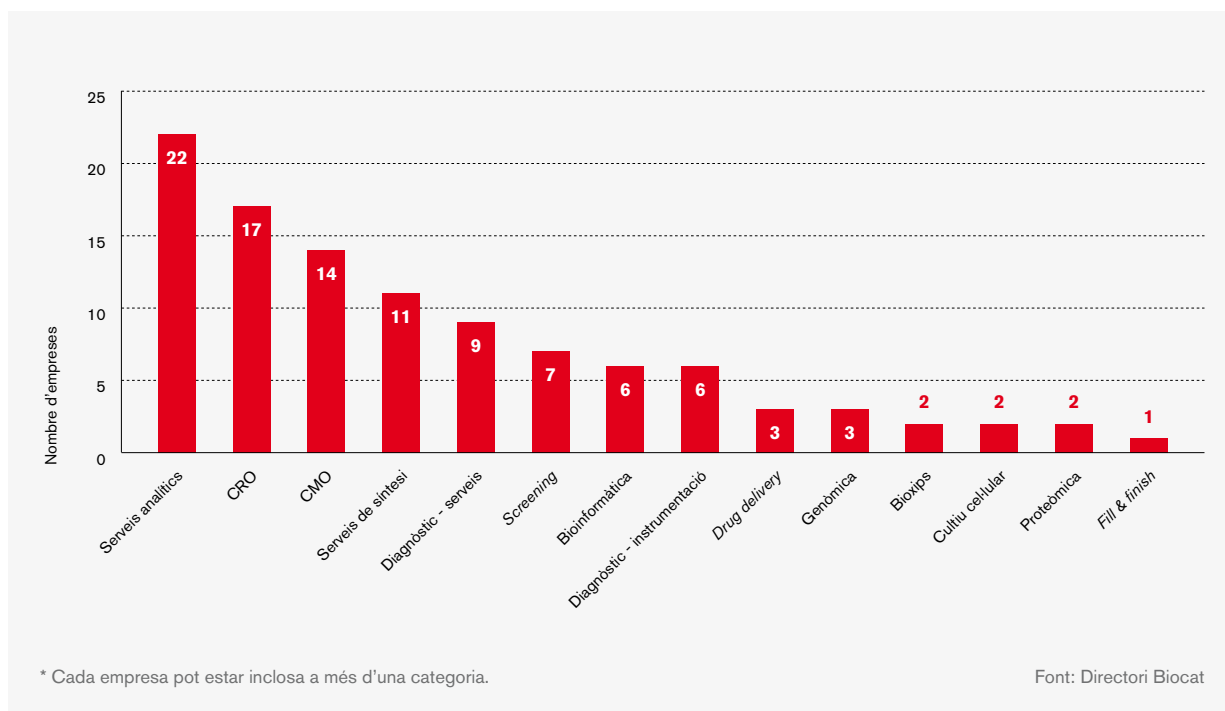
Les activitats que desenvolupen les *biotec* catalanes que ofereixen serveis d'R+D a tercers són molt diverses (gràfic 5) i, a més, la majoria d'aquestes companyies (75%) tenen dos o tres serveis en cartera.

Els serveis analítics, en bona part orientats a l'entorn mèdic-hospitalari i a la recerca clínica, i la subcontractació d'activitats de producció (*Contract Manufacturing Organizations, CMO*) i de recerca (*Contract Research Organizations, CRO*) són les principals activitats d'aquest segment d'empreses biotecnològiques.

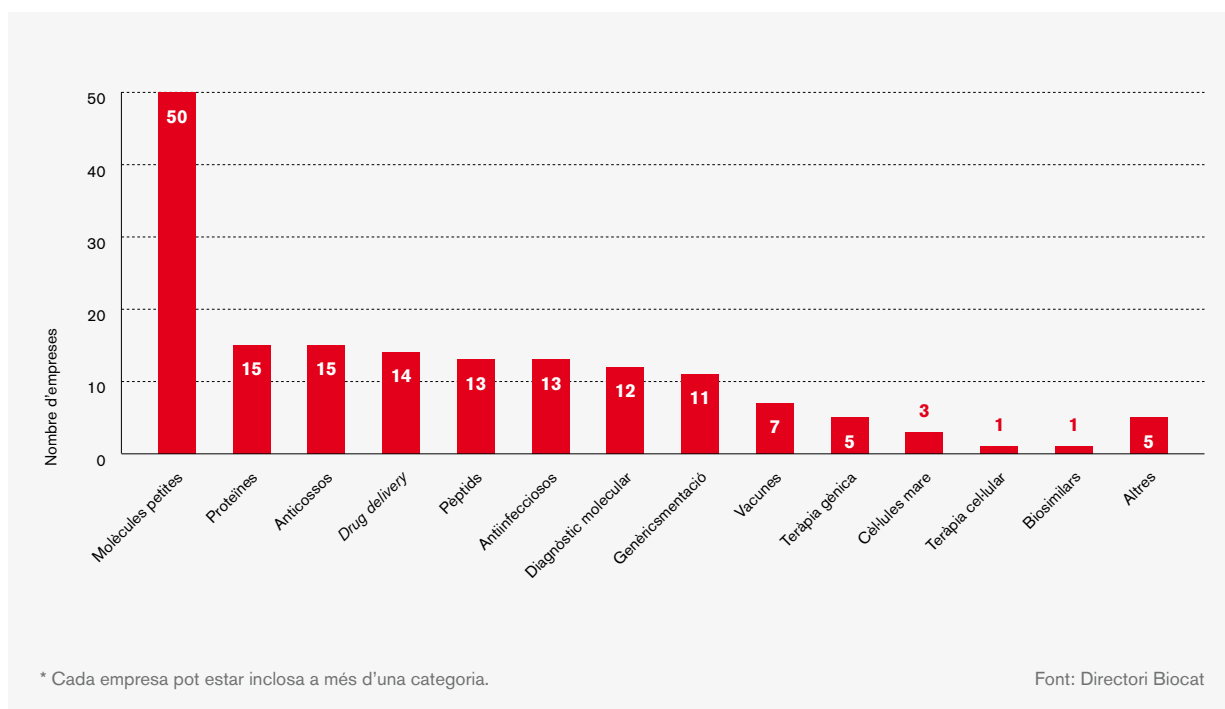
Teràpies i diagnòstics

En el gràfic 6 es mostra de manera conjunta l'activitat de les empreses biotecnològiques dedicades a desenvolupar nous medicaments i productes de diagnòstic i de les companyies farmacèutiques de la BioRegió de Catalunya. 50 de les 88 companyies que formen aquest grup investiguen o produeixen compostos basats en molècules petites, que constitueixen la base de la majoria de fàrmacs, tant sintètics com biològics. Cap altra àrea d'activitat sobresurt especialment, amb una mitjana de 12-15 empreses dedicades a àrees com anticòs, antiinfecciosos, *drug delivery*, diagnòstics moleculars, pèptids i proteïnes. Crida més l'atenció el poc pes que tenen en l'activitat d'aquestes empreses les teràpies cel·lulars i les teràpies gèniques, i que només una empresa treballa en biosimilars. La majoria d'empreses treballen en 2 o 3 àmbits, però les grans farmacèutiques —Novartis, Bayer, Sanofi, Boehringer...— ho fan almenys en 6 o 7.

Gràfic 5 Àmbits d'activitat de les biotecnològiques que ofereixen serveis d'R+D*

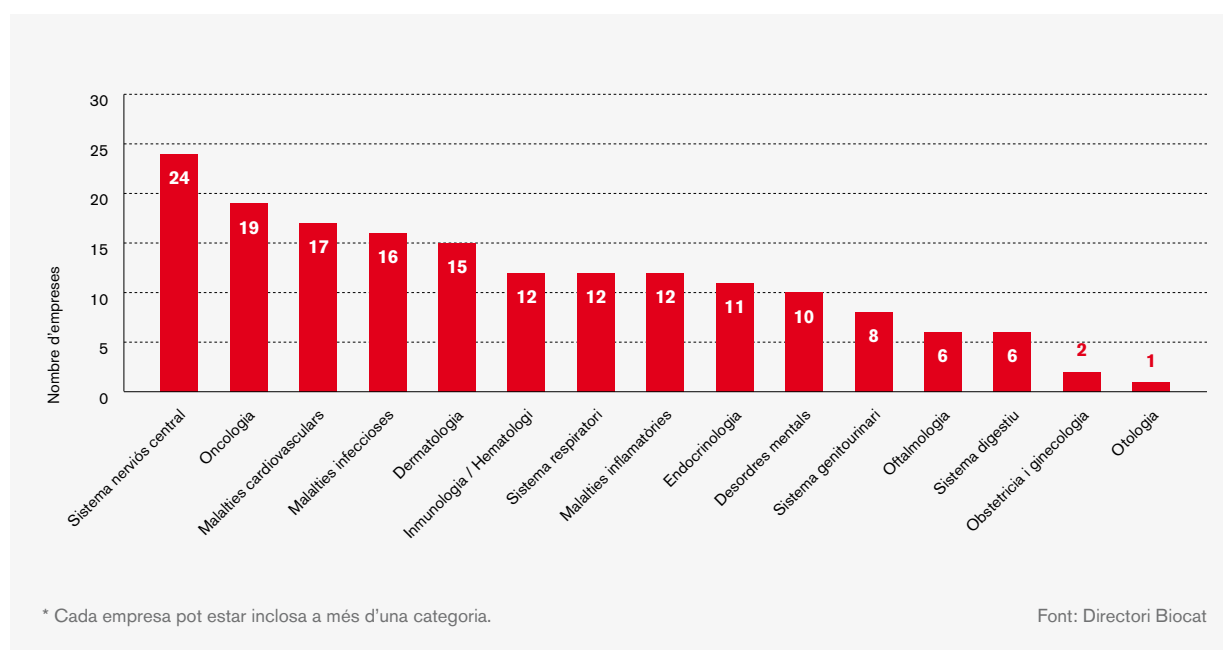


Gràfic 6 Àrees d'activitat de les companyies que treballen en teràpies i diagnòstic ('biotec' i 'farma')*



Les farmacèutiques i les biotecnològiques dedicades a la producció de fàrmacs i diagnòstics centren especialment la seva R+D en malalties relacionades amb el sistema nerviós central (CNS) —Alzheimer, Parkinson, esclerosi múltiple...— (27%), en l'oncologia (22%) i en les afeccions cardiovasculars (19%), tal com reflecteix el gràfic 7. Com s'analitza en el capítol següent, la R+D a l'entorn del càncer és una de les grans forteses de la BioRegió de Catalunya, on comptem amb actius importants al llarg de tota la cadena de valor, des de la recerca bàsica fins a empreses molt especialitzades, amb un important paper dels hospitals pel que fa a la recerca translacional i clínica. En el cas de les empreses, té especial rellevància la recerca, la producció de kits de diagnòstic de base genètica i la investigació de nous sistemes de *drug delivery*.

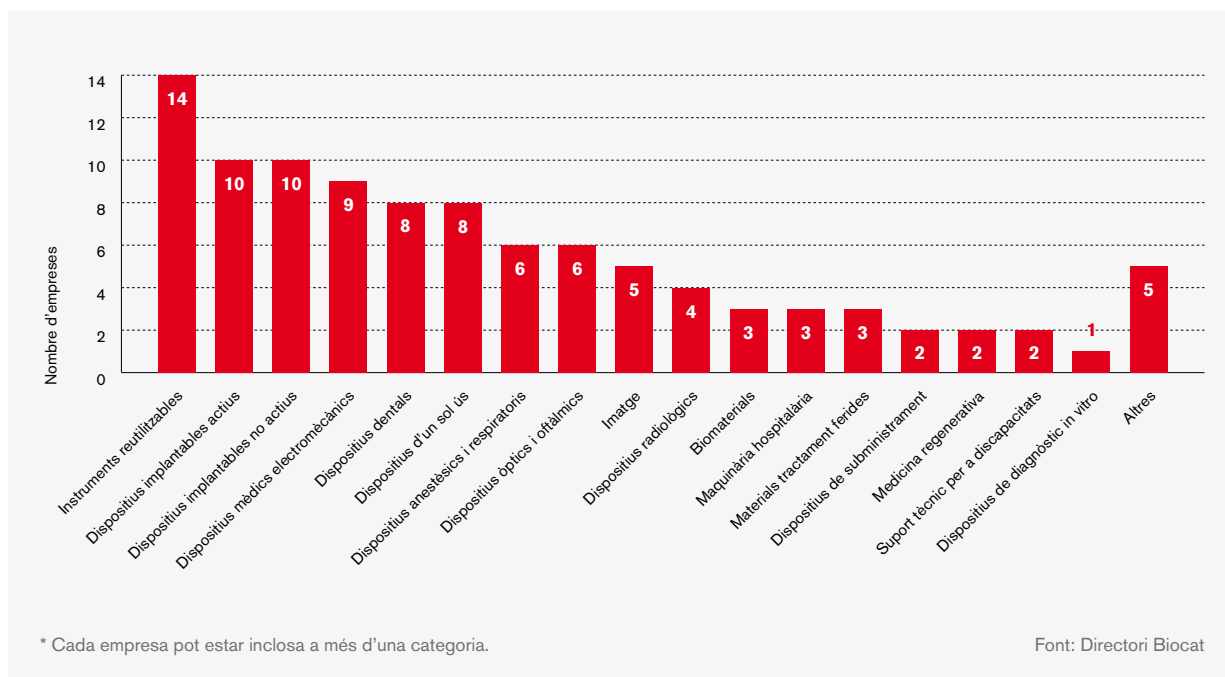
Gràfic 7 Àrees terapèutiques que treballen farmacèutiques i biotecnològiques de la BioRegió*



Tecnologies mèdiques

El Directori de la BioRegió de Catalunya compta amb **54 empreses de tecnologies mèdiques**, l'activitat de les quals es detalla en el gràfic 8. Els dos subsectors amb més pes són la producció d'instrumentació mèdica reutilitzable —una categoria molt diversa on podem trobar des d'instruments quirúrgics (bisturís, grapes, pinces...) fins a mobiliari específic per a usos mèdics o aparells de tecnologia innovadora per endoscòpies, per exemple— i productes per a implants quirúrgics, tant *actius* (marcapassos i similars) com *no-actius* (pròtesis quirúrgiques, implants dentals, etc.). Un 55% de les empreses realitzen activitats incloses en dues o més categories que, normalment, es relacionen entre elles. Així, per exemple, moltes de les empreses que produeixen implants no-actius inclouen en el seu catàleg tota la instrumentació reutilitzable necessària per a fer els implants, o les que produeixen dispositius electromecànics, per a tractaments i controls respiratoris produeixen també tots els consumibles d'un sol ús que són necessaris per a la seva utilització.

Gràfic 8 Àrees d'activitat de les companyies de tecnologies mèdiques*



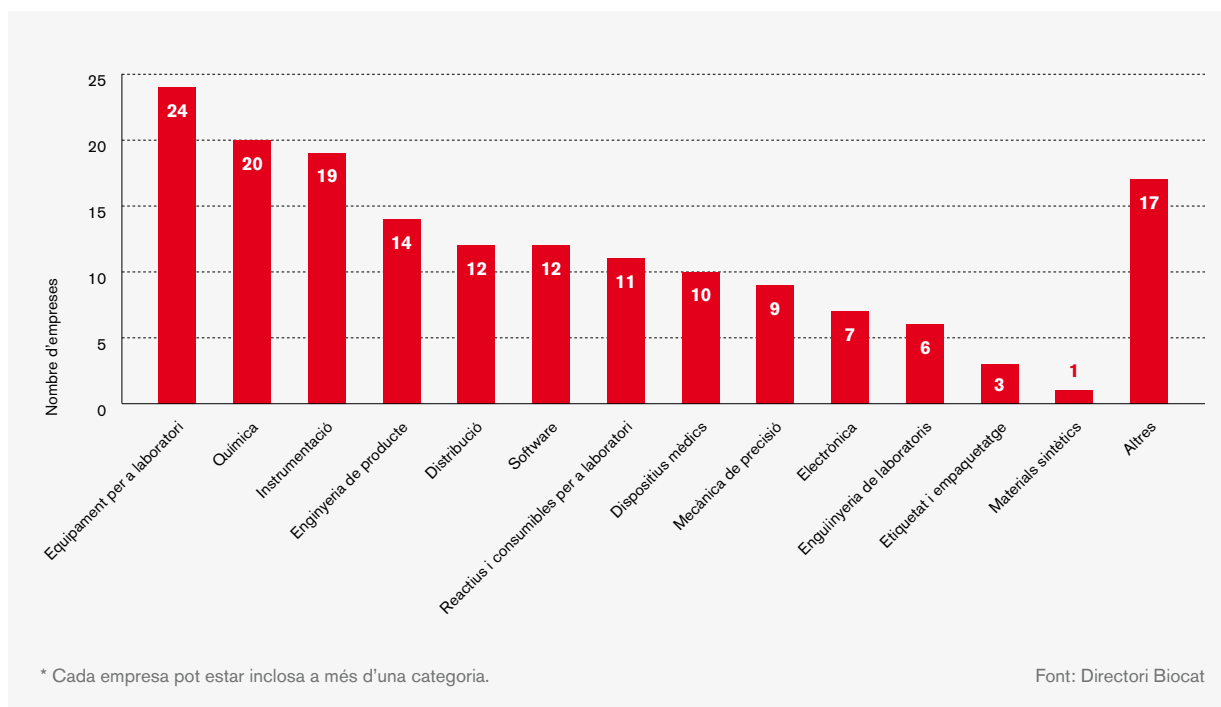
En aquest grup s'inclouen algunes de les empreses innovadores sorgides d'iniciatives com BioEmprenedor XXI,⁴ que impulsa Biocat conjuntament amb la Caixa i Barcelona Activa: companyies com Better Care, una *spin-off* de l'Hospital Universitari Parc Taulí de Sabadell, o Transmural Technologies, *spin-off* de l'Hospital Clínic, ambdues participants de l'edició de 2008, o com Endoasic Technologies, *spin-off* de la Universitat de Barcelona que va ser finalista de l'edició 2011, i Regeneer, empresa guanyadora d'aquesta mateixa edició i que va ser creada per dos investigadors de l'Institut Químic de Sarrià (IQS).

Pel sistema de classificació del Directori Biocat, les empreses vinculades a l'àmbit de tecnologies mèdiques que centren la seva activitat en la distribució i comercialització de dispositius mèdics, o en la producció d'instrumentació per a laboratori, s'apleguen sota l'epígraf de **Supplier & Engineering** (proveïdors i enginyeries). Com es pot veure en el gràfic 9, dintre d'aquest grup tenen un pes important les empreses dedicades a **distribució de dispositius mèdics** (10), producció i distribució d'**equipament de laboratori** (24) i **instrumentació** (18). D'altra banda, també s'emmarca sota l'àmbit de tecnologies mèdiques l'activitat d'una part de les empreses classificades sota els epígrafs Electrònica, Software i Altres, que ofereixen productes com programes informàtics per al control de processos clínics relacionats amb nutrició, oncologia o pediatria, productes per a la telemedicina (seguiment remot i autocontrol d'indicadors de salut), per a la salut animal (xips, escàners...), per al tractament i gestió d'imatges mèdiques, etc. En total són **52 empreses** que venen a sumar-se a les ja esmentades 54 companyies que investiguen i produeixen en tecnologies mèdiques.

4. De les 34 empreses sorgides del programa BioEmprenedor XXI (vegeu *Memòria 2007-2012. BioEmprenedor XXI* a http://www.biocat.cat/sites/default/files/Memoria_BioEmprenedorXXI_2012_v1_cat.pdf) estan actives 31, que treballen en els àmbits de Biotecnologia - Teràpies i Diagnòstics (10); Biotecnologia - Altres (3); Biotecnologia - Serveis d'R+D (10); Tecnologies mèdiques (6); i Proveïdors i enginyeries (2).

Tenim, doncs, més d'un centenar de companyies tecnològiques (106) que treballen al servei del sector de la salut, un sector amb un gran potencial de creixement, pel canvi de paradigma que l'està transformant. Tal com es comenta en el capítol següent, passem d'una medicina enfocada a la malaltia a una medicina orientada al ciutadà i a la prevenció, el pacient pren el control de la seva salut i, per fer-ho, les tecnologies mèdiques són claus, com ho són per al desenvolupament de noves tècniques de diagnòstic per la imatge, d'una cirurgia mínimament invasiva o de la telemedicina.

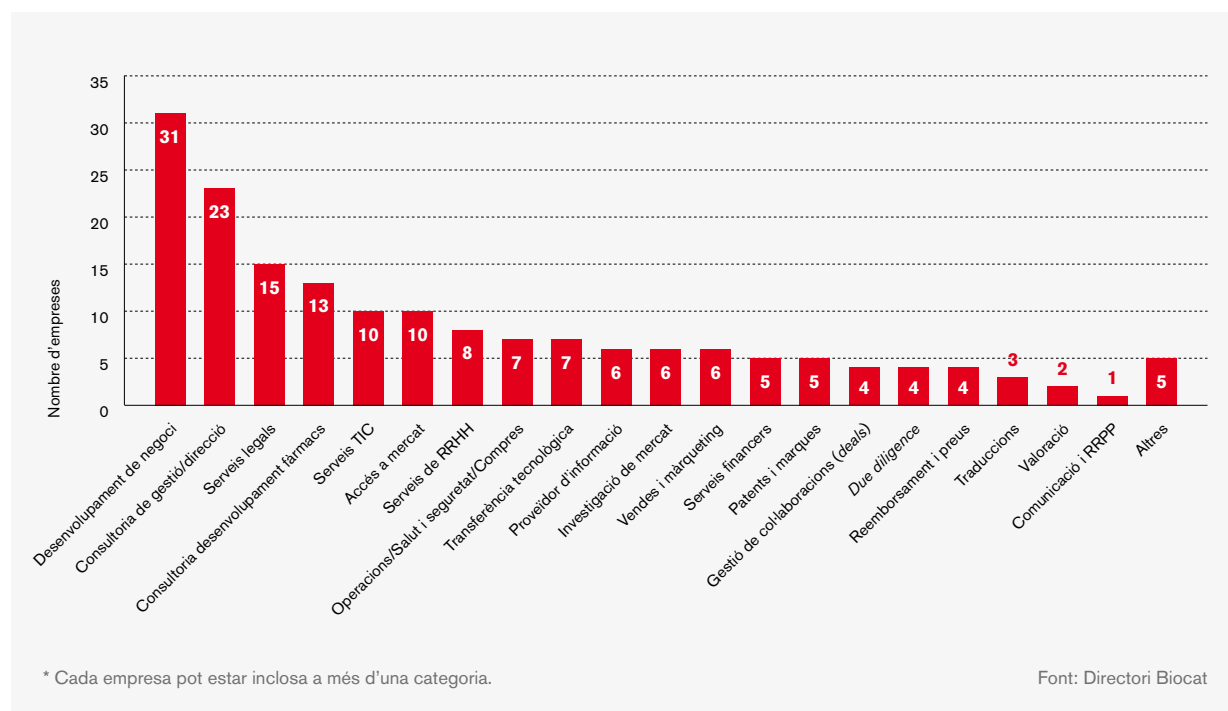
Gràfic 9 Àrees d'activitat dels proveïdors i enginyeries*



Completa l'univers d'empreses de la BioRegió, d'una banda, el grup de companyies que ofereixen **serveis professionals i de consultoria** (gràfic 10) i, de l'altra, un grup de 23 inversors especialitzats. També en aquest cas, la majoria d'empreses ofereixen diversos serveis —sobretot les que se situen en les categories de *business development* i *management consulting*, que actuen quasi com a agències de serveis plens que acompanyen les noves empreses *biotec* i *tec-med* en totes les fases de desenvolupament— i és en els serveis de recursos humans, els legals i els de tecnologies de la informació on s'adverteix un més alt grau d'especialització de les companyies d'aquesta categoria.

Pel que fa als **inversors**, la BioRegió compta amb 10 empreses gestores de fons de capital risc, 7 xarxes de *business angels* i mitja dotzena de fons corporatius i bancs d'inversions. En el capítol IV d'aquest informe s'analitza l'activitat d'aquests agents que, en conjunt, l'any 2012 van gestionar operacions (participacions i noves inversions) per un valor superior als 37 milions d'euros en el sector biotecnològic i biomèdic.

Gràfic 10 Àrees d'activitat dels serveis professionals i consultories*



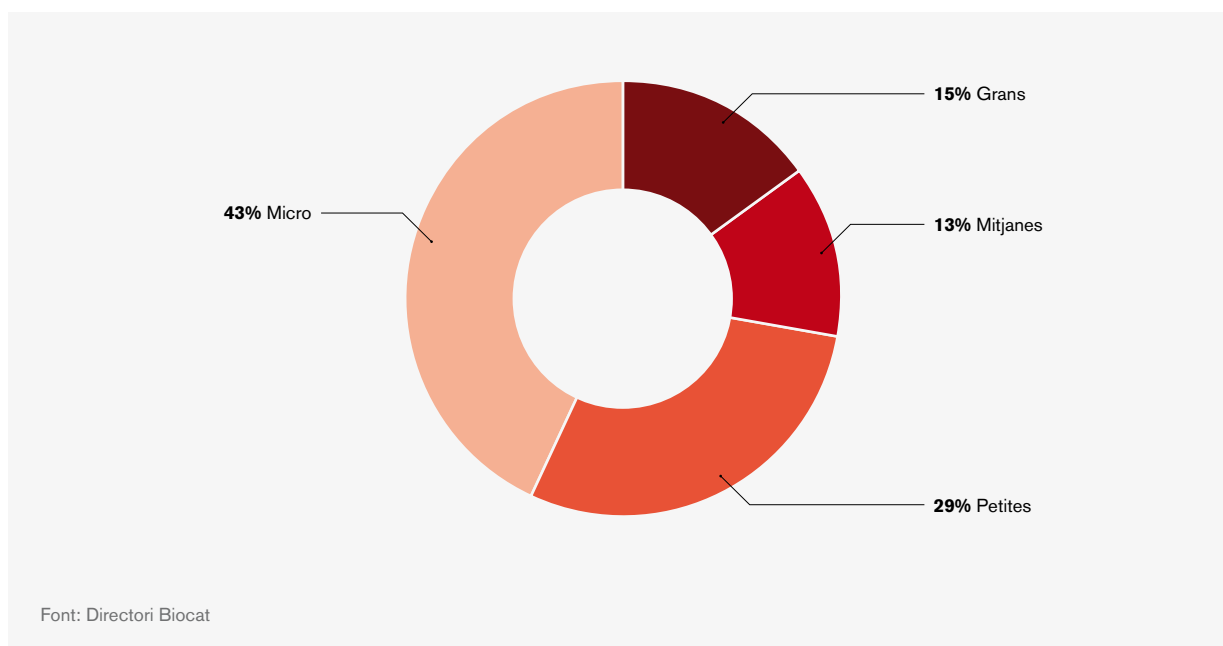
Dimensions i recursos⁵

Més del 80% de les empreses de la BioRegió de Catalunya són pimes, és a dir, compten amb menys de 250 treballadors i tenen una facturació inferior als 50 milions d'euros anuals. En concret, **351 empreses** (el 85% de totes aquelles de les quals es disposa de dades econòmiques) s'inscriuen en aquesta categoria. D'altra banda, prop de la meitat de les 100 empreses de les quals no es disposa d'informació econòmica detallada, són companyies biotecnològiques i de tecnologies mèdiques creades en el darrers 5 anys, el que ens porta a estimar que el percentatge de petites i mitjanes empreses se situa en el 81,84% de totes les companyies de la BioRegió.

5. Totes les dades econòmiques d'aquest capítol procedeixen de la base de dades SABI (Sistema de Anàlisis de Balances Ibèriques), que recull la informació dels balanços lliurats per les pròpies empreses al registre mercantil. Quan no s'indica el contrari, les dades fan referència a l'exercici 2011. Comptem amb els informes financers de 412 empreses (un 80,31% de les 512 recollides en el Directori Biocat). Cap empresa aporta el 100% dels indicadors d'un balanç i, en conseqüència, cada dada pot tenir un percentatge diferent de respostes, però totes superen el 75% dels registres del segment analitzat, pel que entenem que la informació ofereix un alt nivell de fiabilitat.

Com es pot veure en el gràfic 11, la majoria d'aquestes pimes se situen en la franja de les **microempreses** (amb una plantilla de 10 o menys treballadors i uns ingressos inferiors als 2 milions d'euros anuals), que representen **el 43% de totes les companyies** del bioclúster català, mentre que les petites companyies (entre 10 i 50 treballadors i una facturació inferior als 10 milions d'euros anuals) suposen un altre 29% del conjunt d'empreses. El nombre d'empreses mitjanes (entre 50 i 250 treballadors i unes vendes inferiors als 50 milions d'euros anuals) és de 55 (el 13%), mentre que la BioRegió compta amb **60 grans empreses** (15%), categoria ocupada sobretot per les companyies de l'àmbit biofarmacèutic nacionals i internacionals (Almirall, Bioibérica, Esteve, Ferrer, Grifols, Amgen, Boehringer Ingelheim, Novartis, Sanofi, Zoetis [Pfizer], etc.), però també per grans empreses de serveis d'R&D o de tecnologies mèdiques, ja sigui en l'àmbit de la recerca i la producció o en el de la distribució (Roche Diagnostics, GE Healthcare, B Braun Medical, Isaza, Telstar, Palex Medical, etc.).

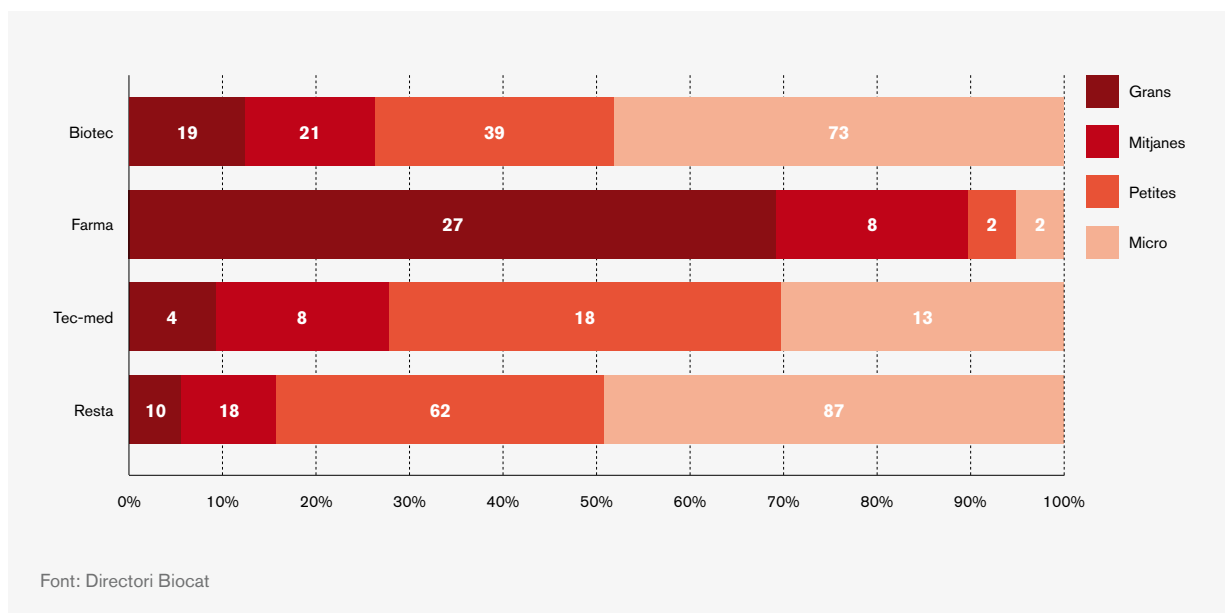
Gràfic 11 Percentatge d'empreses de la BioRegió per mida (ingressos i treballadors)



Per sector d'activitat, el nombre absolut i el pes relatiu de les pimes és molt més gran entre les empreses biotecnològiques, on és majoritari el segment de microempreses (38% de totes les *biotec*). Aquestes són proporcionalment també molt nombroses entre les consultories i serveis professionals, on abunden les microempreses molt especialitzades (consultors legals, gestió de patents, recursos humans, assessorament empresarial, etc.). Com ja hem comentat, les empreses més grans es concentren en el segment de les farmacèutiques (gràfic 12).

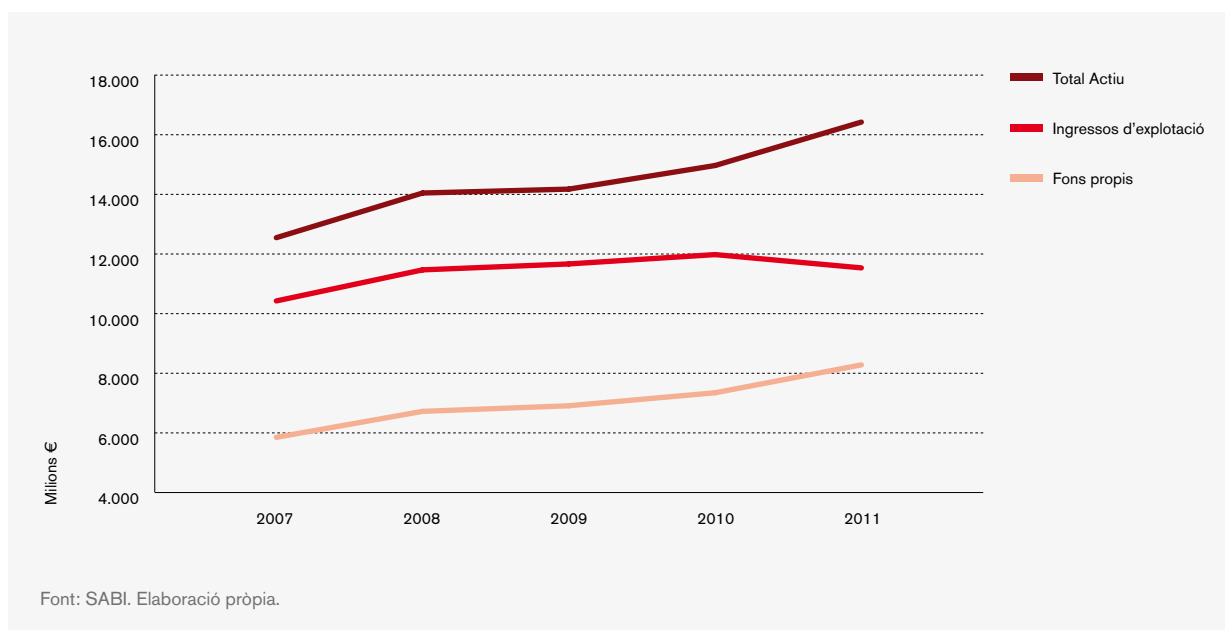
Cal tenir present que, a la BioRegió, **61 empreses són filials de multinacionals**, el que representa un 12% del total. En aquest grup es troben les empreses més grans del sector, tant d'origen internacional (Amgen, B. Braun, Boehringer Ingelheim, Novartis, Sanofi...) com les empreses catalanes que han estat adquirides per grans grups internacionals, com Telstar, que s'ha integrat a la corporació japonesa Azbil.

Gràfic 12 Distribució d'empreses de la BioRegió per mida i per subsectors



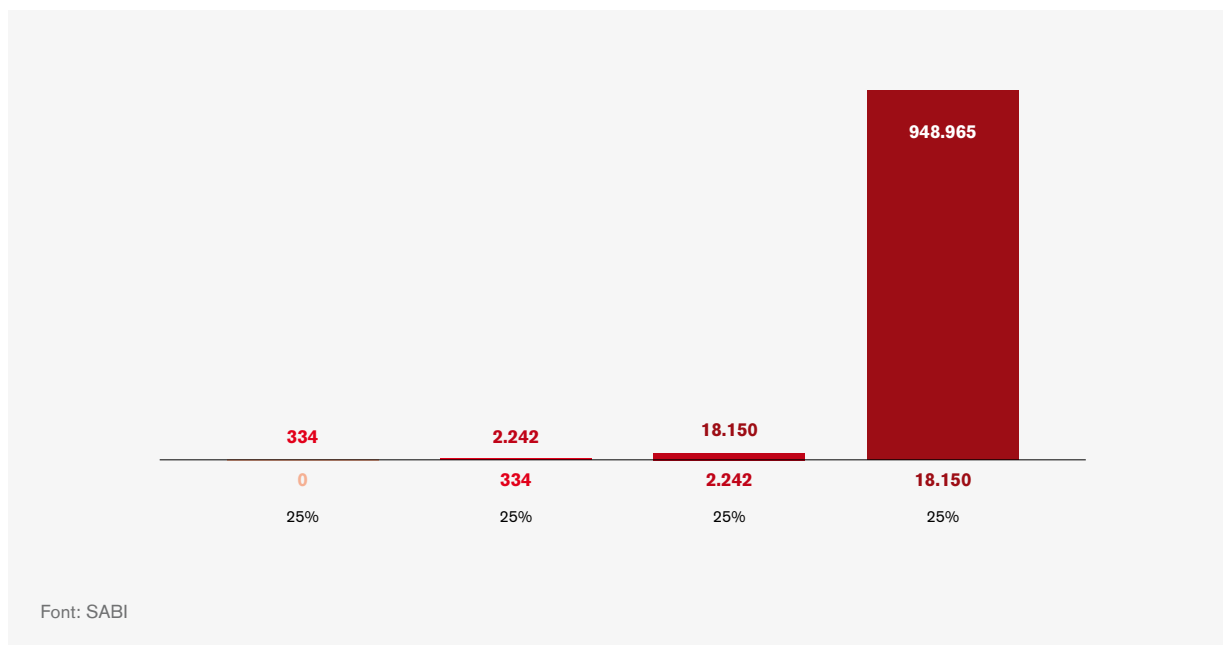
En conjunt, **les empreses de la BioRegió van tenir el 2011 uns ingressos d'explotació d'11.527 milions d'euros**. Aquesta xifra suposa una reducció del 3,74% respecte als ingressos de 2010 (11.976 M€) i trenca la progressió positiva que havia tingut aquest indicador des de 2007 (gràfic 13). Tot i aquest punt negatiu, la capitalització de les empreses de la BioRegió s'ha reforçat, amb uns actius que el 2011 van arribar en conjunt als 16.450 milions d'euros (un 9,79% més que el 2010) i uns fons propis de 8.253 milions d'euros (un 13% més que el 2010).

Gràfic 13 Evolució dels ingressos i de la capitalització de les empreses de la BioRegió



Però el gruix d'aquests recursos i també dels ingressos es concentra en un grup reduït d'empreses. Com mostra l'anàlisi de la concentració de la facturació per quartils (gràfic 14), el 50% de les empreses de la BioRegió té uns ingressos anuals inferiors als 2,24 milions d'euros, un 25% factura entre 2,24 i 18 M€, i el 25% restant es mou en un rang d'entre 18 i 949 M€ anuals.

Gràfic 14 Anàlisi de la distribució dels ingressos de les empreses de la BioRegió (en milers €)



Si mirem una mica més de prop les empreses, veiem que les farmacèutiques van facturar el 2011 un total de 6.240 milions d'euros i que **les biotecnològiques van tenir ingressos per valor de 2.426 M€**. Per la seva banda, el subsector de les tecnologies mèdiques —considerant en conjunt les companyies que fan R+D, producció i també distribució— van tenir uns ingressos de 1.555 milions d'euros. La facturació de les farmacèutiques representa el 54% dels ingressos que genera el sector a Catalunya i és precisament per aquest pes que la reducció d'ingressos de les *farmes* (-6,8% respecte a 2010) va penalitzar els resultats del sector el 2011. Les biotecnològiques i les empreses de tecnologies mèdiques —moltes amb models de negoci basats en l'R+D, sostinguda amb inversions a mig i llarg termini, i sense productes al mercat— van patir el 2011 lleugeríssims descensos d'ingressos, del 0,4% i del 0,6%, respectivament.

Segons les dades de Farmaindustria, a Espanya la despesa farmacèutica pública en receptes (61% del mercat) ha experimentat un descens del -12,3% el 2012, després de caure un -2,4% el 2010 i un -8,8% el 2011,⁶ i tot i que el mercat hospitalari (39%) ha registrat lleugers increments (+3,3% el 2011 i +0,6% el 2012),⁷ ni de lluny compensa la caiguda global. A Catalunya aquests descensos en despesa pública en receptes han estat fins i tot més acusats, amb una baixada del -8,5% el 2011 i de -14% el 2012. Les previsions del sector farmacèutic espanyol són que el mercat dels medicaments a Espanya es continui reduint en els propers anys i s'estima que el volum de vendes que el 2011 va ser de 28.000 milions de dòlars se situï el 2020 en només 19.200 M\$.⁸

Davant d'aquesta situació, els experts subratllen, d'una banda, la importància de la internacionalització i la diversificació de mercats, amb la vista posada en les economies emergents (vegeu capítol V), i, de l'altra, la necessitat que les farmacèutiques puguin incorporar als seus *pipelines* productes i teràpies innovadores capaces d'aportar solucions a necessitats no cobertes i un valor diferencial clar respecte als medicaments i teràpies existents. Això implica una clara aposta per la biotecnologia i per noves formes de col·laboració entre els diferents actors del sistema (vegeu capítol II).

Al costat de la caiguda dels ingressos de les farmacèutiques, cal tenir en compte les dificultats que les *start-up* biotecnològiques i de tecnologies mèdiques han mostrat en els darrers anys per poder iniciar fases de creixement. Prova d'això és que els ingressos d'aquest segment es mantenen pràcticament igual des del 2008 (quan les *biotec* de la BioRegió van facturar 2.289 M€), amb oscil·lacions inferiors al $\pm 1\%$.

El volum de negoci generat en conjunt suposa que **les empreses del sector de les ciències de la vida contribueixen amb un 5,8% al PIB de Catalunya.**⁹ Si ajustem l'anàlisi a la facturació de les empreses biotecnològiques de les que disposem de dades (2.426 M€), la participació directa en el PIB és de l'1,2%. En aquest sentit, cal subratllar que, segons les dades de l'enquesta de l'INE sobre l'ús de la biotecnologia, l'impacte econòmic d'aquesta activitat a Catalunya és, fins i tot, superior, ja que la xifra de negoci de les 122 empreses que tenen la biotecnologia com activitat exclusiva o principal va ascendir el 2011 a 3.142 milions d'euros. A aquesta quantitat caldria afegir l'aportació de la biotecnologia —en un percentatge que malauradament l'enquesta de l'INE no subministra— als ingressos de les empreses que tenen la biotecnologia com a línia de negoci secundària o com a eina necessària per a la producció. Aquestes empreses (408) tenen una facturació total conjunta de 15.300 milions d'euros (2011), pel que no ens sembla gens agosarat estimar **per sobre dels 5.000 M€ el volum de negoci generat per la biotecnologia a Catalunya**, que se situaria així a l'entorn del **2,5% del PIB** català.

En el capítol II reprenem aquestes dades i les de la inversió pública en R+D per fer un càlcul de l'impacte econòmic global de tot el sector.

6. *El mercado del medicamento en España*, Boletín de Coyuntura n° 94, Farmaindustria, febrer 2013

7. *Análisis del mercado hospitalario 2008-2012*, IMS Health, 2013. (<http://static.correofarmacaceutico.com/docs/2013/04/23/merhos.pdf>)

8. Previsions de l'informe *From vision to decision. Pharma 2020*, de PwC (http://download.pwc.com/ie/pubs/2012_pharma_2020.pdf), citat a Boletín de Coyuntura n° 94, Farmaindustria, febrer 2013.

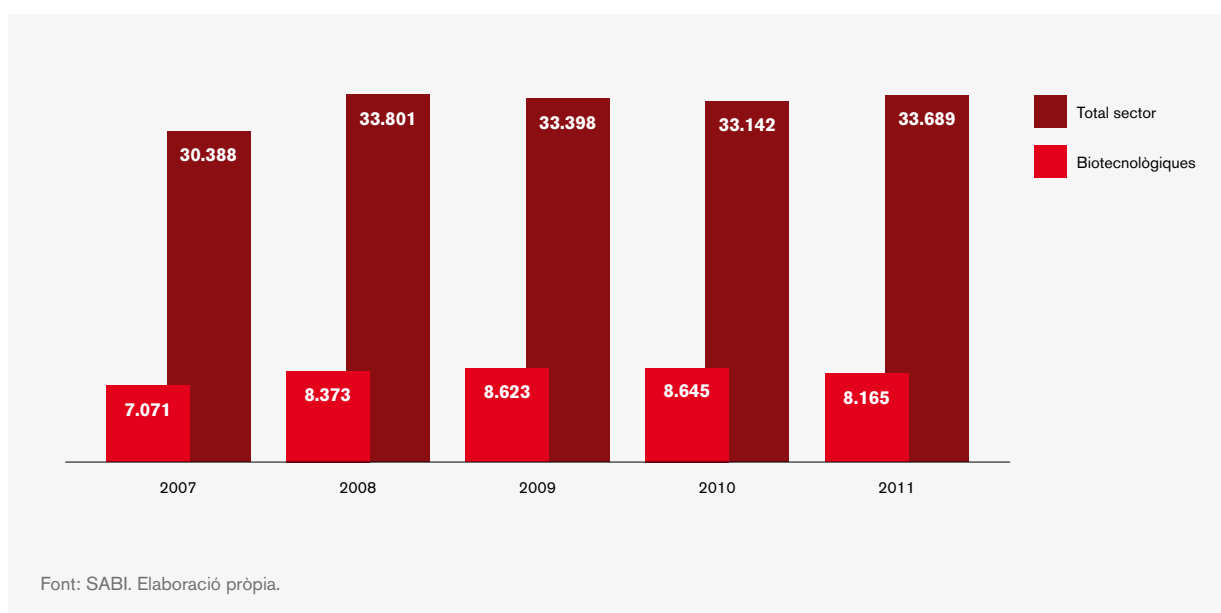
9. Calculat sobre la xifra oficial de l'INE per a 2011 (198.908 milions €).

Equip humà i inversions en R+D

En conjunt, **les empreses de la BioRegió ocupen un total de 33.689 treballadors** (dades 2011). D'aquests, n'hi ha 8.169 treballant per a les empreses biotecnològiques, 14.427 en companyies farmacèutiques i 6.517 en empreses que investiguen, produeixen o distribueixen tecnologies mèdiques.¹⁰

En el conjunt del sector, el nombre de treballadors va incrementar-se molt lleugerament, en un 1,65%, respecte a 2010. Tot i les petites variacions anuals, el gràfic 15 mostra que la ocupació ha sigut molt estable des de 2008. Si ens fixem més concretament en les empreses biotecnològiques, el nombre de treballadors, que havia mantingut una tendència ascendent des del 2007, va experimentar el 2011 una reducció del -5,5% respecte a l'any anterior.

Gràfic 15 Evolució del nombre global de treballadors del sector i de les biotecnològiques



Segons les xifres recollides per l'enquesta sobre biotecnologia de l'INE 2011, a les empreses catalanes **hi ha 3.564 persones treballant directament en biotecnologia**, de les quals 2.493 realitzen activitats d'R+D (**1.455 investigadors** i 1.038 tècnics i auxiliars).¹¹ Aquestes dades suposen un paradoxal increment, respecte al 2010, del 24,8% del personal que treballa en biotecnologia i d'un 15,6%, pel que fa als directament dedicats a l'R+D.

De les persones ocupades directament en biotecnologia, un 48% són dones; un percentatge que creix si s'analitza el personal ocupat en tasques d'R+D, entre el qual les dones són el 58%. El percentatge és superior, però, entre els tècnics i auxiliars de recerca (el 65% són dones) que entre els investigadors

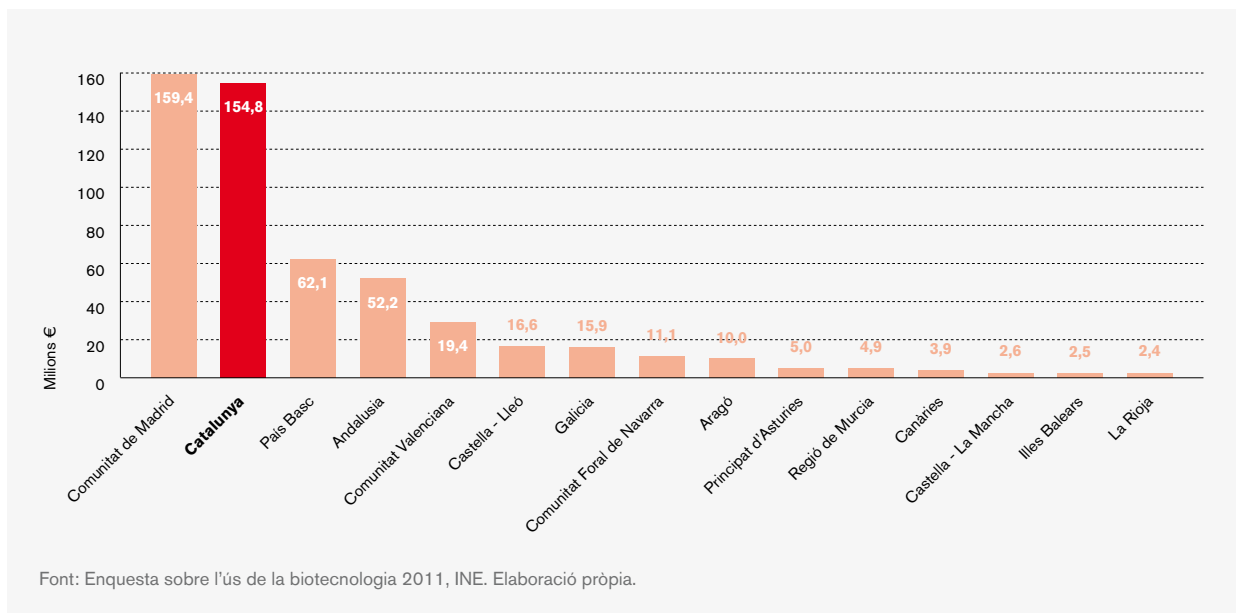
10. Dades disponibles de 68 empreses aplegades sota els epígrafs *Medical Technology* i *Suppliers & Engineering* (subsectors: *Distributors, Instrumentation, Medical Devices, Electronics* i *Software*).

11. La xifra global de treballadors de les companyies biotecnològiques registrades al Directori Biocat és superior als resultats de l'enquesta de l'INE perquè les empreses que treballen en àmbits com veterinària o medi ambient i una bona part de les que ofereixen serveis d'R+D tenen altres línies de negoci no vinculades a la biotecnologia.

(un 53%, dones). D'altra banda, cal remarcar que **aproximadament un terç del personal que es dedica a R+D en biotecnologia té contractes a temps parcial** i si es calcula l'equivalència de jornada completa (EJC) el nombre de persones ocupades es redueix fins a 1941,1 (1.096,9 investigadors i 871,2 tècnics). En qualsevol cas, aquesta xifra situa Catalunya en el primer lloc de l'Estat (29,3%) pel que fa al personal d'R+D contractat pel sector empresarial, seguida bastant de lluny per Madrid (1.556,3 llocs de treball en EJC) i per Andalusia (760,6 persones en EJC).

D'acord amb les dades de l'INE, les empreses catalanes van gastar 243,4 milions d'euros en biotecnologia l'any 2011, dels quals **154,8 milions van ser despeses internes en R+D**. Aquesta xifra suposa una reducció del -12,5% respecte a la despesa de 2010 (178 M€), però es manté per sobre de la de 2009 (147,5 M€). La partida més important és la remuneració del personal investigador i tècnic, que el 2011 va ser de 79,2 M€. La despesa interna de les empreses biotecnològiques catalanes va suposar **el 28,8% de la despesa realitzada en R+D per totes les empreses biotec de l'Estat**, la segona per volum darrera de Madrid (29,6%).¹²

Gràfic 16 Inversió en R+D de les empreses biotecnològiques de l'Estat



El gruix de la inversió interna en R+D en biotecnologia procedeix, com és lògic de les 122 empreses que tenen aquesta com activitat principal o exclusiva (108,6M€), mentre que les que tenen la biotecnologia com activitat secundària o com a mera eina de producció inverteixen xifres considerablement menors (17M€ i 29M€, respectivament). Paradoxalment, la R+D en biotecnologia representa només el 17% de tota la inversió en R+D de les empreses que la tenen com una línia secundària de negoci, mentre que suposa un 39% de la inversió en R+D de les empreses que empren la biotecnologia com a eina de producció.

12. En conjunt, les empreses biotecnològiques espanyoles van sumar unes despeses internes en R+D de 537,9 M€. Vegeu capítol III per una valoració de la inversió global, pública i privada, en R+D biotecnològica a Catalunya i a la resta de l'Estat.

Pel que fa a les despeses externes, la més important és la compra de serveis d'R+D en biotecnologia, a la qual les empreses catalanes van destinar el 2011 un total de 43 milions d'euros, per serveis adquirits tant a Espanya (69%) com a l'estranger (31%), una xifra lleugerament per sobre de la de 2010 (41,3 M€).

La despesa interna en R+D en biotecnologia va ser coberta bàsicament amb fons propis de les empreses (71%). Les aportacions de l'Administració pública el 2011 només van cobrir un 14% de la despesa en R+D, en clara recessió respecte a 2010, on les aportacions públiques van cobrir un 27% de la despesa empresarial en R+D en biotecnologia. Van créixer, en canvi, el 2011 les aportacions rebudes per les empreses d'altres companyies, que van cobrir el 9,4% de la despesa quan el 2010 només havien arribat a un 4,2%.

Els fons rebuts de l'estranger —majoritàriament de la Unió Europea (66%)— van cobrir només un 3% de la despesa interna d'R+D el 2011, lleugerament per sobre dels fons internacionals obtinguts el 2010 (2%).

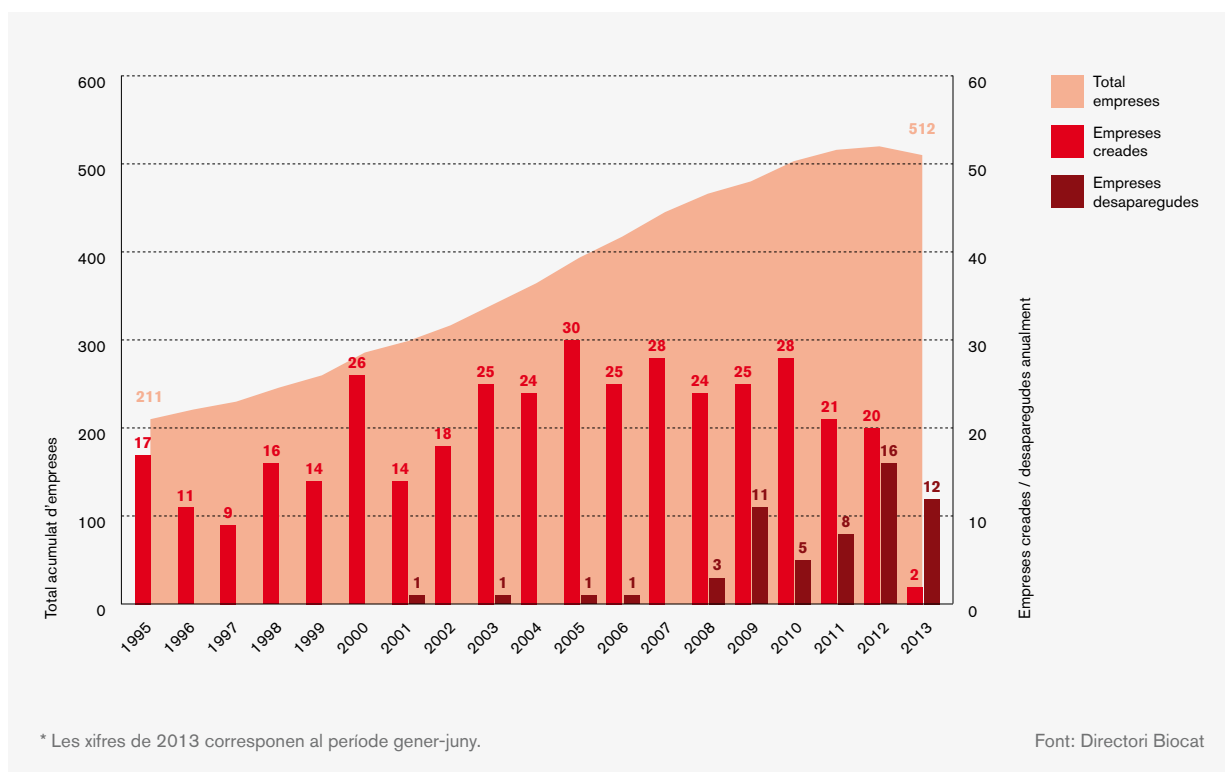
Creació i extinció d'empreses

Tot i que la creació d'empreses biotecnològiques es va intensificar especialment entre els anys 2003 i 2007, si analitzem el conjunt de les empreses de la BioRegió, la progressió ha estat més equilibrada, perquè tant les farmacèutiques com moltes companyies de tecnologies mèdiques i les proveïdores de productes i serveis especialitzats van ser fundades en les dècades centrals del segle XX. En el conjunt del sector, hi ha moltes empreses que han incorporat la biotecnologia a les seves línies de recerca i de negoci a partir dels anys 80 del segle passat, quan ja portaven uns quants anys de trajectòria.

En tot cas, val la pena destacar que **entre 2000 i 2013, el nombre d'empreses de la BioRegió s'ha quasi doblat:** el 1999 hi havia 261 empreses i el 2013, 512, pràcticament el doble. Tanmateix, el gràfic 17 posa en evidència que el 2013, per primera vegada, el nombre d'empreses desaparegudes supera el nombre de noves empreses creades. De fet, a partir de 2010 comença a disminuir el ritme de creació de companyies del sector, que es creua amb una tendència creixent de desaparicions que s'havia iniciat el 2009.

Val a dir que algunes d'aquestes desaparicions no impliquen sempre l'extinció de l'empresa i de la seva activitat. De les 59 empreses desaparegudes de la BioRegió, 12 ho han estat per adquisició o fusió amb una altra companyia i 5 per trasllat fora de Catalunya. Com indicàvem, el gruix de les extincions d'empreses es produeix a partir del 2009: en total, 36 empreses han cessat en la seva activitat des d'aleshores i 16 han desaparegut de Catalunya per trasllat, adquisició o fusió.

Gràfic 17 Creació i extinció d'empreses a la BioRegió de Catalunya 1995-2013*



Resulta evident l'impacte de la crisi en aquest canvi de tendència, que té com a element més negatiu la reducció del nombre de noves iniciatives empresarials. En un entorn normalitzat, aquestes haurien de compensar les extincions de projectes que, a mig termini, no troben el seu espai en el mercat. També hauria de ser percentualment més significatiu el nombre de fusions i adquisicions respecte al nombre d'extincions. El que passa en canvi és que el 2013, per primer cop, la creació de noves empreses no compensa les extincions i el nombre total de companyies de la BioRegió es redueix en un -1,92% respecte a 2012.

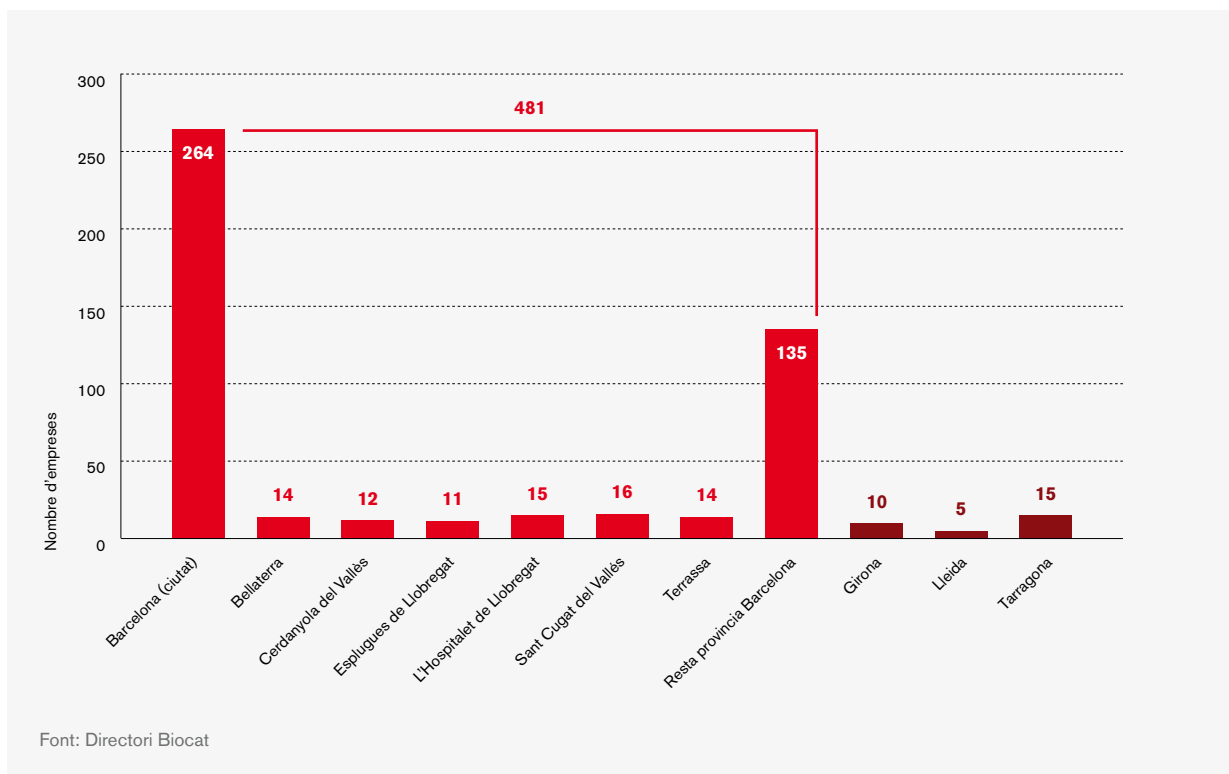
Si tenim en compte que, segons dades recollides per FECYT, des de 2009 han desaparegut a tot l'Estat més de 170.000 empreses, amb taxes anuals d'entre el -1,9% i el -1,2%,¹³ el sector de les ciències de la vida català ha resistit prou bé. Tanmateix, la tendència actual ha de suposar un toc d'alerta i ha de fer que es plantegin mesures per garantir el desenvolupament del teixit empresarial d'un sector estratègic per a la nostra economia.

13. *Indicadores del sistema español de ciencia y tecnología 2012*, ICONO-Observatorio Español de I+D+I, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Madrid, 2012

Emplaçament

Les empreses de la BioRegió es concentren majoritàriament en l'àrea metropolitana de Barcelona. De fet, el 94% de les empreses es troben ubicades en aquesta província, la majoria a Barcelona ciutat (264, el 51,6% del total). Com mostra el gràfic 18, només sis ciutats de l'entorn metropolità presenten petites concentracions d'empreses; la resta està molt repartida per un total de 68 localitats de tota la província. L'escassa massa crítica de les concentracions d'empreses fora de la ciutat de Barcelona —tant en aquesta província com a Girona, Lleida o Tarragona— no permet detectar tendències clares, ni en especialització sectorial, ni en d'altres característiques. En l'extrem contrari, l'alta concentració a Barcelona ciutat, amb la meitat de les empreses del sector de ciències de la vida de tota Catalunya, fa que tampoc hi hagi trets que les diferenciïn del conjunt del sector. (Vegeu el quadre *Les ciències de la vida a Barcelona* per un detall de xifres específiques de la ciutat).

Gràfic 18 Distribució geogràfica de les empreses de la BioRegió



El 24% de les empreses de la BioRegió es troben ubicades a parcs científics i tecnològics. En la secció *g) Parcs* d'aquest capítol s'amplien les dades sobre aquests espais i les entitats que s'hi troben instal·lades.

Pipeline i patents

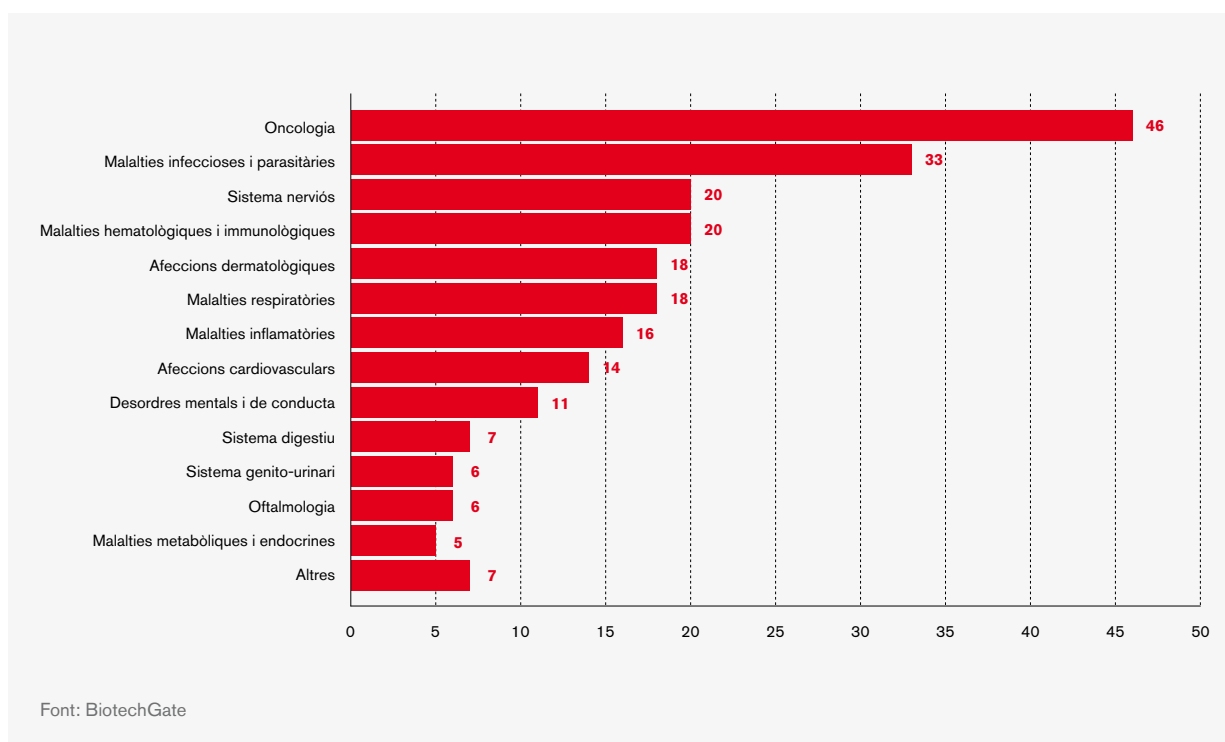
Les empreses biotecnològiques i farmacèutiques de la BioRegió de Catalunya disposen d'un *pipeline* de **227 productes terapèutics i de diagnòstic** per a la salut humana. A aquests cal sumar-hi uns altres **88 productes** que inclouen **tecnologies per a la recerca de fàrmacs i teràpies (9)**, **aliments funcionals i nutracèutics (18)**, productes de **diagnòstic (11)**, **veterinaris (29)** i **cosmètics i fitosanitaris (22)**.

D'altra banda, la base de dades BiotechGate registra **122 tecnologies mèdiques**, incloent-hi dispositius per a diagnòstics in vitro d'algunes de les companyies biotecnològiques que treballen en aquest àmbit.

La informació sobre aquests 433 productes ha estat aportada per un total de **122 empreses** biotecnològiques, farmacèutiques i de tecnologies mèdiques.

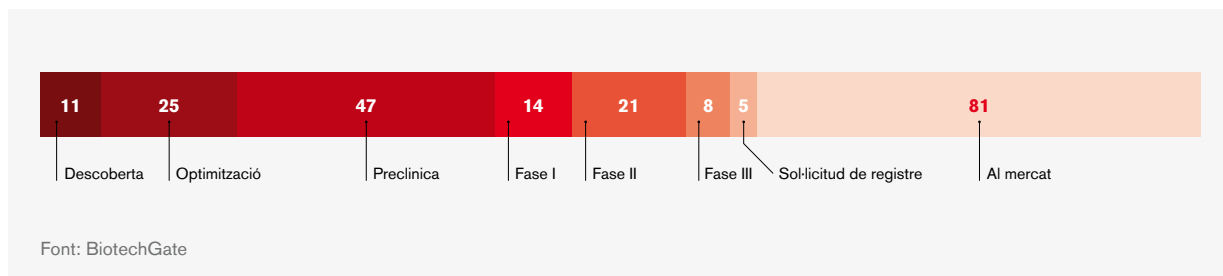
Pel que fa als 227 productes terapèutics i de diagnòstic, el tractament del càncer i les neoplàsies és l'àrea que compta amb més productes (46), seguida de les malalties infeccioses i parasitàries (33), el sistema nerviós (20) i les malalties hematològiques i immunològiques (20), tal com indica el gràfic 19.

Gràfic 19 Indicacions del pipeline de teràpies i diagnòstics de les empreses de la BioRegió



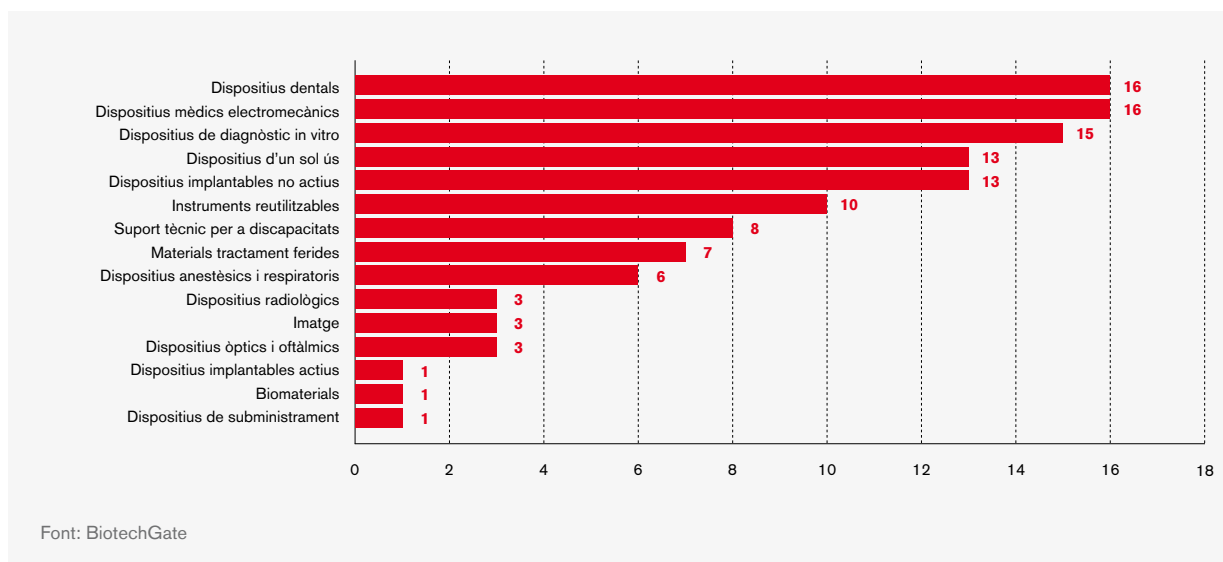
Quasi un terç d'aquest *pipeline* de teràpies i diagnòstics (81) es troba ja al mercat, i dels productes que estan en desenvolupament, la majoria (47) es troben en fase de proves preclíniques (gràfic 20). D'acord amb la informació aportada per les empreses de la BioRegió, un total de 81 productes terapèutics i de diagnòstic estan disponibles per a *out-licensing*.

Gràfic 20 Productes terapèutics i de diagnòstic per fase de desenvolupament



Pel que fa a les tecnologies mèdiques, sobresurten per nombre els dispositius dentals i electromecànics, seguits dels dispositius de diagnòstic in vitro (gràfic 21).

Gràfic 21 Tipologia de tecnologies mèdiques produïdes per empreses de la BioRegió



Dels 122 productes registrats, 103 són al mercat i 19 en desenvolupament. Cal tenir present que moltes de les companyies de tecnologies mèdiques registrades al Directori Biocat i a BiotechGate només informen la base de dades amb una petita part del seu catàleg de productes, seguint criteris d'interès o innovació, pel que el nombre de productes comercialitzats i en desenvolupament és molt més ampli.

Per tancar aquesta secció sobre les empreses de la BioRegió cal indicar que, el 2011, i segons l'enquesta sobre usos de la biotecnologia de l'INE, un 9,1% (48) de totes les empreses actives en biotecnologia van sol·licitar un total de **140 patents**. Tant el nombre d'empreses sol·licitants com el nombre de patents han experimentat una reducció significativa respecte a 2010, quan van sol·licitar el registre de fins a 192 patents un 16% de les companyies actives en biotecnologia (59). Tanmateix, les xifres catalanes són proporcionalment millors que les del conjunt de l'Estat, on només un 5% de les empreses actives en biotecnologia (151 de 3.025) van sol·licitar 430 patents el 2011. Així, doncs, Catalunya suposa un 32,5% de les patents sol·licitades i un 32% de les empreses sol·licitants, quan només té un 18% de totes les empreses actives en biotecnologia.

LES CIÈNCIES DE LA VIDA A BARCELONA

La ciutat de Barcelona i la seva àrea metropolitana concentren el 90% del sector de les ciències de la vida català. En concret, la capital catalana aplega **264 empreses** de les 512 que té la BioRegió (51,6%), que en el gràfic 22 es presenten agrupades pel seu principal sector d'activitat.

Barcelona compta amb **27 centres de recerca** que treballen en biociències o disciplines afins dels 57 que hi ha en total a Catalunya, i acull també **4 dels 17 hospitals universitaris catalans** (Hospital Clínic, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Hospital Universitari Vall d'Hebron i Hospital del Mar). La província de Barcelona aplega uns altres 8 hospitals universitaris, com l'Hospital Universitari de Bellvitge (L'Hospitalet de Llobregat); l'Hospital Sant Joan de Déu (Esplugues de Llobregat); l'Hospital Universitari Germans Trias i Pujol i l'Institut Guttmann, a Badalona; el Consorci Sanitari de Terrassa i la Mútua de Terrassa; la Corporació Sanitària Parc Taulí de Sabadell, i el Consorci Hospitalari de Vic.

També se situen a la ciutat i a la província de Barcelona **7 universitats** de les 11 que ofereixen ensenyaments en els àmbits de ciències de la vida i disciplines afins: UAB, UB, UPC i UPF, entre les públiques, i UIC, URL i UVic, entre les privades. La Universitat Oberta de Catalunya que, pel seu propi caràcter no es pot considerar "de Barcelona", té tanmateix la taxa més alta de matriculats al Barcelonès: 8.651 alumnes d'un total de 38.213 estudiants de graus, màsters universitaris, llicenciatures, diplomatures i enginyeries.

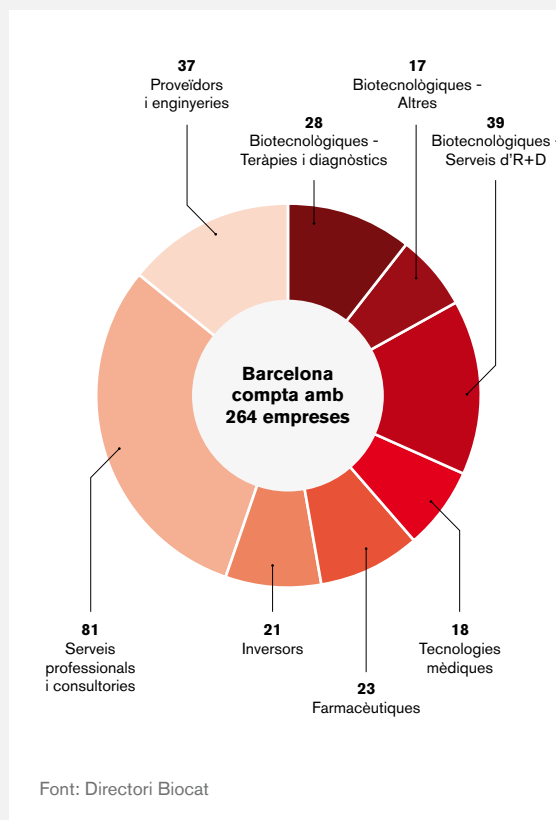
Les 264 empreses de la BioRegió que tenen la seva seu a la ciutat de Barcelona tenen uns ingressos anuals de **7.108 milions d'euros** i ocupen un total de **18.387 persones** (2011). És a dir, la capital catalana concentra el 62% dels ingressos de les empreses del sector i el 54% de l'ocupació. El pes és menor si considerem només les empreses biotecnològiques instal·lades a Barcelona, que compten amb una plantilla de 3.300 persones i el 2011 van generar uns ingressos de 710 milions d'euros, un 29% de la facturació de totes les *biotec* de la BioRegió.

Destaca la concentració a la Ciutat Comtal de les empreses biotecnològiques dedicades a teràpies i diagnòstics (58% del total) i a serveis d'R+D (53%), mentre que només allotja un 23% de les *biotec* d'altres subsectors, com agrobio o veterinària. Barcelo-

na concentra també les empreses d'inversió (21 de les 23 registrades) i de serveis professionals i consultoria (84%). Barcelona no només té el 57,5% de les farmacèutiques catalanes, sinó que, com és lògic, és a la ciutat on tenen la seu central les principals companyies nacionals i multinacionals, el que explica la concentració de la ocupació i els ingressos.

Barcelona capital també allotja **7 parcs científics i tecnològics** dels 16 parcs catalans que tenen activitat en l'àmbit de la biotecnologia i la biomedicina. Sobresurt, pel nombre d'empreses instal·lades (41), pels centres de recerca que acull (3) i per l'oferta de serveis científics, el Parc Científic de Barcelona (PCB). El segueix, per nombre d'empreses, el districte tecnològic 22@Barcelona, on s'ubiquen 32 companyies del sector. El PRBB, el Parc Tecnològic BcnNord, d'iniciativa municipal, i una part del Parc UPC —repartit per diverses localitats de la província— completen el mapa de parcs de la ciutat (vegeu la secció 'g' d'aquest mateix capítol).

Gràfic 22 Distribució per tipologia de les empreses del sector de les biociències ubicades a la ciutat de Barcelona



B. CENTRES DE RECERCA

La BioRegió de Catalunya compta amb **56 centres de recerca vinculats a l'àmbit de ciències de la vida** per les disciplines sobre les que centren la seva investigació. La majoria treballen en els àmbits de la biotecnologia i la biomedicina, però també s'inclouen en aquest conjunt (vegeu taula 2) centres dedicats a ciències físiques (fotònica, nanotecnologia...) i matemàtiques que tenen aplicació en la recerca sobre salut o alimentació. De fet, una de les característiques de la recerca científica puntera actual és la rellevància de la interdisciplinarietat i com disciplines diverses poden aportar punts de vista innovadors i noves solucions a un gran nombre de reptes.

El gruix d'aquests centres —33 en concret— estan adscrits al sistema CERCA de la Generalitat de Catalunya, tot i que tres d'aquests tenen una doble dependència: dos són també centres CSIC —el Centre de Recerca Agrigenòmica (CRAG) i l'Institut Català de Ciències Cardiovasculars (ICCC-CSIC)— i el tercer —el Centre de Recerca en Agrotecnologia (Agrotecnio)— està també adscrit a la Universitat de Lleida. Els centres CERCA inclouen els cinc instituts de recerca hospitalaris acreditats per l'Institut de Salut Carlos III que hi ha a Catalunya: IDIBAPS, IDIBELL, IIB-Sant Pau, IGTP i VHIR (vegeu la secció següent *c) Hospitals* per a més detalls).

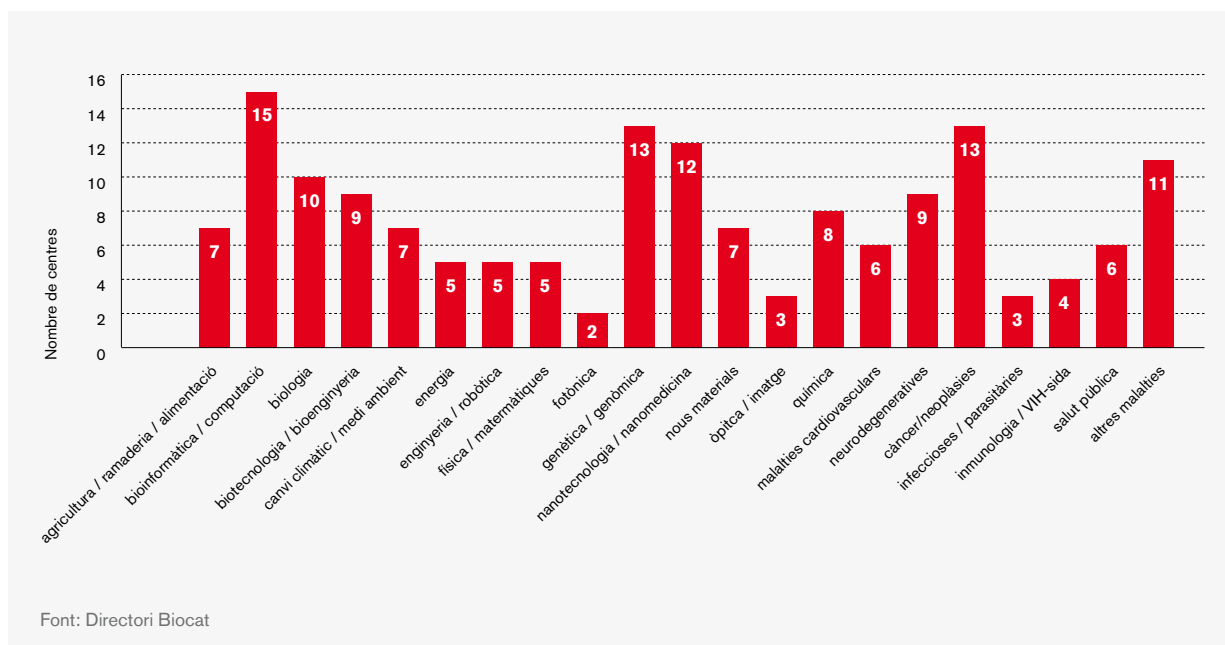
A més dels dos esmentats, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) té 10 centres propis a Catalunya i un altre —el CIN2— gestionat conjuntament amb l'Institut Català de Nanotecnologia (ICN). El Barcelona Supercomputing Center—Centro Nacional de Supercomputación és, igual que el CNAG—Centro Nacional de Análisis Genómico, un centre de recerca i una infraestructura científica singular gestionada conjuntament per l'Estat i per la Generalitat de Catalunya.

La resta de centres depenen de diferents universitats (Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat de Barcelona, Universitat de Girona, Universitat Politècnica de Catalunya i Universitat Rovira i Virgili) i articulen el seu esforç investigador en àmbits com la biomedicina, la nanotecnologia, la química computacional o la seguretat alimentària.

El gràfic 23 resumeix les principals línies de recerca d'aquests 56 centres d'investigació. Sobresurten la bioinformàtica, la genètica/genòmica i la nanotecnologia com a àmbits de treball, i el càncer i les malalties degeneratives com les àrees terapèutiques on es concentra el treball d'aquests centres.

En la taula 2 s'indica el nombre de grups o de projectes de recerca actius que té cada institut actualment, a més del nombre de grups reconeguts per la Generalitat de Catalunya (convocatòria SGR 2009-2013). En la convocatòria d'ajuts de l'AGAUR de 2009 els centres que treballen en biociències i disciplines afins van obtenir el reconeixement de 223 grups, però segons la informació pública d'aquestes entitats, hi ha actualment 935 grups de recerca actius i els centres que no articulen la seva recerca a través de grups informen que compten amb 366 projectes d'investigació en marxa. (Vegeu també secció *e) Grups de recerca*).

Gràfic 23 Línies de recerca dels centres de la BioRegió



En conjunt, els centres de recerca de la BioRegió compten amb un pressupost anual superior als **380 milions d'euros**.¹⁴ Pel que fa als centres CERCA, aquest pressupost ha estat de 316 milions, el 2012, amb una aportació de la Generalitat de més de 130 milions d'euros —sumant les aportacions de la Direcció General de Recerca i del Departament de Salut—, que es complementa, segons el tipus de centre, amb projectes competitius nacionals i internacionals, amb aportacions d'altres administracions, i amb ingressos privats, que poden ser tant pel pagament de serveis com donacions o projectes de col·laboració.

Tant el rang pressupostari —entre 40 i 1,2 milions d'euros anuals— com el pes de l'aportació del Govern —entre el 87% i el 4,5%— són molt diversos d'un a un altre centre. Els instituts hospitalaris de recerca són els que percentualment reben una aportació menor (que no ho és necessàriament en termes absoluts) i són també els que compten amb més aportacions privades, especialment per la realització d'assaigs clínics per a la indústria farmacèutica, concepte que pot representar entre el 20% i el 25% dels ingressos anuals d'aquests instituts. Els projectes competitius, sobretot a les convocatòries de la UE, són la peça angular del finançament dels grans centres de recerca —l'any 2011 aquests projectes van suposar uns ingressos de 13,8 milions d'euros per al CRG, de 13,2M € per l'IDIBELL, de 12,5M € per l'IDIBAPS i de quasi 13M € per al VHIR.

En conjunt, els 56 centres de recerca de la BioRegió tenen una **plantilla integrada per 7.200 persones**, de les quals **4.500 són investigadors** (doctors i *postdocs*). Tanmateix, el conjunt de personal i el nombre d'investigadors que hi treballa és superior, si es té en compte el personal adscrit. La diferència és especialment notòria als instituts de recerca hospitalaris, on l'equip adscrit al

14. Aquesta xifra s'ha calculat sumant el pressupost 2012 dels centres CERCA facilitat per la Direcció General de Recerca (DGR) de la Generalitat de Catalunya i els pressupostos publicats a les memòries 2011 per a la resta de centres, quan aquesta estava disponible (hi ha 10 centres sense dades). En el cas del centres CSIC, en la seva memòria només aporta la dada corresponent a la inversió en recerca i no el pressupost global de cada centre, pel que la xifra global seria superior a la calculada.

centre i contractat per l'hospital de referència o altres entitats associades duplica o triplica en molts casos la plantilla de l'institut. A tall d'exemple, podem citar l'IDIBELL o el VHIR: el personal propi de l'IDIBELL és de 266 persones, però compta, si s'inclou el personal adscrit, amb un equip de 955 persones, de les quals 330 són investigadors (706 si s'afegeixen col·laboradors i estudiants predoctorals); el VHIR, per la seva banda, té un equip propi de 562 persones, que s'enfila fins a les 1.259 amb el personal adscrit, que inclou un total de 630 investigadors (830 amb els *predocs*).¹⁵

Respecte als recursos humans, cal esmentar que, en l'àmbit de ciències de la vida, els centres de recerca catalans, tant del CERCA com del CSIC, són els principals beneficiaris dels programes de contractació d'investigadors de l'ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats). Segons la memòria de la institució, 70 dels 240 investigadors i investigadores contractats el 2012 (el 29%) treballen en ciències mèdiques i biològiques i, d'aquests, 54 s'han integrat en els equips de centres de recerca, mentre que 16 ho han fet a diferents universitats.

D'altra banda, cal fer referència a l'alta participació d'investigadors catalans en el sistema de *centres de recerca virtuals* CIBER (Centros de Investigación Biomédica en Red), que concerten i coordinen l'esforç investigador de grups de recerca de tot l'Estat al voltant d'algunes línies d'especial rellevància o interès. En concret, actualment hi ha 145 grups de recerca de Catalunya participant en els següents CIBER:

- Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP) [20 grups]
- Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Raras (CIBERER) [18 grups]
- Centro de Investigación Biomédica en Red de Salud Mental (CIBERSAM) [8 grups]
- Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Respiratorias (CIBERES) [13 grups]
- Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Neurodegenerativas (CIBERNED) [17 grups]
- Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Hepáticas y Digestivas (CIBEREHD) [23 grups]
- Centro de Investigación Biomédica en Red de Diabetes y Enfermedades Metabólicas Asociadas (CIBERDEM) [15 grups]
- Centro de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN) [21 grups]
- Centro de Investigación Biomédica en Red de Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición (CIBEROBN) [10 grups]

Per tancar aquesta secció, s'ha d'assenyalar que, tal com passa amb les empreses, Barcelona concentra el gruix dels 56 centres d'investigació que treballen en l'àmbit de les biociències. En concret, la província de Barcelona aplega el 82% d'aquestes entitats (46), la meitat dels quals (27) estan a la ciutat de Barcelona. De la resta, n'hi ha cinc a Girona, dos a Lleida, dos a Tarragona i un a Reus.

15. Vegeu http://www.idibell.cat/imatgesContinguts/memoria_idibell_2012_web.pdf (IDIBELL) i <http://anualreport2011.vhir.org/facts-and-figures/researchers-and-technicians/> (VHIR). Vegeu també la taula 4.

Taula 2 Centres de recerca que treballen en biociències i disciplines vinculades

Centre	Dependència	Grups SGR 2009*	Grups / projectes **
Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación (BSC)		1	5
Centre de Medicina Regenerativa de Barcelona (CMRB)	CERCA		--
Centre de Recerca de Nanoenginyeria (CRNE)	UPC		2
Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG)	CSIC/CERCA	6	28
Centre de Recerca en Agrotecnologia (Agrotecnio)	CERCA/UdL		12
Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica (CREB)	UPC		59 p
Centre de Recerca en Enginyeria de Materials i micro/nano Sistemes (EMaS)	URV		7
Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental (CREAL)	CERCA	2	56 p
Centre de Recerca en Salut Internacional de Barcelona (CRESIB)	CERCA	1	48 p
Centre de Recerca en Sanitat Animal (CRESA)	CERCA	2	13
Centre de Recerca en Seguretat i Control Alimentari (CRESCA)	UPC		8
Centre de Recerca Matemàtica (CRM)	CERCA		3
Centre de Regulació Genòmica (CRG)	CERCA	18	33
Centre de Visió per Computador (CVC)	CERCA		8
Centre d'Investigació en Nanociència i Nanotecnologia (CIN2)	CSIC/ICN		14
Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE)	CERCA		4 p
Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica (CNAG)			17 p
Centre Nacional de Microelectrònica (IMB-CNM-CSIC)	CSIC	1	1
Institut Català de Ciències Cardiovasculars (ICCC-CSIC)	CSIC/CERCA	1	40 p
Institut Català de Nanotecnologia (ICN)	CERCA	2	15
Institut Català de Recerca de l'Aigua (ICRA)	CERCA		49 p
Institut Català d'Investigació Química (ICIQ)	CERCA	4	19
Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC)	CERCA	4	17
Institut de Biologia Evolutiva (IBE-CSIC)	CSIC	2	16
Institut de Biologia Molecular de Barcelona (IBMB-CSIC)	CSIC	10	27
Institut de Biotecnologia i Biomedicina Vicent Villar Palasí (IBB)	UAB	1	18
Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CISC)	CSIC	5	18
Institut de Ciències Fotòniques (ICFO)	CERCA	2	25
Institut de Diagnòstic Ambiental i Estudis de l'Aigua (IDAEA-CSIC)	CSIC	2	11
Institut de Física d'Altes Energies (IFAE)	CERCA		1
Institut de Medicina Predictiva i Personalitzada del Càncer (IMPPC)	CERCA	1	11
Institut de Nanociència i Nanotecnologia (IN2UB)	UB		18
Institut de Neurociències (INc)	UAB		13
Institut de Química Avançada de Catalunya (IQAC-CSIC)	CSIC	4	24
Institut de Química Computacional (IQC)	UdG		20
Institut de Química Teòrica i Computacional (IQTC)	UB		4
Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB Barcelona)	CERCA	10	22
Institut de Recerca Biomèdica de Lleida (IRB Lleida)	CERCA	1	32
Institut de Recerca Contra la Leucèmia Josep Carreras (IJC)	CERCA		--
Institut de Recerca de la Sida (Irsi-Caixa)	CERCA	1	7
Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC)	CERCA		3
Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)	CERCA	11	38
Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (IRI-CSIC)	CSIC	1	43 p
Institut de Tecnologia Agroalimentària (INTEA)	UdG		21 p
Institut d'Informàtica i Aplicacions (IIA)	UdG		10 p
Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL)	CERCA	23	57
Institut d'Investigació Biomèdica de Girona Dr. Josep Trueta (IdiBGi)	CERCA	1	16
Institut d'Investigació Biomèdica Sant Pau (IIB Sant Pau)	CERCA	18	69
Institut d'Investigació en Ciències de la Salut Germans Trias i Pujol (IGTP)	CERCA	7	29
Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial (IIA)	CSIC		19 p
Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili (IISPV)	CERCA	4	59
Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS)	CERCA	23	58
Institut d'Investigacions Biomèdiques de Barcelona (IIBB-CSIC)	CSIC	3	14
Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques (IMIM)	CERCA	22	56
Vall d'Hebron Institute of Oncology (VHIO)	CERCA	2	19
Vall d'Hebrón Research Institute (VHIR)	CERCA	27	65

* Grups reconeguts per la Generalitat de Catalunya en la convocatòria SGR 2009-2013 (consolidats i emergents). En molts centres no apareix cap grup perquè la resolució els assigna a una universitat o hospital.

** Grups de recerca actius en els centres o nombre de projectes (s'indica amb una 'p') en el cas de les entitats que no s'organitzen per grups. La informació procedeix de la darrera memòria publicada o del web de l'entitat a 31/7/2013. En el cas de centres dedicats a matemàtiques i ciències físiques s'han discriminat, quan ha estat possible, els grups per la seva vinculació o no a les ciències de la vida.

C. HOSPITALS

Catalunya compta amb **17 hospitals universitaris** sobre un total de 211 establiments (65 de titularitat pública i 146 privats, segons dades del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad).¹⁶ Són aquests hospitals universitaris els que centralitzen l'activitat de recerca, que es desenvolupa, en la majoria dels casos, a través dels instituts d'investigació vinculats, o en col·laboració amb els departaments de les universitats a les quals estan adscrits com a centres docents. Els equips dels hospitals i dels seus instituts de recerca treballen tant en investigació bàsica com en recerca clínica, translacional i epidemiològica en diverses àrees terapèutiques, i també en el desenvolupament de noves tecnologies mèdiques.

Taula 3 Hospitals universitaris de la BioRegió

Hospital	Personal assistencial	Personal no assistencial	Institut hospitalari vinculat
Barcelona			
Consorci Hospitalari de Vic	1.046	193	--
Consorci Sanitari de Terrassa	1.847	522	--
Corporació Sanitària Parc Taulí Sabadell	2.638	882	--
Hospital Clínic de Barcelona	3.470	908	IDIBAPS*
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau	2.159	516	IIB-Sant Pau*
Hospital del Mar**	2.537	551	IMIM
Hospital Sant Joan de Déu	1.135	257	--
Hospital Universitari de Bellvitge	2.569	849	IDIBELL*
Hospital Universitari Germans Trias i Pujol	1.849	479	IGTP*
Hospital Universitari Mútua de Terrassa	3.743		--
Hospital Universitari Vall d'Hebron	4.638	1.725	VHIR*
Institut Guttmann - Hospital de Neurorehabilitació	381	87	--
Girona			
Hospital Universitari de Girona Doctor Josep Trueta	2.446	704	IDIBGi
Lleida			
Hospital Universitari Arnau de Vilanova	1.194	292	IRB-Lleida
Tarragona			
Hospital Universitari Joan XXIII, de Tarragona	1.917	648	IISPV
Hospital Universitari Sant Joan de Reus			IISPV
Hospital Verge de la Cinta de Tortosa	569	194	IISPV

* Instituts de recerca hospitalaris acreditats per l'Instituto de Salud Carlos III

** Les dades corresponen al Parc de Salut Mar, que a més de l'Hospital del Mar inclou l'Hospital de l'Esperança, el Centre Perecamps, el Centre Fòrum i el Centre Emili Mira.

16. <http://www.msssi.gob.es/va/ciudadanos/hospitales.do?tipo=hospital>

Com s'ha esmentat en la secció anterior, cinc dels grans hospitals catalans compten amb instituts de recerca acreditats com a instituts d'investigació sanitària per l'Estat, a través de l'Instituto de Salud Carlos III. Quatre d'aquests instituts —IDIBAPS, IDIBELL, IGTP i VHIR— van ser acreditats el 2009, i l'IIB-Sant Pau va rebre l'acreditació el 2011. En total hi ha 18 instituts d'investigació sanitària acreditats a tot l'Estat: Madrid compta amb set (acreditats el 2010 [3], 2011 [2] i 2012 [2]); Catalunya amb els cinc esmentats; la Comunitat Valenciana i Andalusia, amb dos cadascuna; i en tenen un Galícia i un el País Basc.

A més d'aquests cinc instituts acreditats, a Barcelona hi ha l'Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques (IMIM) i n'hi ha tres més que articulen l'activitat de recerca dels hospitals universitaris de Girona (Institut d'Investigació Mèdica de Girona Dr. Josep Trueta, IDIBGi), de Lleida (Institut de Recerca Biomèdica, IRB-Lleida) i de Tarragona (Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili, IISPV). En la taula 4 es resumeixen els principals indicadors de recerca dels instituts d'investigació hospitalaris i dels hospitals que no compten amb un centre d'aquest tipus: personal propi i adscrit dedicat a recerca; tesis, publicacions (articles indexats) i factor d'impacte total i mitjà; nombre de patents sol·licitades, i assaigs clínics en curs. Per facilitar la comparació, s'han agafat bàsicament les dades de 2011, ja que és el darrer any amb informació disponible de més centres. Quan cal, s'indica l'origen i període de les dades.

Aquests instituts i hospitals compten, en conjunt, amb més de **5.900 investigadors**. Pel que fa a la recerca clínica, segons dades del projecte BEST¹⁷ de desembre de 2012, Catalunya **coordina el 55,5% dels assaigs clínics** que es fan a tot l'Estat (que tenen un CEIC de referència català) i ocupa la **primera posició per nombre d'assaigs realitzats (3.670, un 27,5% del total)**.

Complementàriament, cal assenyalar que aquests hospitals i instituts hospitalaris han donat origen a **12 spin-off** que treballen en l'àmbit biomèdic i biotecnològic. En concret, n'han sorgit cinc de l'IDIBAPS/Hospital Clínic (Neurotec Pharma [2006], Bionure [2009], Transmural Biotech [2009], Linkcare [2010] i ImmunNovative Developments [2010]); una de l'Hospital de Bellvitge/ICO (VCN Biosciències [2009]); una de l'Hospital de Sant Pau (Argon Pharma [2008]); una del VHIR/Hospital Vall d'Hebrón (Transbiomed [2007]); dues de l'Hospital Sant Joan de Déu (BCN Innova [2006] i Cebiotex [2012]), una del Parc Taulí (Better Care [2010]) i una de l'Hospital del Mar/IMIM (Chemotargets [2006]). La meitat d'aquestes iniciatives s'han dut endavant amb la col·laboració de diverses universitats.

També hi ha *spin-off* sorgides de l'entorn hospitalari, però d'altres centres no inclosos en la selecció d'hospitals universitaris, com és per exemple l'empresa Catfosc, que van posar en marxa el 2008 diversos professionals de l'Hospital Moisès Broggi de Sant Joan Despí (Consorti Sanitari Integral).

D'altra banda, el Consorci Sanitari de Terrassa (CST) ha promogut també la creació de l'empresa de serveis sociosanitaris Aura Salut i a finals de 2012 va posar en marxa, conjuntament amb el Parc Taulí de Sabadell, el nou Institut Oncològic del Vallès, sorgit de la fusió dels serveis d'oncologia dels dos hospitals però amb una estructura organitzativa i directiva autònoma per tal de gestionar amb més eficiència els recursos existents i impulsar la creació de nous serveis.

17. Farmaindustria / Medicamentos Innovadores. Plataforma Tecnológica Española. <http://www.medicamentos-innovadores.org/es/node/12>

Taula 4 Indicadors de recerca i transferència tecnològica dels instituts de recerca hospitalaris i dels hospitals catalans (2011)*

Institut / Hospital	Investigadors			Tesis	Publicacions	Patents	Assaigs clínics
	Totals	Propis	Adscrits				
IDIBAPS (Hospital Clínic)	461	47	326 (H) / 98 (altres)	84	906	12	232
IDIBELL (Hospital de Bellvitge)	706	330	376**	22	783	7	237
IDIBGI (Hospital Dr. Josep Trueta, Girona)***	170	58	112 (H i altres)**	--	163	--	114
IGTP (Hospital Germans Trias i Pujol)	747	134	264 (H) / 349 (altres)	18	562	5	176
IIB-Sant Pau (Hospital de Sant Pau)	979	206	516 (H) / 257 (altres)	17	534	2	138
IISPV (Hospital Joan XXIII, Tarragona; Hospital Sant Joan, Reus; Hospital Verge de la Cinta, Tortosa)	586		23 grups HJXXIII 17 grups HSJ 3 grups HVC 16 grups (altres)	22	281	--	149
IMIM (Hospital del Mar)	497	83	414 (H i altres)	34	702	--	96
IRB-Leida (Hospital Arnau de Vilanova)	278	70	208 (H i UdL)	--	209	--	113
VHIR (Hospital Vall d'Hebron)	830	372	290 (H) / 168 (altres)	50	656	20	255
Consorci Hospitalari de Vic	--	--	--	--	15	--	11
Consorci Sanitari de Terrassa	--	--	14 grups	1	39	--	--
Corporació Sanitària Parc Taulí Sabadell	281	--	--	--	191	2	88
Hospital Sant Joan de Déu****	108	108	6 grups	--	215	--	66
Hospital Universitari Mútua de Terrassa	164	146	18 (col·laboradors)	2	77	--	--
Institut Guttmann – Hospital de Neurorehabilitació	113			--	29	2	--

* Taula elaborada amb les memòries 2011 dels centres excepte quan s'indica el contrari

** Estimació

*** La darrera memòria publicada és de 2009. S'han creuat les dades amb la informació del web (31/7/2013) i la Memòria de l'ICS 2011.

**** Vinculat a l'IDIBAPS des de 2004

D. UNIVERSITATS

L'activitat docent en biotecnologia i ciències de la vida de les universitats catalanes no ha parat d'augmentar en els darrers cinc anys. Actualment, 11 de les 12 universitats que té Catalunya ofereixen estudis en aquest àmbit (totes exceptuant la Universitat Abat Oliba CEU). Són 8 universitats públiques i 3 de privades (vegeu taula 5). Sis de les universitats (UAB, UB, UdG, UdL, URV i UVic) compten amb un grau de biotecnologia i a les titulacions "clàssiques" com biologia o bioquímica, s'hi han vingut a sumar graus més específics com genètica (UAB), microbiologia (UAB), ciències biomèdiques (UAB, UB, UdL) o enginyeria biomèdica (UB, UPC, UPF). També s'ha creat un grau en nanociència i nanotecnologia (UAB), que dedica una atenció especial a la nanobiomedicina, o una enginyeria en sistemes biològics (UPC).

En conjunt, **9.595 estudiants** es van matricular el curs 2011-2012 en graus o en cicles universitaris en **ciències de la vida**, incloent-hi les titulacions vinculades a la producció agroalimentària. Per altra banda, **17.377 alumnes** van cursar graus o cicles en **ciències de la salut** com medicina, infermeria, odontologia, farmàcia o nutrició humana i dietètica, que es vinculen directament als àmbits d'interès d'aquest informe. Les universitats catalanes ofereixen **90 màsters** per a especialitzar-se en àmbits emmarcats en ciències de la salut i de la vida, que el 2011-2012 van cursar un total de **3.163 estudiants**.¹⁸

Aquests conjunt de 30.135 alumnes representa un 12,3% dels 245.369 estudiants de grau, 1r i 2n cicle i màster que es van matricular a les universitats catalanes el curs 2011-2012 (un 12% de tots els estudiants de graus i cicles i un 14,7% dels alumnes de màsters). Tant globalment com en l'àmbit de ciències de la salut, la Universitat de Barcelona (UB) i la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) concentren el 80% dels estudiants. En l'àmbit específic de ciències de la vida, l'alumnat està més distribuït i el pes de la UAB i la UB baixa fins al 61%.

Segons dades de l'Anuari Estadístic de Catalunya, el curs 2010-2011, es van titular 1.759 estudiants de ciències i 1.452 estudiants de ciències de la salut. Aquest mateix curs, es van llegir 496 tesis de ciències i 384 de ciències de la salut. El 2011-2012, les lectures de tesis van ser 495 en ciències i 462 en ciències de la salut. És a dir, cada any, prop d'un miler de doctors formats en àmbits d'interès de la BioRegió s'incorporen al mercat de treball.

En conjunt, les universitats catalanes compten amb un **personal docent i investigador (PDI)** integrat per més de **19.600 persones**. La seva tasca d'investigació en l'àmbit de les ciències de la vida es realitza a través de **241 grups de recerca consolidats i emergents (SGR 2009-2013)**. Com passa en el marc de centres i hospitals, hi ha més grups actius que els aprovats en la convocatòria de l'AGAUR de 2009 i els 35 d'addicionals que té registrats Biocat en el seu Directori, però el recull exhaustiu de tots els grups és un treball en marxa que queda fora de l'abast d'aquest informe (vegeu secció següent).

18. Secretaria d'Universitats i Recerca. Direcció General d'Universitats

Les 11 universitats amb activitat en ciències de la vida compten amb oficines de transferència de resultats de la investigació (OTRI). En la taula 5 es resumeixen els principals indicadors d'aquesta activitat, obtinguts a través de l'enquesta que realitza anualment l'associació estatal d'oficines universitàries de transferència de coneixement, RedOTRI Universidades, que malauradament en la seva darrera edició (2011) no incloïa dades de UVic, UIC i URL.

Segons aquestes dades, les universitats catalanes el 2011 van obtenir 193 milions d'euros en ajuts competitius, la major part (121 M€) per a projectes de recerca. Van gestionar 85 sol·licituds de patents prioritàries (quasi la meitat, la UPC) i 80 extensions internacionals de patents i van promoure la creació de 14 empreses *spin-off*. D'aquestes, CIMAB, una *spin-off* de la UAB dedicada a la diagnòsi i tractament de la infertilitat masculina, pertany al sector de ciències de la vida.

En total, i incloent la ja esmentada, el Directori de la BioRegió inclou **39 *spin-off* universitàries**, tot i que 10 d'aquestes són iniciatives impulsades conjuntament per universitats amb hospitals o centres de recerca. Individualment, la Universitat de Barcelona és l'entitat impulsora de 13 *spin-off* en l'àmbit de ciències de la vida; la UAB, de 9 —una, conjuntament amb UPC, que n'ha generat dues més—; la UdG ha creat dues *spin-off* en aquest sector, i la UdL, la UPF i la URV, una cadascuna. Les dates de creació d'aquestes empreses s'estenen des de 2000 fins a 2012, però la majoria (22) tenen menys de 5 anys de trajectòria.

Taula 5 Selecció d'indicadors de recerca i transferència tecnològica de les universitats catalanes (2011)

Universitat	PDI	Personal tècnic en funcions de TT	Nombre de tesis	Nombre de publicacions	Import total d'ajuts competitiu (milers €)	Ingressos per contractes d'R+D i consultoria (milers €)	Ingressos per finançament públic de projectes de col·laboració amb empreses (milers €)	Ingressos per prestació de serveis (milers €)	Nombre de patents prioritàries nacionals	Nombre d'extensions internacionals de patents (PCT)	Ingressos per llicències (milers €)
Universitat Autònoma de Barcelona	3.804	12	522	2.223	44.848	15.768	7.894	5.485	14	16	112
Universitat de Barcelona*	5.247	19	593	4.068	53.303	7.662	6.150	5.234	18	22	166
Universitat de Girona	1.264	9	78	587	10.185	1.328	4.519	674	4	1	0
Universitat de Lleida	1.525	4	76	384	0	2.118	298	479	1	1	4
Universitat de Vic (UVic)	471	--	3	18	--	--	--	--	--	--	--
Universitat Internacional de Catalunya (UIC)	473	--	14	--	--	--	--	--	--	--	--
Universitat Oberta de Catalunya	775	10	12	86	2.597	157	322	0	0	0	0
Universitat Politècnica de Catalunya	2.822	10	252	1.483	29.526	18.527	13.389	2.948	41	33	180
Universitat Pompeu Fabra	556	8	143	682	27.978	4.593	--	0	4	4	35
Universitat Ramon Llull (URL)	1.110	--	57	140	--	--	--	--	--	--	--
Universitat Rovira i Virgili**	1.560	6	145	803	24.720	5.176	4.190	894	3	3	14

PDI: personal docent i investigador

PCT: Patent Cooperation Treaty (via internacional de patents signada per 139 països el 31/12/2008, que permet demanar protecció a tots els països amb una sola sol·licitud de registre)

TT: Transferència de tecnologia

* Inclou Fundació Bosch i Gimpera

** Inclou Fundació URV, Fundació Privada Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili, Centre Tecnològic de la Química de Catalunya, Centre Tecnològic en Tecnologies de la Nutrició i la Salut, Parc Científic i Tecnològic de Turisme i Oci, Institut Català d'Arqueologia Clàssica, Institut Català d'Investigació Química, Institut de Recerca de l'Energia de Catalunya, Parc Científic i Tecnològic de la Indústria Enològica, Fundació d'Estudis Turístics Costa Daurada i Parc Científic i Tecnològic de Tarragona-Química.

Font: RedOTRI Universidades. Informe 2011, webs i memòries pròpies de les universitats.

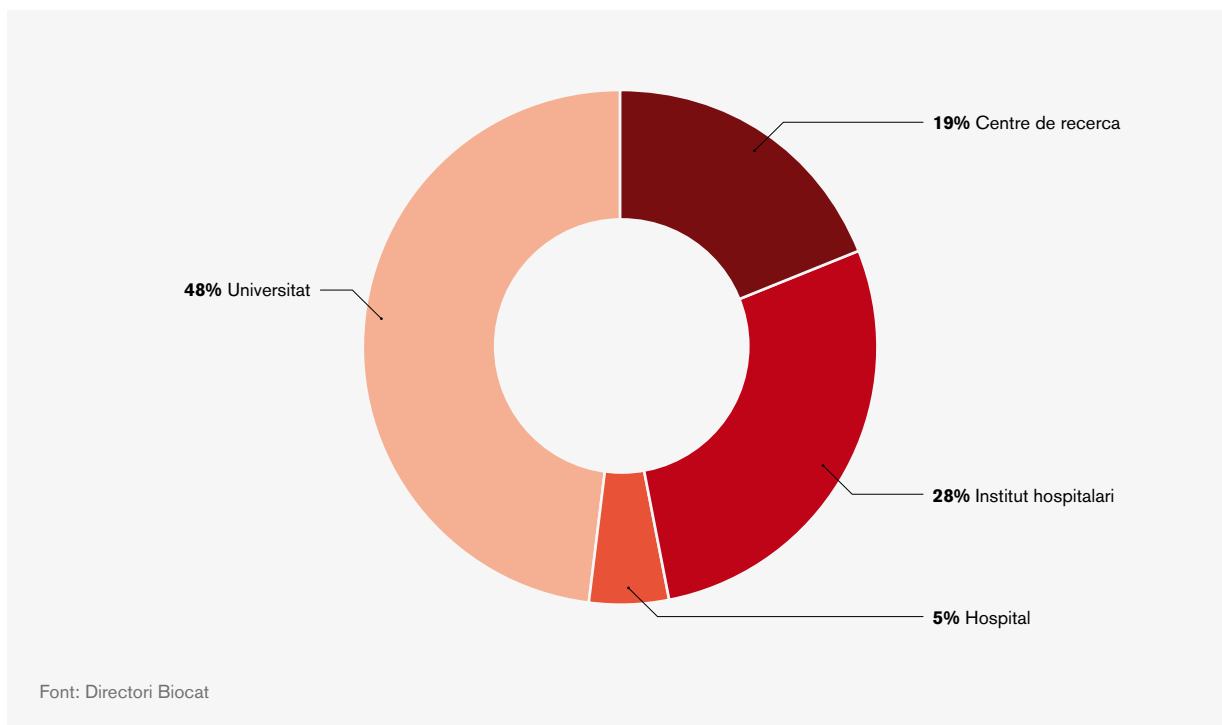
E. GRUPS DE RECERCA

El Directori Biocat registra en total **573 grups de recerca** que treballen en salut i ciències de la vida o en disciplines que s'hi vinculen, com nanotecnologia o fotogràfica. Aquesta xifra inclou, d'una banda, els *grups de recerca consolidats (GRC) i emergents (GRE)* reconeguts per l'AGAUR en la seva darrera convocatòria 2009 d'ajuts de recerca que treballen en biociències (485) i, de l'altra, aquells grups que Biocat ha pogut registrar dels que estan actius a universitats, centres d'investigació i hospitals i que no van rebre aquesta classificació perquè encara no existien en el moment de la convocatòria o perquè es trobaven en fases inicials de la seva activitat.

Tanmateix, aquesta xifra és molt inferior a la suma de la relació de grups actius que publiquen en els seus webs i memòries els 56 centres de recerca catalans que treballen en els àmbits d'interès d'aquest informe, i que es recullen a la taula 2. En total, estariem parlant de 935 grups de recerca, tot i que una part d'aquests poden figurar en altres registres adscrits a diferents universitats o hospitals. Biocat està treballant en l'ampliació del registre de grups en el seu directori. En qualsevol cas, les dades que s'ofereixen a continuació es basen en els 573 registres de grups disponibles a 30/6/2013.

El 48% dels grups registrats al Directori Biocat tenen el seu origen a la universitat (276) i el 47% als centres de recerca (269), mentre que només un 5% (28) estan adscrits als hospitals. Tanmateix, aquesta xifra s'ha de matisar, perquè tal com hem explicat a la secció dedicada als hospitals, aquests canalitzen la seva recerca a través dels instituts d'investigació hospitalària, que són l'origen de 163 dels grups registrats (gràfic 24).

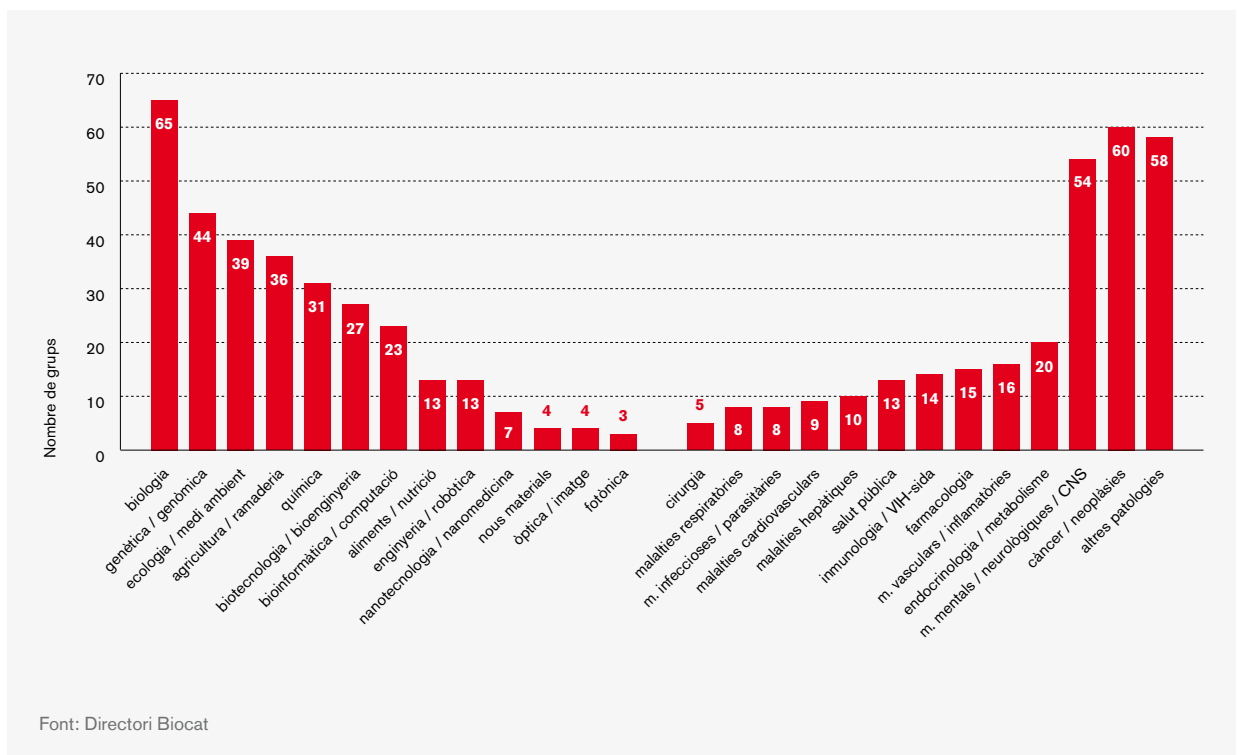
Gràfic 24 Entitat d'origen dels grups de recerca en biociències



Quasi el 51% dels grups de recerca recollits al Directori Biocat (290) treballen en la investigació de patologies específiques, entre les que sobresurten el càncer —que investiguen 60 dels grups registrats— i les malalties mentals i neurològiques (54 grups). Almenys la meitat dels grups que treballen en endocrinologia/metabolisme se centren específicament en la diabetis. En el grup *Altres* s'hi apleguen especialitats terapèutiques diverses a les que es dediquen entre un i quatre grups: patologies del sistema digestiu, estudi del desenvolupament, afeccions musculars, aplicació de la ressonància magnètica nuclear, osteoporosi, envelliment, reumatologia, afeccions del pàncrees, etc.

L'altra meitat dels grups treballen en àmbits no directament vinculats amb àrees terapèutiques de salut humana (agricultura/veterinària, producció i manipulació alimentària, ecologia/medi ambient...) o en recerca bàsica i aplicada en disciplines com biologia, bioinformàtica, fotònica, òptica, química, nanotecnologia, que pot tenir usos diversos (en teràpies, tecnologies mèdiques, processos industrials, etc.). Àrees de treball com la genètica/genòmica o l'enginyeria/robòtica es creuen amb diverses àrees terapèutiques a l'hora de classificar el treball de diversos grups (gràfic 25).

Gràfic 25 Àrees de treball dels grups de recerca de la BioRegió



F. INFRAESTRUCTURES DE RECERCA, PLATAFORMES I CENTRES TECNOLÒGICS

La BioRegió de Catalunya compta amb **dues grans infraestructures** de recerca, que són el supercomputador *Mare Nostrum* del Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS),¹⁹ constituït el 2005 com a fruit d'una iniciativa conjunta de l'Estat espanyol, la Generalitat de Catalunya i la UPC, i el Sincrotró ALBA-CELLS,²⁰ un projecte de llarga gestació (els primers estudis es van encarregar el 1994, la construcció es va dur a terme entre 2006 i 2010, i les primeres *línies de feix de llum* [*beamlines*] van entrar en funcionament el maig de 2012) que acaba d'aprovar el seu nou pla estratègic 2013-2016 amb l'objectiu posat en desenvolupar el seu potencial i ocupar el lloc rellevant que li correspon dins de les grans infraestructures científiques europees. El sincrotró es va construir amb les aportacions conjuntes de l'Estat espanyol i del govern de la Generalitat de Catalunya i és gestionat pel consorci CELLS (ConSORCI per a la Construcció, Equipament i Explotació del Laboratori de Llum de Sincrotró).

A més dels serveis del BSC i del Sincrotró ALBA, els investigadors del bioclúster disposen d'unes altres **118 plataformes científicotècniques**, incloent-hi els serveis de seqüenciació que ofereix el Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica (CNAG).

Complementàriament, **12 centres tecnològics** amb diferents especialitzacions ofereixen serveis a les empreses, amb especial interès dins de l'àmbit d'aquest informe els que s'orienten a les indústries agroalimentària, farmacèutica i de tecnologies mèdiques. L'oferta tecnològica és molt diversa i pot anar des de serveis analítics especialitzats fins a la enginyeria de processos, passant per la concepció i el disseny de nous productes. Aquests centres treballen en àmbits com els aliments (control de qualitat, envasat, conservació, etc.), l'electrònica, els materials (corrosió, estrès d'ús, biomaterials, nous compostos, nanomaterials, etc.), els teixits intel·ligents, la toxicologia o la bioremediació.

Barcelona Supercomputing Center

L'ordinador *Mare Nostrum* que acull el BSC ocupa la posició 29 en el llistat dels superordinadors més ràpids del món (www.top500.org). Té una capacitat de càlcul de 94,21 teraflops (94,21 bilions d'operacions per segon) i, des de la seva darrera ampliació (2012-2013), compta amb una memòria central de 96,6 TB i amb 2 PB de disc d'emmagatzematge.²¹ El BSC està organitzat en quatre departaments, un dels quals està dedicat a la recerca en ciències de la vida, amb cinc grups de treball que investiguen en diversos àmbits d'aplicació de la ciència i la teoria computacional a l'estudi dels éssers vius, de la biologia computacional a la bioinformàtica per a estudis genòmics. La supercomputació permet modelitzar els mecanismes d'acció de molècules, cèl·lules o òrgans complexos, o les interaccions entre un fàrmac i l'ADN, per exemple, i alhora és absolutament essencial per processar la ingent quantitat de dades que genera la creixent capacitat de seqüenciació genòmica.

19. www.bsc.es

20. www.cells.es

21. Un TB (terabyte) equival a 10^{12} bytes i un PB (petabyte) a 10^{15} bytes.

Des de 2011, el BSC té el reconeixement de *Centro de Excelencia Severo Ochoa*, un programa de la Secretaria d'Estat de Recerca, Desenvolupament i Innovació que distingeix aquells centres que treballen en investigació de frontera i que se situen entre els millors del món en la seva especialitat. Catalunya compta amb sis dels 13 centres Severo Ochoa de l'Estat (vegeu capítol III). El BSC és també un dels 10 nodes que constitueixen l'Institut Nacional de Bioinformàtica que té com a missió oferir serveis d'alt nivell a la comunitat científica estatal i internacional en l'àmbit de la bioinformàtica i en especial en la seva aplicació a camps com la genòmica funcional, l'estudi del transcriptoma emprant RNA-Seq, el genotipatge, la medicina genètica, o les simulacions de la dinàmica molecular. Sis dels 10 nodes de l'INB són grups o programes de centres situats a Catalunya (CRG, IRB, UPF, IMIM, CNAG i BSC).

El BSC forma part de la iniciativa PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe),²² que agrupa 25 centres d'elit de la supercomputació a Europa, i que el BSC lidera conjuntament amb els supercomputadors CINECA (Itàlia), GCS (Alemanya) i GENCI (França).

Sincrotró ALBA-CELLS

L'ALBA és un sincrotró de 3a generació —el més nou dels que estan operatius al món— que per les seves característiques tècniques se situa entre els millors de la seva classe.

Actualment, hi ha en funcionament 51 sincrotrons a tot el món, dels quals 18 a Europa, 9 a Amèrica del Nord, un a Sud-Amèrica, tres a l'Orient Mitjà, 19 a Àsia i un a Oceania. D'aquests, 20 són sincrotrons de 3a generació, quatre dels quals són d'alta energia i la resta d'energia mitja, que és el grup en el qual se situa l'ALBA. Ara mateix hi ha cinc nous sincrotrons d'aquest tipus en construcció a tot el món —a Suècia, Polònia, Estats Units, Jordània i Taiwan— i se'n projecten dos més a Brasil i Armènia. Valorat per l'energia de fotons útil produïda i els nivells d'emissió (radiació emesa), el sincrotró de Cerdanyola se situa en els primers llocs d'eficiència, just per darrera i amb nivells molt similars a les fonts de llum Diamond (Chilton, Regne Unit) i Soleil (París, França).²³

Partint d'aquesta bona posició competitiva a nivell tècnic, el sincrotró ALBA afronta tanmateix diversos reptes per ser plenament competitiu com a infraestructura científica. El primer que es planteja l'equip de l'ALBA, que des de juliol de 2012 dirigeix la Dra. Caterina Biscari, és la plena explotació dels recursos actuals: els dos acceleradors (Linac i Booster) i les set *beamlines* construïdes en la fase I. En aquest sentit, s'ha previst realitzar algunes millores tecnològiques a les *beamlines* actives i incrementar el nombre d'hores operatives de tota la infraestructura, que el 2012 van ser de 4.272 i que es vol fer arribar al màxim de 6.000 hores operatives per any a partir de 2015. També es vol desenvolupar les seves capacitats científiques en tres àrees concretes: nanoimatge per a la nanociència i la nanotecnologia; experiments *pump-and-probe* (espectroscòpia) per investigar en la dinàmica de processos químics, físics i biològics; i noves tècniques *coherents* de difracció.

22. <http://www.prace-ri.eu>

23. ALBA. *Strategic Plan 2013-2016*, p. 40-42. <http://www.cells.es/AboutUs/strategic-plans/strategic-plan-2013-2016>

Tot i aquests desenvolupaments previstos, cal tenir present que la majoria de sincrotrons de la seva classe en funcionament tenen operatius més *beamlines*. La fase I de l'ALBA, iniciada el maig de 2012 i culminada a principis de 2013, n'ha posat en funcionament set, quan el Diamond compta ja amb 20 i en té 11 en preparació, el Soleil en té 26 operatius i tres en preparació, i el xinès SSRF, que en té només set en funcionament com l'ALBA, en té 23 en preparació. Aquesta qüestió és rellevant per dos motius: d'una banda, perquè donats els recursos tècnics i humans necessaris per mantenir en funcionament els acceleradors, el rati entre cost i producció científica és molt pitjor quan el nombre de *beamlines* actius és baix; de l'altra banda, un major nombre de línies operatives disponibles obre les possibilitats per a captar més projectes científics internacionals rellevants, amb l'impacte positiu que això suposa per a la recerca local. Pel seu disseny, el Sincrotró ALBA podria arribar a tenir en funcionament de manera simultània 31 *beamlines*. L'objectiu fixat en el pla estratègic 2013-2016 és que n'entrin en funcionament set més en aquest període, i que s'iniciï la preparació de vuit més, que podrien ser operatius al voltant de 2020. Tanmateix, encara no estan assegurades les inversions que facin possible aquests projectes; un repte que el consorci CELLS ha d'encarar amb urgència si Catalunya i Espanya volen garantir la competitivitat científica i econòmica d'aquesta gran infraestructura.

El Sincrotró ALBA compta actualment amb un equip de 160 persones i té un pressupost de funcionament de 32,4 milions d'euros; la previsió és que, si entren en funcionament les noves set *beamlines* previstes, el 2016 l'equip sigui de 204 persones i el pressupost anual de 48,7 M€.

Tres de les set línies de la fase I del sincrotró ALBA estan orientades, per la seva tecnologia, a projectes de recerca en ciències de la vida (MISTRAL, NCD i XALOC), com ho estan també tres de les *beamlines* que està previst posar en marxa en el període 2013-2016. Fins ara, l'ALBA ha realitzat dues convocatòries per a usuaris acadèmics (novembre 2011 i setembre 2012), que han rebut al voltant de 200 propostes d'experiments cadascuna; els projectes seleccionats de la primera convocatòria s'han executat en dues tandes, maig-desembre 2012 i gener-març 2013, i els de la segona convocatòria s'estan duent a terme des d'abril de 2013 i fins a març de 2014. La *beamline* XALOC ha estat, precisament, la més sol·licitada pels usuaris tant en la primera com en la segona convocatòria (24,75% i 20,86% dels projectes, respectivament); en l'altre extrem, la MISTRAL, amb una tecnologia més innovadora, la que menys (8,42% i 3,74% dels projectes, respectivament).

El Sincrotró ALBA també ha signat acords per a realitzar recerca per a la indústria, en concret amb la multinacional Henkel i amb la farmacèutica Almirall.

Plataformes científicotècniques

El Directori Biocat compta amb un registre de 118 plataformes científicotècniques al servei dels investigadors de la BioRegió. Cal tenir en compte, tanmateix, que algun dels registres correspon a entitats creades per gestionar de manera integrada diverses plataformes, com és el cas, per exemple, del CCiTUB (Centres Científics i Tecnològics de la Universitat de Barcelona), que administra de forma centralitzada 35 plataformes tecnològiques de la UB agrupades en vuit àrees: espectroscòpia; espectrometria de masses; microscòpia i caracterització avançada; ressonància magnètica nuclear; protecció radiològica; biotècniques (citrometria, genòmica, granulometria, etc.); estabulari, i tecnologies de suport, com mecànica, electrònica o cambra de buit. En el seu catàleg de serveis, el CCiTUB ofereix fins a 17 tecnologies per a la recerca biotecnològica i 15 tecnologies per a la recerca sanitària.²⁴

Amb independència de les seves dimensions, 45 de les 118 plataformes registrades (un 38%) estan gestionades per centres de recerca (29 de les quals, pels instituts de recerca hospitalària), 61 per set universitats i les 13 restants depenen de parcs científics (PCB i PRBB) o tenen models de gestió mixtes. En el cas del PRBB, aquest s'ha coordinat amb les diverses entitats científiques emplaçades en el parc (IMIM, CRG, CMRB, CREAL, IBE-CSIC, i Departament de Ciències Experimentals i de la Salut de la UPF) per fer una oferta conjunta de les seves plataformes i serveis a la comunitat científica —16 en total— que van des d'un dels animalaris robotitzats més complexos d'Europa (PRBB) fins a les unitats de Proteòmica i de Flow Cytometry de CRG/UPF, passant pel biobanc o la Plataforma de Citogenètica Molecular de l'IMIM-Hospital del Mar, entre d'altres.

La UB consta com a titular de 9 de les plataformes registrades —incloent el CCiT i les seves 35 plataformes—, però cal tenir en compte també que les 8 que gestiona el PCB hi estan vinculades. La Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) compta amb 21 plataformes científicotècniques i la Universitat de Lleida (UdL), amb 18.

Les especialitzacions d'aquestes plataformes són diverses i ofereixen serveis a la comunitat científica que treballa en biociències en tècniques com cultius cel·lulars, cromatografia, espectrometria, radiologia, bioinformàtica, etc. La investigació genètica, amb més d'una vintena de plataformes dedicades a la genòmica i la proteòmica, tant humana com animal, és una de les àrees que compta amb més recursos científicotècnics.

Biocat ha publicat una guia, que s'actualitza anualment, de les plataformes científicotècniques de la BioRegió amb una descripció tècnica detallada dels seus recursos i les condicions d'accessibilitat, que es pot consultar i descarregar al Directori Biocat (www.biocat.cat/directory).

24. <http://www.ccitub.edu>

G. PARCS CIENTÍFICS I TECNOLÒGICS

Com assenyalava a l'*Informe Biocat 2011*, Pere Condom ("Parcs científics i biotecnologia", p. 70-97), els parcs han sigut facilitadors i promotors de la clus-terització del sector de les biociències, tant a Europa com als EUA, funcionant com espais que aglutinen els diversos actors que intervenen en la cadena de valor: universitats, centres de recerca i empreses, amb una atenció especial a l'emprenedor i a la pime de base tecnològica. La col·laboració amb les autoritats locals ha permès, a més, que aquests entorns facilitadors de la transferència tecnològica en l'àmbit *bio* resultessin també atractius per a grans empreses nacionals o internacionals, que s'han instal·lat al parc o al seu entorn, completant així aquests ecosistemes.

A Catalunya hi ha actualment una vintena de parcs científics i tecnològics: la Xpcat, l'associació que els aglutina, té 13 socis i 8 membres associats, però dos d'aquests 21 parcs —el de Tarragona i el de la Catalunya Central (Manresa)— no han passat de la fase de projecte i uns altres tres tenen una especificitat sectorial llunyana de les biociències.²⁵ En el període que cobreix aquest informe s'ha dissolt el consorci Biopol'H (febrer 2013), que s'havia constituït el 2008 per posar en marxa un Parc de Salut a l'entorn de l'Hospital de Bellvitge. Així, doncs, actualment hi ha a Catalunya **16 parcs científics i tecnològics** amb activitats relacionades amb les ciències de la vida, però només 11 tenen presència d'empreses biotecnològiques, farmacèutiques, de tecnologies mèdiques o de serveis especialitzats registrades a la BioRegió (gràfic 26).

Taula 6 Parcs científics i tecnològics actius en biociències

Socis de la Xpcat
Parc Científic de Barcelona (PCB)
Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida (PCiTAL)
Parc Científic i Tecnològic de la Universitat de Girona
Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB)
Parc de Recerca UAB (PRUAB)
laSalle Technova Barcelona
Parc UPC - Parc de Recerca i Innovació de la UPC
Parc Tecnològic del Vallès
TecnoCampus Mataró-Maresme (TCM)
Tecnoparc, Parc Tecnològic del Camp
22@Barcelona
Parc Tecnològic Barcelona Nord (Barcelona Activa)
Membres Associats de Xpcat
Esade Creàpolis
BZ Barcelona Zona Innovació
Parc de l'Alba
Parc Científic i Tecnològic de Terrassa (Orbital.40)

25. b_TEC Barcelona Innovació Tecnològica (energia i aigua), Parc de Recerca de la UPF (Ciències Socials i Humanes), i Parc Científic i Tecnològic del Turisme i de l'Oci.

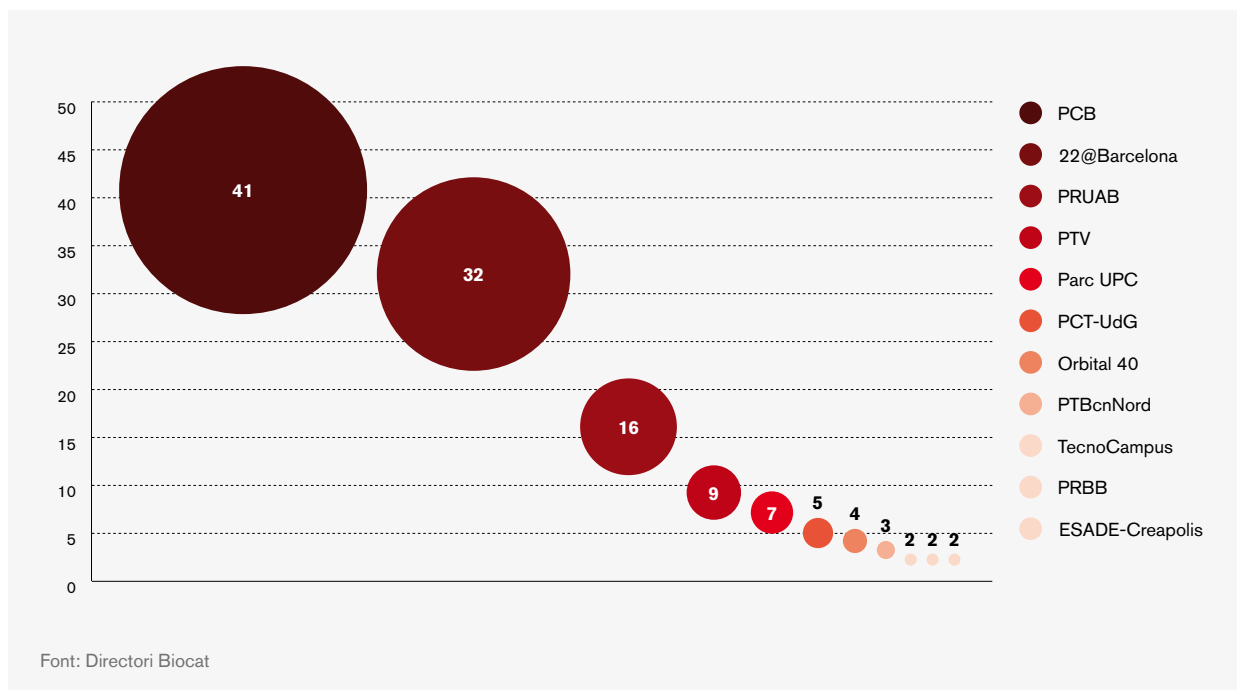
Per massa crítica i especialització, el PCB i el PRUAB són els que més s'acosten al model de *bioparc* que analitza Condom. El 22@Barcelona és, en realitat, un *districte tecnològic*, on les polítiques municipals han propiciat la instal·lació d'empreses intensives en coneixement, especialment de l'àmbit TIC i audiovisual, però on les condicions econòmiques, la disponibilitat d'espais de nova creació i les comunicacions han afavorit la instal·lació de les seues corporatives de grans companyies biofarmacèutiques i de tecnologies mèdiques.

El Parc Tecnològic del Vallès va ser el primer parc de Catalunya i amb el de Zamudio, al País Basc, un dels primers de l'Estat. Però ambdós eren projectes empresarials desconnectats de la universitat i, per tant, distants del model plantejat, tot i que interessant com a parc industrial amb serveis de valor afegit.

El PRBB, tot i la seva clara especialització *bio* i la concentració de centres de recerca que ofereix, té limitada, per les seves característiques físiques, la capacitat d'atreure un gran nombre d'empreses.

La pròpia concentració d'empreses *bio* en la ciutat de Barcelona dificulta que altres iniciatives de l'entorn puguin adquirir massa crítica quant al nombre d'empreses, si no és mitjançant l'impuls de noves iniciatives emprenedores, que afronta ara mateix força dificultats. Com assenyalava també Condom amb en l'article citat, el sorgiment i creixement dels parcs arreu del món ha anat més lligat a l'establiment de mesures fiscals i econòmiques favorables per al sorgiment i atracció d'empreses que a la pròpia disponibilitat d'espai o de serveis especialitzats.

Gràfic 26 Empreses de la BioRegió instal·lades a parcs científics i tecnològics





The background is an abstract painting with various colors and textures. A prominent red rectangular area is overlaid on the right side, containing white text. The text is arranged in four lines: 'III.', 'RECERCA,', 'TRANSFERÈNCIA', and 'I INNOVACIÓ'. The background features a yellowish-tan rectangular area on the left, a blue vertical band, and a dark diagonal line crossing the bottom half. There are also some vertical lines and a small circular element on the left side.

III.
RECERCA,
TRANSFERÈNCIA
I INNOVACIÓ

RECERCA, TRANSFERÈNCIA I INNOVACIÓ

L'*Informe Biocat 2013* es planteja l'anàlisi de les principals activitats i desenvolupaments en recerca, transferència de tecnologia i innovació com un continu que no podem segmentar, perquè és precisament el flux entre aquestes tres baules de la cadena de valor el que ens aporta una informació més significativa sobre l'estat del sector.

Aquest capítol, com els següents, es planteja una revisió inicial de les grans tendències globals, seguida d'un repàs dels principals fets registrats a l'Estat espanyol en el període 2011-2013, abans de passar a analitzar l'evolució i l'estat de la qüestió a Catalunya.

Més que un recull exhaustiu de dades fredes, fem esment dels fets i activitats que considerem més significatius pel que fa a l'evolució del sector en els darrers dos anys i en fem una anàlisi inicial per detectar les principals fortaleses de la BioRegió i aquelles mancances que convé redreçar. En qualsevol cas, els indicadors en els quals es basa l'anàlisi s'esmenten explícitament i queden a disposició per a nous estudis.

Abans d'entrar en la revisió de les grans tendències internacionals convé recordar que sota l'epígraf *ciències de la vida* s'aplega un ampli ventall d'activitats de recerca, transferència tecnològica i innovació amb impacte sobre diferents sectors econòmics. D'una banda, tenim tots els desenvolupaments que es deriven de l'aplicació de la biotecnologia als àmbits de la salut, l'alimentació, la producció agropecuària, el medi ambient i l'energia. De l'altra banda, hem de considerar l'aplicació de la biotecnologia en processos de producció industrial diversos (de tèxtils, detergents, cosmètics...). En tercer lloc, hem de tenir en compte —com ja hem vist en el capítol dedicat als agents— l'àmbit complementari de les tecnologies mèdiques i sanitàries.

L'àmbit biomèdic, en el que convergeixen, d'una banda, la producció de medicaments i de sistemes de base biològica per al diagnòstic, i de l'altra, les diverses tecnologies sanitàries i dispositius mèdics per a la prevenció, diagnòstic, tractament i rehabilitació, és ara per ara, sense cap mena de dubte, la punta de llança del desenvolupament del sector de ciències de la vida. Tot i que la creació i l'ús de tecnologies productives a partir de la manipulació de matèria viva, aplicades bàsicament a l'agricultura i a la producció d'aliments, té una història de segles, l'*explosió* de la biotecnologia està lligada al desenvolupament de la genètica a partir del descobriment de l'ADN per Watson i Crick (1953). La seqüenciació completa del genoma humà, el 2003, marca un punt d'inflexió, una acceleració i un canvi d'enfocament de la recerca mèdica, que es concentra a esbrinar les causes subjacents i els mecanismes genètics de les malalties, per trobar nous enfocaments terapèutics per permetin ja no només enfrontar-les, sinó també prevenir-les.

Per volum, els sectors energètic i agroalimentari són amb seguretat els que poden impulsar el desenvolupament d'una bioeconomia a nivell global, però la biotecnologia té encara avui en aquests sectors un pes relativament petit, tot i que creixent. En canvi, la biotecnologia se situa al centre de tots els desenvolupaments científicotècnics relacionats amb la salut, i està transformant de forma radical el sector farmacèutic i de tecnologies mèdiques. Per aquest motiu, al llarg d'aquest capítol ens centrarem especialment en el sector biomèdic, que és també, com hem vist en la secció anterior, el que focalitza l'activitat de la majoria d'agents del sector català de ciències de la vida. S'inclouen també, però, les dades disponibles més rellevants sobre altres subsectors (alimentació, agroproducció, energia...) tant d'àmbit global, com estatal i català.

TENDÈNCIES INTERNACIONALS

EL SECTOR DE LA SALUT ESTÀ EXPERIMENTANT UNA PROFUNDA TRANSFORMACIÓ, PER LES TENSIONS INTERNES (MODEL DE NEGOCI) I LES PRESSIONS EXTERNES (CANVI DEMOGRÀFIC, CRISI ECONÒMICA...)

Diversos factors, de naturalesa científica, social, econòmica i política, estan produint una profunda transformació en el sector de la salut a tot el món. D'una banda, tot i els espectaculars avenços científics en el coneixement de les malalties, la producció de nous medicaments s'ha encarat enormement mentre que han augmentat les dificultats i el temps per poder fer arribar un nou fàrmac al mercat. De l'altra banda, els sistemes de salut dels països desenvolupats —el principal mercat fins ara de medicaments i tecnologies mèdiques— es veuen sotmesos a tensions contraposades: uns costos creixents, fruit de l'envelliment de la població i de l'augment de la incidència de les malalties cròniques, i una pressió a la baixa sobre els pressupostos sanitaris públics a causa de la crisi. En els països emergents, com Brasil o Xina, la pressió l'exerceixen unes creixents classes mitjanes que reclamen serveis socials accessibles i de qualitat, mentre que els frens no són tant econòmics com polítics i tècnics.

Aquestes forces contraposades impacten sobre la producció de medicaments —on cada dia tenen més pes les empreses biotecnològiques en detriment d'unes farmacèutiques obligades a transformar-se—, però també sobre les tecnologies mèdiques, que adquireixen pes creixent en una sistema sanitari que busca reduir els ingressos hospitalaris promovent l'autocontrol dels pacients i el seguiment remot dels malalts crònics. La recerca genètica ens proporciona una immensa quantitat de dades que ens ha de permetre desenvolupar una medicina personalitzada —saber més de cada malaltia, conèixer millor com cada individu la desenvolupa i com reacciona al tractament—, però ens confronta al repte de manejar i explotar immenses bases de dades i al de trobar la manera més eficient d'aplicar aquest coneixement a la pràctica clínica i al desenvolupament de nous enfocaments terapèutics que agermanen un fàrmac amb el seu “dispositiu company de diagnòstic” (*companion diagnostic device*).

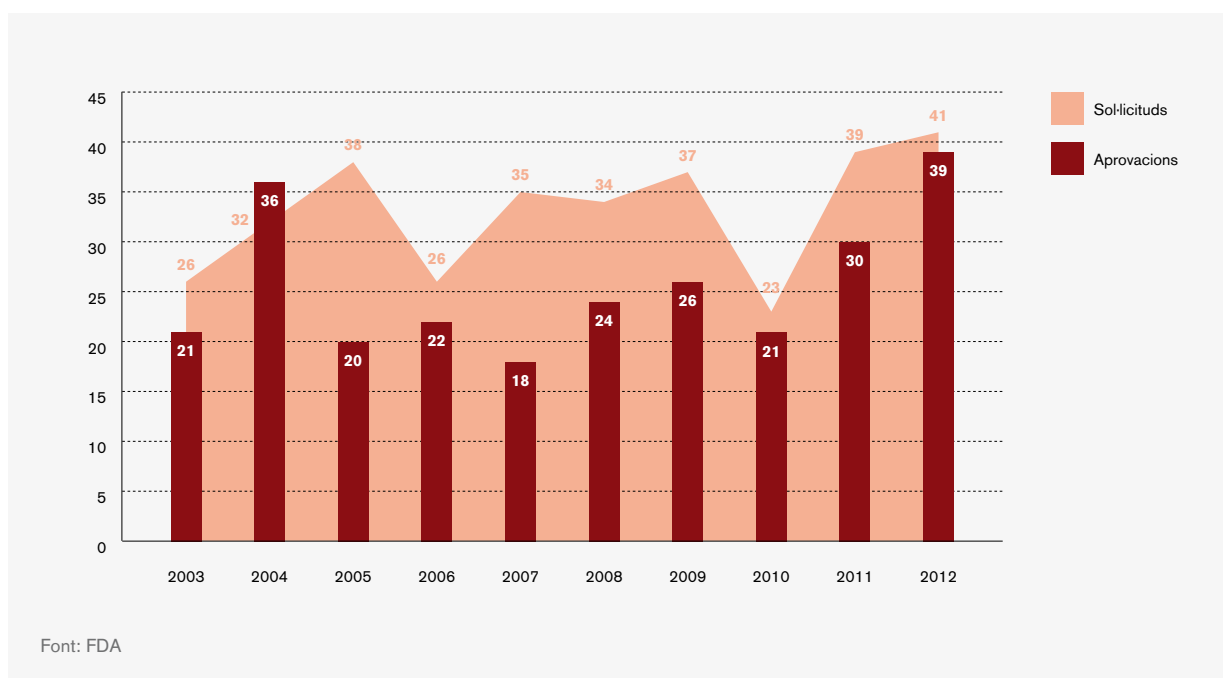
DESENVOLUPAR UN NOU MEDICAMENT POT COSTAR 15 ANYS I FINS A 1.500 MILIONS DE DÒLARS

Segons dades recollides en la darrera edició de l'informe Burrill (abril 2013), si el 1980 desenvolupar un nou medicament costava una mitjana de 7 anys de recerca i 200 milions de dòlars d'inversió, el 2010 la mitjana de temps s'havia doblat (15 anys) però la inversió s'havia multiplicat més de set vegades, fins als 1.500 milions de dòlars. El mateix informe cita estudis que consideren, però, aquestes estimacions molt modestes: l'InnoThink Center for Research in Biomedical Innovation calcula que, si s'inclouen els costos dels projectes d'R+D que s'han hagut de deixar de banda durant el desenvolupament, la inversió necessària per portar un nou fàrmac al mercat s'enfila fins als 4.000 milions de dòlars.¹

1. Burrill Report 2013, p. 13.

L'any 2012, l'FDA (Food and Drug Administration) va aprovar 39 fàrmacs nous (NME, *new molecular entity*), doblant així la mitjana d'aprovacions que mantenia l'organisme regulador nord-americà des del 2003 (gràfic 27), una mitjana que a la dècada dels 90 superava els 50 nous productes cada any i que va caure fins a 21/22 productes per any en la dècada següent. Tot i que aquest increment d'aprovacions suposa una millora en les perspectives de la indústria biofarmacèutica, s'obren molts interrogants sobre la rendibilitat final que cada nou fàrmac podrà arribar a obtenir. Aconseguir l'aprovació només és el primer pas de l'entrada en un mercat on els pagadors —principalment sistemes públics de salut, a Europa, i hospitals privats i companyies d'assegurances, als Estats Units— exigeixen cada dia més que se'ls demostrï el valor diferencial de qualsevol nou producte abans d'assumir el cost superior d'alguna novetat terapèutica per a una malaltia que ja té un tractament disponible.

Gràfic 27 Aprovacions de nous medicaments (NME) de l'FDA 2003-2012



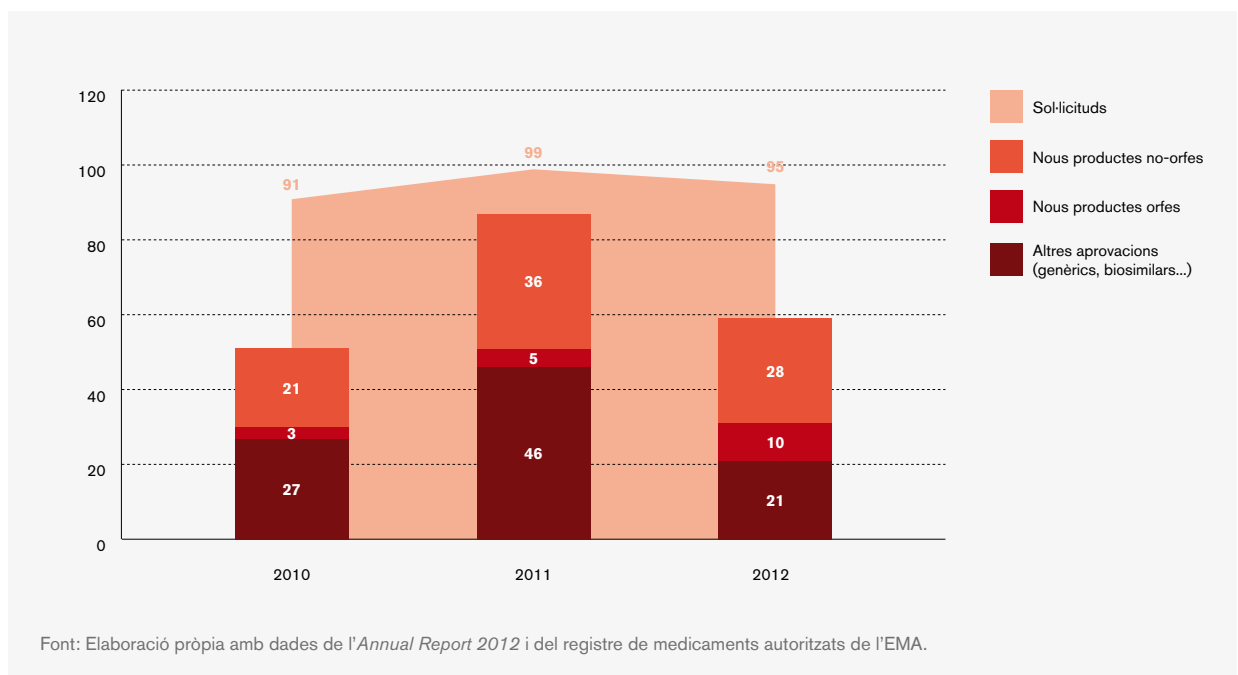
Davant d'aquesta disjuntiva, les grans farmacèutiques i biotecnològiques focalitzen els seus esforços en aquells productes que tenen el potencial per ser *first in class* o en aquells *best in class* que suposin un salt inqüestionable en el tractament d'una determinada dolència. Però la competència per aconseguir cada nou tractament és molt forta: un informe de la PhRMA (Pharmaceutical Researchers and Manufacturers of America) publicat a finals de 2012 assenyalava que en aquests moments hi ha als Estats Units 93 potencials nous tractaments per a l'Alzheimer que estan sotmesos a proves clíniques de fase I o fase II;² normalment, només un de cada cinc medicaments que arriba a fases clíniques aconsegueix l'aprovació dels reguladors, en aquest cas és previsible que la proporció sigui bastant més baixa.

2. *Alzheimer's Disease. 2012 Report*, PhRMA (<http://www.phrma.org/sites/default/files/pdf/alzheimers2012.pdf>)

Les esmentades xifres d'aprovacions de l'FDA inclouen un nombre petit de medicaments biotecnològics (basats en molècules complexes d'ADN recombinant); de fet només sis, el 2012. Complementàriament, l'FDA aprova cada any un nombre reduït de productes biològics emprats en medicina però que no considera estrictament medicaments (elaborats amb proteïnes, àcids nucleics, cèl·lules o teixits extrets d'éssers vius o sintetitzats al laboratori mitjançant tècniques d'enginyeria genètica), però el total d'aprovacions són encara més escasses: 10, el 2012; 8, el 2011; 7, el 2010; i 12, el 2009. El registre de biològics aprovats per l'FDA inclou 77 vacunes i 16 productes derivats del plasma, a més de 10 teràpies cel·lulars autoritzades.³ Pel que fa a la teràpia gènica —tractaments capaços de modificar o corregir les alteracions patològiques en el genoma del pacient— només hi ha un fàrmac aprovat a tot el món: Gyblera, el primer medicament per tractar el dèficit de lipoproteïna lipasa, que la Comissió Europea va autoritzar el novembre de 2012, després de rebre la llum verda dels comitès científics de l'Agència Europea del Medicament (EMA).⁴

Per la seva banda, l'EMA —que no té la potestat exclusiva de l'aprovació de tots els nous medicaments que es comercialitzen a la UE, però sí d'aquells derivats de l'ús de la biotecnologia, així com els destinats a tractar les malalties rares, la sida/VIH, el càncer, la diabetis, les malalties neurodegeneratives i autoimmunes i les d'origen viral— ha aprovat 38 nous productes (sumant orfes i no-orfes) el 2012; 41, el 2011; i 24 el 2010. Cal tenir en compte, alhora de valorar aquestes xifres, que les grans multinacionals solen buscar l'aprovació prèvia de l'FDA abans de sotmetre el producte a l'EMA.

Gràfic 28 Aprovacions de medicaments de l'EMA 2010-2012



3. <http://www.fda.gov/BiologicsBloodVaccines/default.htm>

4. <http://www.bbc.co.uk/news/health-20179561>

En qualsevol cas, els avenços de la recerca genètica, alhora que permeten conèixer no només les causes subjacents de les malalties, sinó quins tractaments poden tenir millors resultats en un determinat segment de pacients, han posat en evidència que s'han acabat els temps en els quals un únic compost terapèutic servia per tractar una determinada malaltia en milions de pacients. S'ha acabat el temps dels *blockbusters* —medicaments d'ús molt estès que facturen per sobre els 1.000 milions de dòlars anuals— just quan el model de negoci que s'havia construït al seu entorn ha entrat en crisi.

En el període que cobreix aquest informe, han vençut les patents de molts dels *blockbusters* que havien sostingut el creixement i els beneficis de les grans multinacionals farmacèutiques. Es tracta de medicaments com Lipitor (Pfizer), per al colesterol, que entre 2010 i 2012 va tenir unes vendes estimades de prop de 10.000 milions de dòlars només als EUA; com Plavix, per afeccions cardiovasculars, del qual Bristol-Myers Squibb va tornar els drets a Sanofi el gener d'aquest any, després d'haver facturat per sobre dels 15.000 milions de dòlars de vendes (EUA) durant la durada de l'exclusivitat de la patent; o com Seroquel, per al desordre bipolar, l'esquizofrènia i la depressió, amb el que AstraZeneca va facturar prop de 10.000 milions de dòlars al mercat nord-americà entre 2010 i 2012, i del que ha fet una renovada formulació (Seroquel XR) per la patent de la qual segueix pledejant a tot el món amb fabricants de genèrics com Mylan.⁵

Es calcula que, en conjunt, les patents que han vençut o venceran entre 2011 i 2016 —les quals representen entre el 20% i 65% del *pipeline* de les empreses que en posseeixen les patents— suposaran una caiguda de vendes de més de 100.000 milions de dòlars⁶ per a les grans companyies farmacèutiques.

Reptes i estratègies

La caiguda de la productivitat, l'increment del cost de la recerca, la disminució d'ingressos vinculada al venciment de les patents i la pressió per reduir la factura sanitària —ja sigui amb retalls pressupostaris o amb normatives de preus controlats, o amb una combinació d'ambdues fórmules, com a casa nostra— han forçat la indústria farmacèutica de tot el món a revisar no només les seves estratègies a curt, mig i llarg termini, sinó el seu model de negoci de forma global.

Com a resposta a aquesta pressió, les companyies adopten diverses estratègies. D'una banda, es tracta d'identificar i orientar la recerca cap a necessitats no cobertes, i en aquest sentit emergeixen les **malalties rares** com un nou camp de creixent interès. És el que alguns experts anomenen el pas d'una estratègia de *blockbuster* a una de *nichebuster*: els grups de població afectada són molt més petits, però la seva motivació i implicació és molt alta per la manca d'alternatives i els efectes devastadors de moltes d'aquestes malalties. Els pacients s'impliquen amb facilitat als assaigs clínics, el cost d'aquests és inferior perquè els resultats es poden validar amb un nombre molt menor de malalts, i aquests i els seus entorns estan disposats a pagar —o a pressionar els pagadors públics i privats— els alts preus que aquestes teràpies solen tenir quan arriben al mercat.

**MALALTIES RARES, INNOVACIÓ
OBERTA I MERCATS EMERGENTS
CENTREN LES ESTRATÈGIES DE LES
EMPRESSES BIOFARMACÈUTIQUES
PER SUPERAR LES PRESSIONS
ECONÒMIQUES I LA BAIXA
PRODUCTIVITAT**

5. Terry Baynes, *U.S. appeals court finds Astra's Seroquel XR patent infringed*, Reuters, 14-2-2013 (<http://www.reuters.com/article/2013/02/15/us-astrazeneca-seroquel-idUSBRE91E02D20130215>)

6. *Pharmaceutical Industry Bracing for Record Patent Expiries, EvaluatePharma Data Reveals*, PR Newswire, Londres, 2/2/2011 (<http://pharma.about.com/gi/o.htm?zi=1/XJ&Ti=1&sdn=pharma&cdn=b2b&tm=91&f=00&tt=2&bt=5&bts=5&zu=http%3A/www.prnswire.com/news-releases/pharmaceutical-industry-bracing-for-record-patent-expiries-evaluatepharma-data-reveals-115099789.html>). Vegeu també: *Biotech 2012: Innovating in the new austerity. Burrill 26th Annual Report*, Burrill & Company, San Francisco (CA, EUA), 2012, p. 4.

EL MERCAT DE LES MALALTIES RARES SUPERA ELS 50.000 MILIONS DE DÒLARS I CREIX UN 20% ANUAL

Segons un informe de la PhRMA,⁷ l'octubre de 2011 hi havia 1.795 NME (*new molecular entity*) en desenvolupament als EUA amb designació per a malalties orfes, i el 30% dels medicaments aprovats per l'FDA en els darrers cinc anys eren medicaments orfes. L'EMA (European Medicines Agency), per la seva banda, té registrades 962 designacions com a medicament orfe des de l'any 2000, de les quals només 75 han rebut aprovació per a comercialitzar-se.⁸ Les 20 malalties rares amb més designacions a Europa n'acumulen 695, una llista que encapçalen les afeccions oncològiques, com la leucèmia mieloide aguda (45 designacions), el limfoma no-Hodgkin (38) i el glioma (37).⁹

Cadascuna de les aproximadament 7.000 malalties rares identificades afecta a menys de 200.000 persones, però en conjunt, només als EUA, hi ha 25 milions de persones que en pateixen alguna, i només un 5% d'aquestes malalties tenen un tractament eficaç aprovat. El cost anual per persona de molts tractaments per a malalties orfes supera àmpliament els 150.000 dòlars, pel que poden acabar generant grans facturacions. Un article recent a *The Wall Street Journal* afirmava que almenys un terç dels medicaments orfes que es comercialitzen actualment generen unes vendes anuals superiors als 1.000 milions de dòlars i que, en conjunt, a tot el món les vendes d'aquests medicaments superen els 50.000 milions de dòlars anuals, amb un creixement mig del 20% en els darrers anys.¹⁰

A Catalunya, com s'explica més endavant en aquest capítol i en l'article de Marc Martinell (Mynorix Therapeutics), hi ha un interès creixent per aquesta àrea de les malalties orfes, tant entre els grups de recerca como entre les empreses.

Per una altra banda, les empreses biofarmacèutiques estan posant en marxa noves formes de col·laboració —entre empreses o empresa-acadèmia— que acosten la seva recerca al concepte d'*open innovation*. Són coneguts els CTI (Centers for Therapeutic Innovation) de Pfizer, que mitjançant acords amb una vintena de centres universitaris ha obert els seus laboratoris i les seves biblioteques de compostos als investigadors acadèmics amb l'objectiu d'accelerar la innovació i identificar nous candidats en àrees com l'oncologia, la cardiologia o les malalties infeccioses i inflamatòries. Des de la seva posada en marxa, el 2010, Pfizer ha rebut més de 300 propostes i ha seleccionat 20 projectes que es desenvolupen als seus laboratoris de Boston, Nova York, San Francisco i San Diego.¹¹

Merck va posar en marxa, el març de 2012, el California Institute for Biomedical Research (Calibr)¹² a San Diego (Califòrnia) i va anunciar que hi invertirà 90 milions de dòlars en set anys. També, en aquest cas, l'objectiu del centre és accedir a les idees més innovadores dels investigadors bàsics i, alhora, posar a la seva disposició eines farmacològiques o de química mèdica que normalment no tenen al seu abast. Tot i que la inversió de Merck en aquest projecte és prou important, *Nature* recordava, al fer-se ressò de la notícia, que la companyia havia

7. *Innovation in the Biopharmaceutical Pipeline: A Multidimensional View*, 2013, <http://phrma.org/sites/default/files/pdf/2013innovationinthebiopharmaceuticalpipeline-analysisgroupfinal.pdf>

8. Community register of orphan medicinal products for human, EMA: <http://ec.europa.eu/health/documents/community-register/html/alforphreg.htm>

9. Marcos Domínguez, "Càncer, protagonista de la I+D huérfana", *Correo Farmacéutico – Suplemento Farmacia & Industria*, 3/6/2013, p. 4.

10. Johnathan, D. Rockoff, "Drug Makers See Profit Potential in Rare Diseases", *The Wall Street Journal*, 31/1/2013.

11. http://www.pfizer.com/research/rd_works/centers_for_therapeutic_innovation

12. <http://www.calibr.org/>

reduït el seu pressupost d'R+D en 600 milions de dòlars entre 2009 i 2012.¹³ A diferència dels CTI de Pfizer, el Calibr no té acords específics amb entitats acadèmiques, sinó que obre les seves convocatòries a qualsevol investigador, nord-americà o internacional, amb un projecte interessant. Merck es reserva, així sí, el dret a una llicència exclusiva dels candidats a nou medicament que puguin sorgir de la recerca duta a terme a Calibr.

Altres companyies, com Janssen (Johnson & Johnson) aposten per propiciar la col·laboració no amb l'acadèmia sinó amb les *start-up* biotecnològiques i opten per un model proper al que podria ser una *bioincubadora* d'un dels nostres parcs científics. Els Janssen Labs ofereixen lloguers de curta durada renovables de despatxos i laboratoris, en un espai de 2.800 m² adjacent al propi centre de recerca de la companyia a San Diego. Les empreses són seleccionades per l'interès de la seva recerca i les necessitats mèdiques i de mercat que els seus projectes cobreixen, i tot i que la seva acceptació no implica cap vincle amb Janssen, òbviament el contacte i la proximitat propicien que puguin sorgir les col·laboracions.¹⁴

L'esforç per promoure l'intercanvi de coneixement i la innovació oberta no és, però, una estratègia exclusiva de les empreses. Governos, institucions acadèmiques i centres de recerca, però també associacions de pacients i altres actors de la societat civil impulsen la creació de xarxes que tenen l'objectiu d'accelerar la recerca biomèdica i l'arribada al mercat de noves solucions als problemes de salut, un procés que també aquí a Catalunya és cada cop més intens (vegeu *Xarxes de coneixement i innovació oberta*).

13. <http://blogs.nature.com/news/2012/03/merck-forms-nonprofit-research-institute-for-academic-collaborations.html>

14. Burrill 2013, p. 26

**LES EMPRESSES
BIOFARMACÈUTIQUES POSEN
EN MARXA NOVES FORMES DE
COL·LABORACIÓ AMB INSTITUCIONS
ACADÈMIQUES I INVESTIGADORS
PER A ACCELERAR LA INNOVACIÓ**

XARXES DE CONEIXEMENT I INNOVACIÓ OBERTA

En el seu document *Knowledge Networks and Markets in the Life Sciences* (2012),¹ l'OCDE constata l'acceleració en el sorgiment de xarxes d'intercanvi de coneixement —públiques, privades i mixtes— com a resultat, sobretot, de dos fenòmens emergents: una àmplia acceptació de la necessitat d'estratègies d'innovació oberta per poder seguir avançant en l'àmbit científic, i una creixent exigència de participació social en les decisions que orienten la investigació i la innovació. Dues tendències que es beneficien de l'accelerat desenvolupament d'unes tecnologies de la informació que avui permeten, alhora, processar una gran quantitat de dades i mantenir interconnectades en temps real milions de persones.

1. <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/knowledgenetworksandmarketsinthelifesciences.htm>

L'informe de l'OCDE distingeix diversos tipus de xarxes, que no són necessàriament excloents, com mostren alguns exemples destacats en l'àmbit de les biociències. Així tenim: a) registres i repositoris de dades; b) proveïdors d'eines i plataformes tecnològiques; c) consorcis de recerca basats en col·laboracions públic-privades; d) plataformes d'oferta/demanda i compra/venda *online* de serveis i productes; i e) projectes científics amb participació ciutadana.

A través de l'US National Library of Medicine dels NIH (National Institutes of Health) nord-americans es pot accedir a múltiples registres de referència internacional: de publicacions (Medline/PubMed), de seqüències genètiques (GenBank), de genotips (dbGaP), etc. Un dels més importants és el d'assaigs clínics (**ClinicalTrials.gov**), que es va posar en marxa el 2000 i que és un registre obligatori per a qualsevol assaig d'un medicament que es vulgui comercialitzar als EUA i referència obligada perquè les revistes mèdiques indexades en publiquin els re-

sultats. Des de 2008, els resums dels resultats dels assaigs clínics registrats són accessibles a través d'Internet. Hi ha una pressió social creixent perquè l'accés a aquest tipus de dades sigui més ampli (informes complets) i obert a tots els investigadors, i cal recordar en aquest sentit que l'**European Medicines Agency** (EMA) està preparant una nova normativa sobre publicitat de dades d'assaigs clínics que es preveu que entri en vigor el 2014.

Un dels registres clau en l'àmbit de la salut i la recerca biomèdica és el constituït pels historials dels pacients de qualsevol sistema de salut. Per al tractament dels individus, és clau que s'avanci en l'homologació d'estàndards i en interoperabilitat, que ha de permetre accedir a les dades d'un pacient a través de la seva xarxa de cobertura habitual, però també quan es desplaça, sobretot si és un malalt crònic. En aquest sentit, la UE està finançant, a través del 7PM, el **programa DECIPHER** (Distributed European Community Individual Patient Healthcare Electronic Record), en el qual participa Catalunya a través de l'**Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries** (AQUAS). L'objectiu del programa és promoure el disseny i la implementació de tecnologies mòbils que permetin als pacients —o a qui els atén— tenir accés a les seves dades mèdiques en desplaçament a través d'Europa. En el cas de Catalunya, aquest programa s'inserix en un pla més global de l'AQUAS per fer accessibles, de forma agregada i anònima, les dades mèdiques de la població als investigadors i als ciutadans en general.

A cavall entre el concepte de repositori de dades i el de la plataforma tecnològica, l'informe de l'OCDE cita exemples com el caBIG® (Cancer Biomedical Informatics Grid), que va començar sent un registre de dades recollides pel National Cancer Institute dels EUA i que recentment s'ha transformat, amb el nom de **National Cancer Informatics Program** (NCIP),² en un plataforma de col·laboració per al desenvolupament d'aplicacions informàtiques per a la recerca biomèdica sobre càncer.

El creixement exponencial de dades per a la recerca biomèdica que suposa l'avenç en la seqüenciació genòmica ha fet més necessari que mai crear repositoris i programes de col·laboració per explotar les dades. Un d'aquests és l'**EGA (European Genome-phenome Archive)**, creat per l'European Bioinformatics Institute (EBI) i en la gestió i recerca del qual

col·laboren investigadors del CRG (vegeu els detalls en l'article del Dr. Arcadi Navarro, *Impacte de la genòmica en la recerca clínica*).

Un dels camps en els que resulta més necessària i, possiblement, més fructífera l'aplicació d'un enfoc d'innovació oberta és en la conceptualització, disseny i producció de noves tecnologies mèdiques, on conflueixen els interessos i els coneixements d'enginyers, científics, professionals mèdics i emprenedors empresarials. Un exemple de consorci públic-privat i xarxa de col·laboració en aquest àmbit és el **CIMIT (Center for Integration of Medicine & Innovative Technology)**, impulsat per la Universitat de Boston, la Northeastern University, l'Escola de Medicina de Harvard, el MIT i sis hospitals públics i privats de l'àrea de Boston (Massachusetts). L'objectiu del CIMIT és facilitar el sorgiment d'iniciatives i el desenvolupament de projectes innovadors de membres de les entitats participants a la xarxa, però, alhora, a través de la seva Oficina d'Implementació Tecnològica, propicia la col·laboració amb la indústria i amb institucions de fora de la xarxa. CIMIT també ha fet servir la seva experiència en xarxes d'innovació per a dissenyar una plataforma integral per a gestionar la col·laboració en innovació dins d'una entitat o a través d'una xarxa d'institucions.

Més a prop nostre creix el nombre de **xarxes temàtiques** que volen impulsar la recerca i la transferència acadèmia-hospitals-indústria al voltant d'àrees terapèutiques o de coneixement específiques. A finals de setembre de 2013 es va presentar la **Barcelona Respiratori Network** (BRN),³ constituïda com una fundació el patronat de la qual integren pneumòlegs i investigadors d'hospitals universitaris i centres de recerca catalans (H. Clínic, H. de Bellvitge, H. del Mar, H. de Sant Pau, H. Germans Trias i Pujol, CREAL), empreses farmacèutiques i de tecnologies sanitàries (Aldo-Unión, Almirall, Esteve, Ferrer, Leti, Linde) i entitats de la societat civil, com la Fundació Catalana de Pneumologia. El seu objectiu bàsic és impulsar la recerca i accelerar la innovació en salut respiratòria i per això es planteja promoure activitats que generin recursos per a la recerca, organitzar trobades internacionals d'especialistes en medicina respiratòria, estimular la formació en recerca en aquesta àrea i assessorar empreses i institucions. BRN ve a sumar-se a l'aliança **BioNanoMed**, formada per grups de recerca i empreses que treballen en bionanomedicina, i a la xarxa **Oncocat**, que aplega

2. <http://cbiit.nci.nih.gov/ncip>

3. www.brn.cat

companyies i institucions de recerca que treballen en càncer.⁴

En aquest entorn de xarxes obertes que impulsen la recerca i la innovació biomèdica, juguen un paper cada vegada més important els pacients i les associacions que els apleguen. Tradicionalment, havien estat organitzacions dedicades a la captació de recursos econòmics —sobretot als EUA— i a la defensa dels interessos del col·lectiu davant de l'Administració —sobretot a Europa—, però estan assumint altres rols que van des de l'exploració de nous models de coordinació de la recerca o la implicació en el reclutament de pacients per als assaigs clínics fins a la captura de propietat intel·lectual o la creació de registres i repositoris de dades propis que posen a l'abast dels investigadors.

Diverses organitzacions que representen els afectats per malalties rares dels EUA han estat especialment actives en aquest sentit. Així, la **Myelin Repair Foundation** (MRF) de Saratoga (Califòrnia) no només ha captat 45 milions de dòlars per a recerca, amb els que ha finançat el treball de vuit grups d'excel·lència, sinó que el gener de 2012 va obrir el seu propi Centre de Medicina Translacional, on es poden dur a terme assaigs de candidats a fàrmacs de qualsevol centre de recerca o empresa que treballi en regeneració de la mielina. La MRF assumeix també el cost del registre d'aquelles patents universitàries que poden ser d'interès per a la recerca sobre la mielina i que corren el risc de quedar en un calaix per manca de recursos de les entitats acadèmiques.⁵

Aquestes entitats incentiven la recerca i el desenvolupament de medicaments en àrees poc atractives per a les empreses farmacèutiques —per exemple, la **Cystic Fibrosis Foundation** de Bethesda (Maryland) ha invertit 145 milions de dòlars en el desenvolupament de nous fàrmacs de Vertex Pharmaceuticals, un dels quals, Kalydeco, va rebre l'aprovació de l'FDA el gener de 2012—, però també qüestionen els models vigents de recerca translacional i desenvolupament clínic, i treballen per a canviar-los.⁶

Són diverses les veus que qüestionen l'eficàcia de la recerca, sobretot en l'àmbit clínic, i dels protocols assistencials en salut i que reclamen una major participació dels pacients en els canvis que es consideren necessaris. Un editorial recent de *The Lancet*⁷ recollia una estimació d'Iain Chalmers i Paul Glasziou segons la qual el 85% de la recerca biomèdica —que rep una inversió anual global de 160.000 milions de dòlars— és poc o gens eficient; de vegades perquè no és rellevant per a metges i pacients, de vegades perquè no compta amb el disseny i els mètodes apropiats, de vegades perquè està esbiaixada o no té aplicació clínica. Centrant-se en els assaigs clínics, Tomasz Sablinski, director de **Transparency Life Sciences**⁸ —una empresa que es defineix com a “patient-centered” i que desenvolupa medicaments per a malalties cròniques—, afirma que “el 80% dels assaigs clínics no els vol ningú, costen un 80% més del que haurien de costar i estan fets amb tecnologies dels 80”.⁹ L'empresa ha constituït una xarxa de metges, pacients i investigadors i dissenya els seus assaigs clínics mitjançant el *crowdsourcing*, alhora que ofereix accés lliure a les dades de tot el procés de desenvolupament. En aquests moments té tres projectes en marxa per avaluar sengles candidats per al Parkinson, l'esclerosi múltiple i la malaltia de Chron.

A Catalunya, on hi ha al voltant de 160 associacions de pacients,¹⁰ amb especial pes de les de familiars de malalts mentals i de persones amb malalties neurodegeneratives com l'Alzheimer, la revolució dels pacients que reivindicava recentment un editorial del *British Medical Journal*¹¹ està per arribar. La implicació dels malalts és imprescindible no només perquè “reduirà costos tot evitant recerques i tractaments innecessaris”, afirma BMJ, sinó perquè “l'expertesa en salut i malaltia rau tant fora com dins dels cercles mèdics i, per això, treballar conjuntament amb els pacients, les seves famílies, les comunitats locals, les organitzacions de la societat civil i els experts d'altres sectors és essencial per a millorar els sistemes de salut”.

4. Vegeu www.bionanomedcat.org i www.oncocat.org

5. “Patient Power”, *Nature Biotechnology*, Vol. 30, Núm. 9, setembre 2012.

6. *Ibidem*.

7. www.thelancet.com, Vol. 381, 2/2/2013

8. transparencyls.com

9. *The Burrill Report*, Vol. 3, Núm. 1, gener 2013.

10. www.somospacientes.com

11. *Let the patient revolution begin*, *BMJ* 2013;346:f2614 (14/5/2013), <http://www.bmj.com/content/346/bmj.f2614>

EL MERCAT BIOMÈDIC A LES ECONOMIES EMERGENTS CREIX TRES VEGADES MÉS DE PRESSA QUE A LES ECONOMIES DESENVOLUPADES

La tercera gran tendència identificada pels experts com a estratègia per fer front a les pressions sobre la productivitat i els guanys de la indústria biofarmacèutica és la creixent orientació cap als **mercats d'economies emergents**. Les taxes de creixement del mercat de la salut a països com Brasil, Rússia, Índia i Xina — els anomenats BRIC— els ha convertit en el focus d'atenció de les estratègies d'expansió de les grans companyies biofarmacèutiques, però la creixent inversió estatal en recerca i innovació en tots aquests mercats atreu també l'interès d'empreses mitjanes i petites com les catalanes, que confien trobar-hi socis i col·laboradors per desenvolupar nous productes adreçats tant al mercat local com a l'internacional.

Segons s'assenyala en l'estudi *Pricing & Market Access Outlook 2012*, d'IMS Consulting Group, les vendes de medicaments als anomenats *pharmerging markets* van tenir un creixement d'un 16% entre 2007 i 2011, mentre que l'increment va ser de només un 5% als mercats desenvolupats.¹⁵ Els experts coincideixen en les oportunitats que ofereixen mercats com el brasiler o el xinès, no només per a la producció i venda de medicaments, sinó també especialment per a les tecnologies mèdiques, de la mà del creixement de les classes mitges que demanen més serveis sanitaris de qualitat; però també adverteixen de les dificultats d'entrar a mercats molt proteccionistes, amb una forta indústria local de genèrics i on és difícil aconseguir el reemborsament òptim dels productes altament especialitzats cap als quals s'estan orientant els portafolis farmacèutics en els mercats desenvolupats.¹⁶

En aquest complex entorn, les empreses biotecnològiques —que el 2012 van augmentar un 37% els seus beneficis, segons l'informe *Beyond borders*, d'Ernst & Young— estan aconseguint millors resultats i més rendibilitat que les farmacèutiques. Tanmateix, els experts adverteixen que la majoria ho ha aconseguit basant-se més en els estalvis i les reduccions en la inversió en R+D que en l'aplicació d'aquestes noves estratègies i que això implica riscos en una indústria basada en el coneixement. Potser és veritat que les *Big Biotech* mostren índex de creixement molt superiors a les *Big Pharma*, que entre 2009 i 2012 els van permetre augmentar la seva inversió en R+D un 38%, però caldria sostenir aquest esforç en el temps i les xifres de 2012 semblen qüestionar aquesta tendència.¹⁷

15. *Pricing & Market Access Outlook*, IMS Consulting Group, 2012, p. 17. L'estudi considera pharmerging els països següents: Argentina, Brasil, Egipte, Índia, Indonèsia, Mèxic, Pakistan, Polònia, República Sud-africana, Romania, Rússia, Tailàndia, Turquia, Ucraïna, Veneçuela, Vietnam i Xina. Els mercats desenvolupats considerats a l'estudi són: Estats Units, Canadà, Regne Unit, Alemanya, França, Itàlia i Espanya.

16. Vegeu *Pricing & Market Access Outlook 2012*, IMS Consulting Group, p. 17-20. Per més informació sobre els mercats brasiler i xinès: <http://bioclusters.eu/docs-resources-2/>

17. Vegeu *Beyond borders: Matters of evidence*, Ernst & Young, 2013, p. 23; Meg Tirrell, *Biotechnology Draws Record Profit as Research Money Slows*, Bloomberg, 23/4/2013, <http://www.bloomberg.com/news/2013-04-23/biotechnology-draws-record-profit-as-research-money-slows.html>; i *Big Biotech outpaces Big Pharma*, Burrill & Company says, nota de premsa, 16/4/2013, <http://www.burrillandco.com/content/news/PR-BIO-2013-4-16-13-final.pdf>.

LA INNOVACIÓ BIOTECNOLÒGICA MÉS ENLLÀ DEL LABORATORI: NOUS PARTENARIATS I NOVES SOLUCIONS PER A UNA ATENCIÓ SANITÀRIA SOSTENIBLE

En èpoques de crisi econòmica, de vegades passem per alt els progressos positius i prometedors. La biotecnologia n'és un bon exemple. A Espanya, i més concretament a Catalunya, la biotecnologia s'està perfilant com un sector amb un valor immens que impulsa la innovació mèdica i el creixement econòmic, però també és una font de noves col·laboracions i noves solucions en el context de l'atenció sanitària.

En l'última dècada el sector de la biotecnologia ha crescut de manera constant i avui dia dóna feina a més de 20.000 persones a Espanya. Es tracta d'aquest tipus de feina molt qualificada i de gran valor que tots els països miren de crear. Parlem d'un raig de llum en l'economia d'aquest país i d'un sector que ofereix una promesa única per al segle XXI, ja que la transferència tecnològica i unes inversions coherents estan fent possible l'aparició de noves *start-up* cada any.

Aquí a Catalunya el clúster de biotecnologia aplega gairebé 1.000 actors que cobreixen tota la cadena de valor, des d'empreses de recerca biomèdica capdavanteres fins a grans multinacionals biofarmacèutiques i de dispositius mèdics. A més a més, la biotecnologia és el sector més intensiu en recerca de tots, ja que genera inversions en R+D que inspiren i donen suport a alguns dels millors professionals de la recerca del món a universitats, hospitals i clíniques de tota Espanya.

El creixement i els èxits assolits per la biotecnologia a Catalunya i a arreu d'Espanya han estat caracteritzats per un nivell de col·laboració creixent: entre institucions públiques i el sector privat; entre grans i petites empreses; i entre el govern i el sector mateix. La creació de Biocat l'any 2006 és un exemple excel·lent d'aquest tipus de partenariat amb una visió a llarg termini.

Les col·laboracions en la recerca bàsica i el desenvolupament clínic han estat factors importants per



Roland Wandeler
*director general d'Amgen
Espanya i Portugal*

als avenços que la biotecnologia podia oferir als pacients pel que fa a nous medicaments. Però la innovació procedent de les empreses biotecnològiques no acaba aquí. Avui dia som testimonis de l'aparició d'un nou tipus de col·laboració que s'enfronta a un nou repte: l'imperatiu de protegir la qualitat de l'atenció que reben els pacients, alhora que es garanteix la sostenibilitat del sistema d'atenció sanitària.

Amgen i altres empreses donen suport a noves iniciatives amb l'objectiu de respondre dues preguntes clau. En primer lloc, és possible mantenir (i fins i tot millorar) la qualitat de l'atenció alhora que es redueixen els costos sanitaris? I en segon lloc, poden les empreses biotecnològiques contribuir amb innovació més enllà de la seva feina al laboratori i oferir altres solucions a banda de nous medicaments?

Des del meu punt de vista, la resposta a totes dues preguntes és "sí".

Un exemple del qual em sento especialment orgullós és el projecte que s'està desenvolupant actualment a centres de Catalunya i d'Espanya, i que beneficia pacients amb malaltia renal crònica, una dolença complicada greu. Com a empresa biotecnològica que ofereix medicaments avançats a aquests pacients, Amgen va aprofitar l'oportunitat per associar-se amb els millors especialistes en nefrologia i inversors per desenvolupar el PAR (Programa d'Atenció Renal), un programa de gestió de la malaltia creat específicament en el context del nostre sistema d'atenció sanitària.

Les primeres dades del PAR indiquen que un enfocament intel·ligent i intensiu del tractament renal,

com ara l'ús sensat de medicaments avançats i un seguiment més eficient dels pacients, pot endarrerir l'avenç de la malaltia renal i, per tant, endarrereix també la necessitat d'iniciar el tractament amb diàlisi fins a sis mesos. Això no implica únicament una millora de la qualitat de vida d'aquests pacients, sinó un estalvi significatiu per al nostre sistema d'atenció sanitària.

Evolucionar de la simple elaboració de medicines a adquirir el paper de font de grans solucions en l'atenció sanitària és un pas intel·ligent que les empreses biotecnològiques han de fer, perquè redunda en benefici dels pacients, dels professionals sanitaris, dels inversors i dels governs. I també dels nostres interessos empresarials.

En èpoques de crisi econòmica, hem de mantenir el nostre compromís i les inversions, i continuar construint l'economia del futur. I en èpoques en què els pressupostos són escassos, hem de demostrar el valor econòmic de les nostres medicines i de les nostres empreses com a veritables col·laboradors i socis.

La realitat que Amgen i altres empreses biotecnològiques enfronten és que el nostre futur està vinculat inextricablement al dels nostres socis. El fet d'ampliar les nostres capacitats i la nostra innovació a noves àrees ens permet demostrar que la sostenibilitat en l'atenció sanitària no fa que haguem de sacrificar-ne la qualitat. Això està en consonància amb una visió a llarg termini i amb un aspecte més: l'acceptació de l'administració conjunta del sistema d'atenció sanitària.

Tecnologies mèdiques

La recerca i la innovació en tecnologies mèdiques també s'està veient sotmesa a fortes pressions, tant als EUA com a Europa. Tot i que els temps de desenvolupament i d'arribada al mercat dels productes són, en general, molt més curts que per als medicaments, les creixents exigències de l'FDA respecte als productes de Classe III (per exemple, dispositius implantables actius, com marcapassos, o biomaterials), per als quals és necessari realitzar proves clíniques, poden arribar a allargar el temps d'arribada al mercat fins a 10 anys, el que suposa un obstacle per aconseguir finançament per a la R+D.

Segons assenyalava en un article recent l'expert nord-americà Steve Blank, *“el finançament per a la innovació en dispositius mèdics s'ha desplomat i, en especial, per als dispositius de Classe III, on simplement ningú vol invertir. Les companyies han de pagar un impost [US excise tax] del 2,3% sobre les vendes sense tenir en compte el temps necessari per a la recuperació de la inversió. D'altra banda, sota la nova legislació, l'ObamaCare, el govern té un paper creixent en el reembossament de les tecnologies mèdiques. Però, actualment, dos terços de les sol·licituds de reemborsament són denegades i, de les que s'accepten, les companyies sovint ignoren quant se'ls pagarà i durant quan de temps”*.¹⁸

**LES DIFICULTATS EN EL PROCÉS
D'AUTORITZACIÓ DE NOUS
DISPOSITIUS MÈDICS ALS EUA
ACTUEN COM A BARRERA PER AL
FINANÇAMENT DE L'R+D**

Els productors també havien demanat recurrentment —per lent i imprevisible— la modificació del procediment 510(k) de l'FDA al qual s'han de sotmetre tots els dispositius mèdics per als que no siguin prescriptives les proves clíniques. Tot i que la reforma es va aprovar el desembre de 2012, després de 4 anys de treball conjunt amb el sector, no està clar que acceleri el procés d'aprovació i, en canvi, sí s'ha fet més exigent, per exemple, en els dispositius de diagnòstic basats en la recollida i processament de dades mèdiques dels pacients de les quals després se'n deriven decisions mèdiques.

18. Steve Blank, *Reinventing Life Science Startups – Medical Devices and Digital Health*, [steveblank.com, 20/8/2013, http://steveblank.com/2013/08/20/reinventing-life-science-startups-medical-devices-and-digital-health/](http://steveblank.com/2013/08/20/reinventing-life-science-startups-medical-devices-and-digital-health/)

La **lentitud del procés d'aprovació** de dispositius mèdics a EUA havia fet que, sovint, els fabricants nord-americans busquessin una aprovació prèvia dels seus productes a Europa. Tanmateix, el panorama europeu també està en plena transformació. La UE està revisant les tres directives que regulen les tecnologies mèdiques a la Unió¹⁹ i, entre els debats oberts i més polèmics, hi ha el d'atorgar a l'EMA, en l'àmbit de les tecnologies mèdiques, un paper similar al que desenvolupa con a entitat central per a l'aprovació dels medicaments, en línia amb el que és l'FDA als EUA.

La gran crítica que es fa al sistema europeu és la **variabilitat** del procés d'aprovació d'un a un altre Estat membre. No només cal demanar l'autorització explícita d'una tecnologia mèdica per a cada país, sinó que la falta d'homologació de criteris entre els organismes encarregats de fer les proves tècniques i clíniques dels productes i les diferències normatives entre territoris alenteixen i dificulten l'accés dels productors al mercat global de la UE.

L'impuls de la **medicina personalitzada** i de nous fàrmacs adreçats a individus o segments de població en els quals s'ha detectat, mitjançant l'ús d'eines de diagnòstic genètic, determinades mutacions que expliquen un patologia existent o la propensió a patir-la, ha propiciat que molts dels medicaments innovadors es desenvolupin en paral·lel al seu *company de diagnòstic (companion diagnostic)*. Un dels temes que tenen a sobre la taula els reguladors és com gestionar de forma eficient les proves clíniques i l'autorització de dos productes vinculats, que tenen, sobretot a Europa, procediments molt diferenciats, si es vol desenvolupar d'una forma efectiva una medicina personalitzada més eficaç basada en productes innovadors.

Un altre repte de futur en l'àmbit de les tecnologies mèdiques és la **convergència** del que s'ha anomenat **Health-IT**, tecnologies de la informació per a la salut, i dels **dispositius electrònics personals** de consum, com *tablets* i *smartphones*. Això permet, d'una banda, recollir de manera sistemàtica i exhaustiva indicadors de salut d'un ciutadà individual i posar a les seves mans el control de la seva salut, ja que és el pacient qui pot decidir com i amb qui compartir aquestes dades; d'altra banda, mitjançant el creuament de dades de milers de pacients, els nous dispositius permeten disposar d'una informació molt valuosa tant per a la pràctica com per a la recerca clínica.²⁰

El creixement exponencial d'aquest flux d'informació personal, sumada a la informació procedent de la pràctica mèdica i hospitalària (historials, imatges mèdiques, analítiques, diagnòstics...) i a la generada per la recerca genètica situa la innovació biomèdica en l'epicentre de les tecnologies **big data**, eines informàtiques capaces de processar milions de milions de dades en un temps raonable per a obtenir informació útil i, en aquest àmbit, aplicable a la pràctica clínica. Catalunya, amb un dels supercomputadors més potents d'Europa a Barcelona i diversos centres de referència internacional en genètica, està cridada a jugar un important paper en aquest àmbit, com s'explica més endavant i com subratlla l'article del Dr. Arcadi Navarro.

UNA DE LES PROPOSTES MÉS
POLÈMIQUES A EUROPA ÉS
QUE L'EMA CENTRALITZI LES
APROVACIONS DE NOVES
TECNOLOGIES MÈDIQUES

19. Directiva 90/385/EEC sobre dispositius implantables; directiva 93/42/EEC sobre dispositius mèdics; i directiva 98/79/EC sobre dispositius de diagnòstic in vitro. Vegeu també: *L'Aliança de Clústers Europeus de Diagnòstic es pronuncia davant la nova directiva europea de productes per al diagnòstic in vitro*, 31/7/2013, www.biocat.cat/noticies.

20. "Power to patients", *Pulse of the industry. Medical technology report 2012*, Ernst & Young, p. 2-12.

IMPACTE DE LA GENÒMICA EN LA RECERCA CLÍNICA

El cost de la seqüenciació de genomes ha baixat en sis ordres de magnitud. El que fa una dècada costava un milió d'eros ara es pot fer per un de sol i ben aviat per uns cèntims. Aquesta rebaixa ha facilitat una explosió d'informació sobre els genomes de moltes espècies, entre elles la nostra. La genòmica ha esdevingut la ciència de moda i l'èxit dels grans projectes internacionals que es succeeixen, en molts casos liderats des de Catalunya, manté el camp en un estat de revolució permanent.

El repte més importat que ara es planteja és integrar la informació genòmica amb el coneixement clínic per entendre les causes del càncer, de les malalties hereditàries o de la resposta diferencial als medicaments. I més enllà d'entendre, cal que aquests descobriments tinguin un impacte positiu en la nostra salut i, per què no, en les finances dels nostres països, permetent diagnòstics avançats o tractaments més eficaços i barats.

Encara hi ha, però, obstacles que impedeixen la realització plena d'aquest ideal. Avui en dia es disposa d'informació genòmica de centenars de milers, o milions, de pacients, però la informació és fraccionària: les dades es recullen i emmagatzemen aïlladament: per institució, per malaltia o, fins i tot, per país. És tècnicament molt difícil compartir quantitats ingents d'informació que, a més, està guardada en formats i sistemes diferents. A aquests problemes tècnics cal afegir els ètics. Els participants en estudis genòmics solen fer-ho sota la condició que les seves dades, que podrien revelar les seves relacions familiars o el seu risc d'emmalaltir, no seran distribuïdes universalment (per exemple via Facebook, com sí fan alguns voluntaris). Ara bé, la situació actual tampoc no és acceptable: la major part d'estudis s'han finançat amb fons públics i obrir-los a la comunitat científica és una obligació.

Per ajudar a resoldre aquest problema, l'European Bioinformatics Institute (EBI) va crear l'European Genome-phenome Archive (EGA, <http://www.ebi.ac.uk/ega/>), una base de dades tant per a l'arxiu permanent i segur com per a la distribució controlada de tot tipus d'informació genòmica que permeti la identificació dels individus donants. La EGA, instal·lada a Cambridge (Regne Unit), està governada pels



Arcadi Navarro

professor d'investigació ICREA. Catedràtic de Genètica a la UPF i director de l'EGA al CRG

més estrictes protocols de seguretat. Les institucions que hi dipositen els seus resultats saben que les dades estaran ben encriptades i protegides (cosa que els estalvia les despeses associades). També tenen la garantia que aquestes dades seran compartides només després d'una rigorosa anàlisi de cada sol·licitud d'accés i exclusivament amb investigadors de centres de recerca sense ànim de lucre. L'EGA — que ja conté més de 100 estudis— ha crescut amb rapidesa i està esdevenint un recurs estratègic per a l'explotació biomèdica dels avenços genòmics.

Tant la mida creixent de l'EGA com l'enorme complexitat de les anàlisis requerides per a integrar les dades i fer-les més útils han aconsellat que l'EBI comparteixi la responsabilitat en la gestió i el desenvolupament de l'EGA, i per fer-ho ha comptat amb els investigadors catalans. Sota els auspicis de la Generalitat, un acord inicial entre l'EBI i el CRG (Centre de Regulació Genòmica), que té el suport del BSC (Barcelona Supercomputing Center) i d'altres institucions, va permetre començar l'activitat EGA a casa nostra la primavera de 2013. A mig termini, la col·laboració implica que els nostres investigadors tindran la possibilitat de contribuir a l'anàlisi conjunta de grups de dades que, fins al moment, només s'han tractat per separat i, mentrestant, des de Catalunya estarem prestant un servei crucial a la comunitat científica mundial. Es tracta d'un pas endavant per tal que Catalunya no tan sols pugui mantenir el lideratge mostrat fins ara en biomedicina, sinó perquè el consolidi i el reforci.

Bioeconomia

Més enllà del sector de la salut, l'aplicació de la biotecnologia a sectors com l'agroalimentari i l'energètic ha experimentat també, en els darrers dos anys un creixement notable. Segons dades d'ISAAA (International Service for the Acquisition of Agro-Biotech Applications), l'any 2012 la superfície dedicada a **conreus biotecnològics** al món van assolir la xifra record de 170 milions d'hectàrees i, per primera vegada, la superfície conreada a països en desenvolupament va superar, amb un 52% del total, la dels països industrials. Aquesta xifra suposa un increment del 6% respecte al 2011 i ens diu que s'ha multiplicat per 100 la superfície conreada des que va iniciar-se l'ús de llavors transgèniques, el 1996, amb només 1,7 milions d'Ha.

Tot i els intensos debats que els conreus d'organismes modificats genèticament (OGM) han generat a molts països occidentals, i especialment a la UE, els governs i organitzacions agràries d'un nombre creixent de països d'Amèrica Llatina i Àsia en són partidaris i en fan una valoració positiva quant a les millores de la productivitat agrària i, en conseqüència, millores en el nivell d'ingressos de la seva població rural. A més de fer-ne un ús creixent, els països d'Àfrica, Àsia i Amèrica Llatina també estan prenent més pes en la recerca en OGM: recentment, els mitjans de comunicació es feien ressò del desenvolupament fet, per investigadors de Nigèria, d'una llavor transgènica de mongeta resistent a una plaga endèmica al país, i dels assaigs a diversos països asiàtics d'un arròs transgènic —l'anomenat *Golden Rice*— elaborat a laboratoris xinesos i enriquit amb vitamina A, de la que són deficitàries les poblacions de la zona.²¹

Tot i així, el primer productor de conreus biològics del món segueix sent Estats Units, amb 69,5 milions d'hectàrees, seguit de Brasil (36,6M Ha), Argentina (23,9M Ha) i Canadà (11,6M Ha). L'Índia i la Xina, 5è i 6è país en el rànquing, amb 10,8M Ha i 4M Ha, respectivament, tenen un enorme potencial de creixement. Espanya ocupa la posició 17, amb 100.000 Ha de conreus d'OGM (bàsicament, blat de moro), entre els només 28 països al món que tenen conreus biotecnològics.

Els principals conreus biotecnològics són la soja (80M Ha) i el blat de moro, amb poc més de 50 milions d'hectàrees. El 81% de la soja conreada al món és transgènica i ho és també el 81% del cotó, el 35% del blat de moro i el 30% de la colza (canola). L'oli de colza i l'oli de soja són especialment utilitzats per a la producció de biodièsel, que juntament amb el bioetanol (produït a partir del blat de moro i la canya de sucre) constitueixen els principals **biocombustibles**, l'aplicació industrial de la biotecnologia amb més potencial de creixement.

Tot i que el percentatge d'ús dels biocombustibles és relativament baix encara (només representa un 0,7% del consum global d'energia), aquesta indústria aporta 277.000 milions de dòlars a l'economia global i ocupa més d'un milió de persones a tot al món. Només a la UE, la producció de biocombustibles suposa inversions anuals per valor de 17.000 milions d'euros i la producció mundial de biocombustibles creix a un ritme del 17% anual (un 27% si ens centrem en el biodièsel). L'Agència Internacional de l'Energia preveu que l'ús dels biocombustibles i d'altres energies renovables seguirà creixent, però només si es mantenen o s'incrementen els nivells de subsidis actuals. Cal tenir en compte, en aquest sentit que la producció de combustibles fòssils rep 523.000 milions de dòlars anuals en subsidis mentre que tota la producció d'energies renovables rep, en conjunt, 88.000 milions de dòlars en ajuts.²²

HI HA MÉS DE 170 MILIONS D'HECTÀREES DE CONREUS D'OGM, MÉS DE LA MEITAT EN PAÏSOS EN DESENVOLUPAMENT

ELS BIOCOMBUSTIBLES SUPOSEN NOMÉS UN 0,7% DEL CONSUM GLOBAL D'ENERGIA I TENEN UN EXTRAORDINARI POTENCIAL DE CREIXEMENT

21. Javier Sampedro, "Los transgénicos 'made in China' esquivan los tópicos", *El País*, 3/6/2013, p- 30-31.

22. Burrill 2013, p. 207-208.

La producció energètica no esgota la biotecnologia industrial, que té una gran capacitat per crear productes substituïdors —i menys contaminants— de derivats petroquímics, com els plàstics, o de transformar processos industrials de base química en alternatives de base biològica. Una oportunitat per a moltes de les nostres empreses, com s'explica amb més detall en el capítol V.

CONTEXT EUROPEU I ESTATAL

El panorama de la recerca s'està transformant a Europa, no només pel canvi de model i les noves estratègies de recerca i comercials dels *big players* europeus del sector biofarmacèutic (Novartis, GSK, Roche, Sanofi...), sinó també pel canvi que s'introdueix a partir de 2014 en el sistema de finançament de la recerca i la innovació a la UE, amb la posada en marxa de l'Horitzó 2020.

La Unió Europea vol que les seves inversions en recerca tinguin més impacte en innovació productiva i que, en definitiva, contribueixin d'una manera efectiva a fer més competitiva la indústria europea. El programa Horitzó 2020, amb un pressupost global de més de 80.000 milions d'euros per al període 2014-2020, integra en un sol instrument el que abans eren el Programa Marc per a la Recerca i el Desenvolupament Tecnològic (el darrer va ser el 7PM per al període 2007-2013), el Programa Marc per a la Competitivitat i la Innovació (CIP) i l'Institut Europeu d'Innovació i Tecnologia (EIT).²³

En aquest nou marc pressupostari, que encara s'està acabant de negociar a Brussel·les, es preveu destinar quasi un 32% dels recursos (amb una previsió per sobre dels 27.000 M€) a *recerca d'excel·lència*, que inclou un augment del 77% en el pressupost de l'European Research Council (ERC), fins a quasi 13.300 M€. Aquesta entitat, creada el 2007 i altament valorada per tota la comunitat científica, atorga ajuts als investigadors que treballen a la UE basant-se estrictament en un criteri de qualitat. Els investigadors catalans han rebut un nombre important dels *grants* de l'ERC (vegeu gràfic 33), tant en la categoria per a joves científics com en la d'investigadors consolidats.

L'HORIZÓ 2020 DESTINARÀ MÉS DE 27.000 MILIONS D'EUROS A LA RECERCA D'EXCEL·LÈNCIA I 20.000 MILIONS D'EUROS AL LIDERATGE EN INNOVACIÓ INDUSTRIAL

El gruix del pressupost del programa Horitzó 2020 (un 38,53%, que pot superar els 35.000 M€) es destina a projectes que donin resposta als sis grans reptes socials que s'han identificat com a màximes preocupacions dels ciutadans europeus, com són la mitigació dels efectes del canvi climàtic, l'accés a fonts d'energia renovables, el desenvolupament d'un transport i una mobilitat sostenible, garantir la seguretat alimentària amb una agricultura sostenible, assegurar la salut i el benestar d'una població progressivament envellida, i construir societats inclusives i segures. L'eix de salut i envelliment, amb un 9,7% del pressupost, és l'àrea amb la major dotació pressupostària.

Un 22,09% del pressupost (a l'entorn de 20.000 M€) es destina a programes d'impuls del lideratge en innovació industrial. Val la pena esmentar que el pressupost de l'Horitzó 2020 que s'està discutint preveu destinar fons específics a la promoció de la innovació en biotecnologia (més de 500 M€); fotònica i nano-electrònica (1.600 M€); i nanotecnologia i materials avançats (3.800 M€), àmbits en els que hem vist que treballen les empreses de la BioRegió.

23. <http://eit.europa.eu/>

El pressupost de l'Horitzó 2020 destina un 3,52% dels fons a l'EIT. L'Institut, que s'organitza a través de *comunitats d'innovació i coneixement* (KIC, per *knowledge and innovation community*), compta ja amb tres consorcis focalitzats, respectivament, en canvi climàtic (Climate-KIC), societat de la informació (EIT ICT Labs) i energies netes (KIC InnoEnergy). Aquesta darrera comunitat compta amb un *co-location center* a Barcelona, en el qual participen institucions com la UPC, Esade o l'IREC, i empreses com Gas Natural Fenosa o Iberdrola.

L'EIT té previst llençar el 2014 una nova convocatòria per seleccionar sengles KIC en els àmbits de salut i envelliment actiu (*Innovation for Healthy Living and Active Aging*) i de matèries primeres (*Raw materials – sustainable exploration, extraction, processing and recycling*). La convocatòria d'una KIC en alimentació (*Food4Future – sustainable supply chain from resources to consumers*), prevista inicialment per a 2014, ha quedat ajornada fins a 2016. Des de 2008, Biocat coordina el treball que es realitza a Catalunya perquè les entitats i empreses del país puguin ser membres actius de les KIC de salut i d'alimentació. El 2012 es van constituir dos grups de treball d'entitats catalanes d'un i d'altre àmbit i, a través de Biocat, s'han integrat en sengles consorcis europeus que presentaran candidatura per competir per cadascuna d'aquestes KIC.

El Grup de Treball per a la candidatura *InnoLife* (vida saludable i envelliment actiu) està encapçalat pel Health University Barcelona Campus (HUBc) i Biocat, i compta amb la participació de l'escola de negocis IESE i de l'Obra Social "la Caixa". Aquest grup es va integrar a finals de 2012 en un consorci europeu amb nodes al Regne Unit, Bèlgica, Suècia i Alemanya, amb entitats del prestigi de l'Imperial College de Londres, la Universitat d'Oxford, el Karolinska Institutet, el Max Plank Institute, el clúster BioRN o la Universitat de Leuven, entre d'altres.

El Grup de Treball per impulsar la candidatura *Food4Future* està encapçalat per l'Institut de Recerca i Tecnologia Alimentàries (IRTA) i Biocat, i hi participen la Universitat de Lleida (UdL), la Universitat Rovira i Virgili (URV) i organitzacions d'altres regions de l'Estat.

Estratègia RIS3CAT

Per accedir als fons de l'Horitzó 2020, la UE ha demanat als governs estatals i regionals de tota Europa que elaborin estratègies d'innovació per a l'especialització intel·ligent (RIS3, per les sigles de *Research and Innovation Strategy for Smart Specialization*), amb l'objectiu de donar coherència a les inversions en recerca i innovació i optimitzar l'impacte en el desenvolupament econòmic i social. A Catalunya, el Govern, amb el suport d'un grup d'experts en recerca i innovació, ha elaborat un document de treball per a l'especialització intel·ligent (RIS3CAT) que, en el moment de tancar la redacció d'aquest informe, s'ha obert a consulta pública per recollir l'opinió d'empreses, centres de recerca, universitats i institucions vinculades a l'R+D+I.

La RIS3CAT s'estructura en quatre eixos: àmbits sectorials líders, clústers emergents, tecnologies facilitadores transversals i millora de l'entorn d'innovació. En l'eix de sectors líders s'hi situen l'alimentari, l'energètic i les indústries de la salut, entre d'altres, i en el de tecnologies facilitadores transversals, les TIC, la nanotecnologia, la biotecnologia, la fotònica, els materials i la manufactura avançada.²⁴

24. El document de treball es pot consultar a: http://www20.gencat.cat/docs/economia/70_Economia_Catalana/arxius/RIS3CAT_201307.pdf

CATALUNYA TREBALLA PER PARTICIPAR A LES CONVOCATÒRIES DE L'EIT PER A LA SEVA KIC EN SALUT I ENVELLIMENT ACTIU (2014) I LA KIC EN ALIMENTACIÓ (2016)

ALIMENTACIÓ, ENERGIA I SALUT SÓN SECTORS ESTRATÈGICS PER A L'ESTRATÈGIA D'ESPECIALITZACIÓ INTEL·LIGENT (RIS3) DE CATALUNYA

La posada en marxa de la nova estratègia europea de recerca i innovació emmarca els nombrosos canvis que s'han produït també en el sistema de recerca de l'Estat des de la publicació de l'*Informe Biocat 2011*. En aquests dos anys hi ha hagut un canvi de govern; ha desaparegut el Ministeri de Ciència i Innovació, que ha deixat la coordinació i l'impuls del sistema de recerca i innovació de l'Estat en mans d'una Secretaria d'Estat d'R+D+I dins del Ministeri d'Economia i Competitivitat; i s'ha aprovat l'Estratègia Espanyola de Ciència, Tecnologia i Innovació 2013-2020 i, com a derivat d'aquesta, el Pla Estatal d'Investigació Científica, Tècnica i d'Innovació 2013-2016 (febrer de 2013).

L'Estratègia estatal es planteja com el marc d'actuació que enquadra l'activitat de tots els agents —Administració central de l'Estat, comunitats autònomes, organismes de recerca, universitats i sector empresarial—, que ha de permetre articular les estratègies regionals (RIS3) i estatals amb Europa, focalitzant-se en aspectes com la promoció de la recerca d'excel·lència, el reconeixement del talent i de l'ocupació, el lideratge empresarial en R+D+I i l'adequada resposta als principals reptes socials, amb un clar alineament amb l'Horitzó 2020. El Pla, per la seva banda, defineix les actuacions i programes de l'Administració de l'Estat en ciència, tecnologia i innovació.

La biotecnologia apareix considerada a l'Estratègia estatal com una de les *tecnologies facilitadores essencials* del sistema de recerca i innovació, i se l'esmenta com una de les àrees estratègiques en les quals el país destaca pel seu lideratge científic, però el cert és que ni l'estratègia ni el pla estatal recullen mesures específiques per l'impuls del sector i que durant el període estudiat han desaparegut instruments sectorials, com la Fundació Genoma España, que oferia línies de crèdit i programes de suport a les pimes *biotec*, com el programa Innocash, que en la seva darrera edició de 2011 va atorgat ajuts per valor de 12 milions d'euros per a projectes de transferència tecnològica i valorització d'empreses.

ELS RECURSOS PER A RECERCA I INNOVACIÓ EN ELS PRESSUPOSTOS GENERALS DE L'ESTAT S'HAN REDUÏT UN 39% ENTRE 2009 I 2013

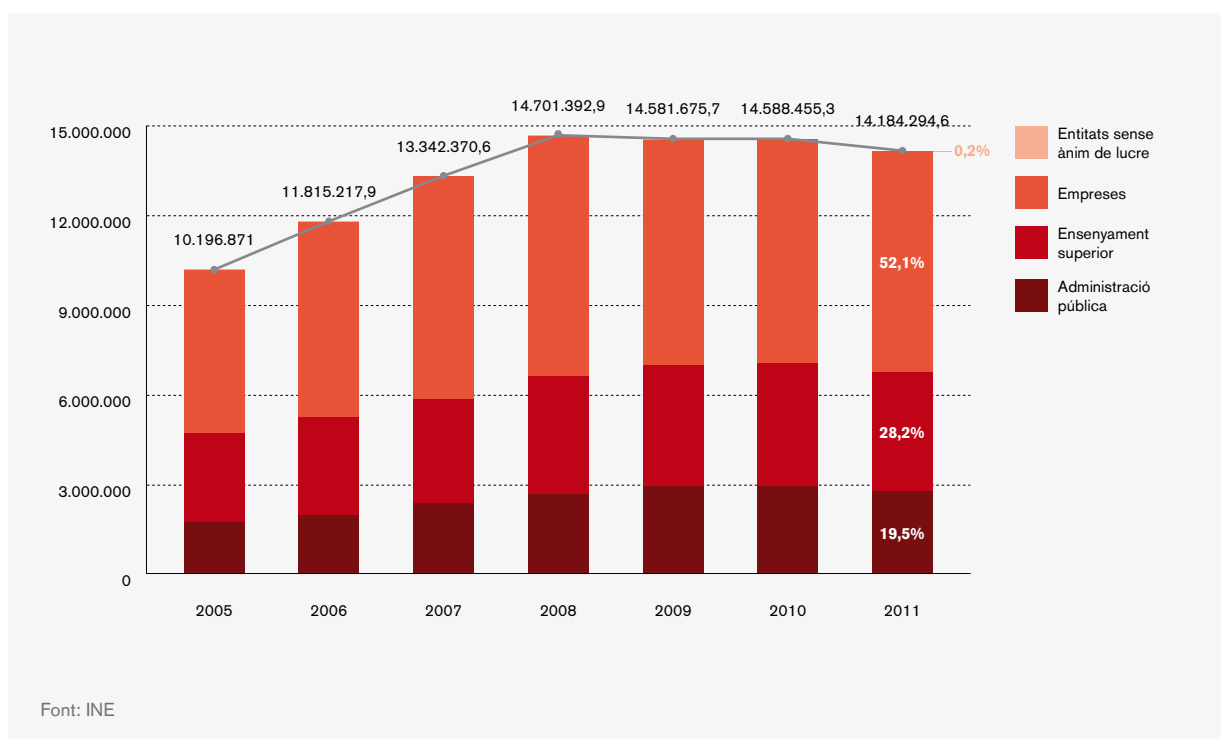
L'estratègia i el pla estatals es posen en marxa en un marc econòmic restrictiu i, més enllà de les declaracions d'intencions i dels objectius inclosos en els documents —que es comprometen a arribar a un 1,48% del PIB en fons per a l'R+D+I el 2016 i a un 2% el 2020—, el cert és que els recursos per a la recerca i la innovació en els Pressupostos Generals de l'Estat (PGE) no han fet més que reduir-se des de 2009, quan van arribar al màxim de 9.673 M€. El 2013, les partides de recerca i innovació als PGE han sumat només 5.932 M€, el que suposa una reducció del 39% en quatre anys. La caiguda és encara més acusada si comparem només les partides no financeres (una part del pressupost són crèdits) per a recerca civil, que han caigut de 3.867 M€, el 2009, a 2.121 M€ el 2013, una reducció del 45%. La reducció més important es va produir precisament el 2012, amb el canvi de govern, quan el pressupost de l'Estat per a R+D+I es va retallar en un 25,5%.²⁵ Més enllà de la crisi financera, que ha afectat tota Europa, es fa evident que la voluntat política és un factor clau per assegurar les inversions en recerca i innovació.

L'impacte d'aquestes reduccions pressupostàries comença a ser visible en les estadístiques de despesa en R+D de l'Institut Nacional de Estadística (INE), tot i que l'últim any disponible és 2011 i és previsible que les estadístiques del propers anys perfilin un retrat més negatiu (gràfic 29).

25. Per a una anàlisi detallada de la inversió en R+D+I als Pressupostos Generals de l'Estat, consulteu els informes anuals de la Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE) a <http://www.cosce.org/informes.htm>

En conjunt, a l'Estat les despeses internes en R+D el 2011 van ser de 14.184 milions d'euros, el que va representar un descens del 2,77% respecte al 2010 (14.588 M€). Però la reducció de la despesa de l'Administració pública va ser més gran, d'un 5,7%, passant de 2.930 M€ el 2010 a 2.762 M€ el 2011. Les despeses internes en R+D de les institucions d'ensenyament superior van ser de 4.002 M€, un 2,9% menys que el 2010, i les de les empreses van ser de 7.396 M€, experimentant un descens de l'1,5% respecte a l'any anterior.

Gràfic 29 Evolució de la despesa interna en R+D a l'Espanya 2005-2011 (en milers d'euros)



Entre l'any 2008 i 2010, l'aportació de l'Estat a Catalunya per a recerca i innovació es va incrementar, tant en termes absoluts com relatius. Segons la *Memòria socioeconòmica i laboral de Catalunya 2012*, el 2008 l'aportació de l'Estat va ser de 430,9 milions d'euros, un 13,1% de tota la despesa en R+D feta a Catalunya, una aportació que va elevar-se fins a 556,5 milions d'euros el 2010 (17,2% del total).²⁶ Atesa la forta caiguda dels recursos per R+D+I en els PGE, cal preveure un descens de les aportacions de 2011-2013 que es fa difícil d'estimar atesa la diversitat d'instruments a través dels que arriben aquestes aportacions: infraestructures cofinançades, fons competitius per a centres de recerca, universitats i empreses, suport a la contractació de personal investigador, etc.

26. *Memòria socioeconòmica i laboral 2012. Capítol II: Societat del coneixement*, Consell de Treball Econòmic i Social de Catalunya, 2012, p. 18. <http://www.ctescat.cat/msil/>

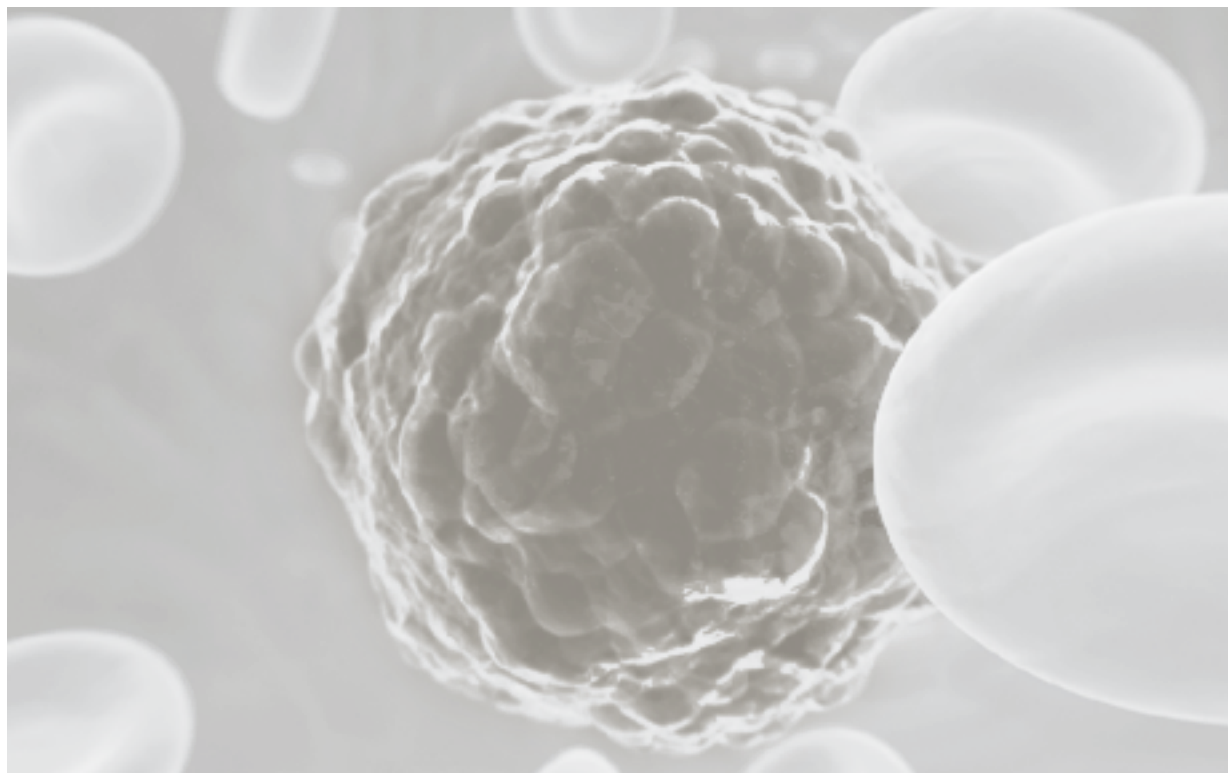
ESPANYA S'HA AUTOEXCLÒS DE
LA PATENT ÚNICA EUROPEA,
UN INSTRUMENT PENSAT PER
FACILITAR L'ACCÉS DE LES
EMPRESSES A TOT EL MERCAT DE
LA UE

Canvis al sistema de patents

Per tancar aquesta revisió del context europeu i espanyol amb impacte sobre el sector de les biociències català, cal esmentar la posada en marxa, a partir de 2014, de la nova **patent única europea** que, tot i l'autoexclusió de l'Estat espanyol del sistema, afectarà qualsevol empresa o entitat de recerca que vulgui tenir una invenció protegida per patent a tota la UE.²⁷ L'objectiu del nou sistema és propiciar la innovació i dinamitzar el mercat interior de la UE tot reduint les càrregues administratives i la burocràcia per a protegir les noves invencions. Juntament amb la nova patent única, el conveni signat pels estats participants crea un Tribunal Unificat de Patents (*Unified Patent Court*) que tindrà jurisdicció exclusiva sobre les disputes que pugui generar la nova patent única. El nou Tribunal també tindrà jurisdicció —tot i que no exclusiva durant un període d'almenys set anys— sobre les patents europees actuals, subjectes a l'European Patent Convention (EPC) i al Patent Cooperation Treaty (PCT).

La posada en marxa d'aquest nou sistema a Europa ha coincidit en el temps amb la reforma de l'America Invents Act (AIA), que després de ser llargament reclamada per empreses i inversors, va entrar en vigor a mitjans de març de 2013. Entre altres canvis, explicats en l'article de Gemma Campabadal, l'AIA inclou una reducció del 42% de les taxes per a les anomenades “micro entitats” —que substitueixen les anteriors *small entity inventor*. Aquesta reducció beneficiarà les universitats i els investigadors obligats a cedir la invenció a aquestes, ja que unes i altres queden adscrits a aquesta categoria de *micro-entity*.

27. El nou sistema té el suport de tots els estats membres de la UE-27, excepte Espanya i Itàlia.



PATENT ÚNICA EUROPEA I AMERICAN INVENTS ACT: IMPACTE DELS NOUS SISTEMES DE PROTECCIÓ DE LA IP EN L'R+D CATALANA

Després de 40 anys de bloquejos, la patent única europea comença a veure la llum per a esdevenir un instrument legal efectiu per a un mercat de 500 milions d'habitants, que és també el primer mercat mundial.

El sistema de patents vigent està fragmentat, té uns costos prohibitius i un alt grau d'incongruència i inseguretat jurídica. Després d'un procediment únic de concessió de patent europea, l'usuari s'enfronta a unes validacions nacionals amb traduccions i taxes oficials de manteniment que comporten endarreriments i més despeses. La competència atribuïda als tribunals nacionals en matèria de patents resulta en sentències divergents i en multiplicitat de costos: despeses i entrebancs que afecten especialment les pimes, que són majoria a Catalunya.

La patent única serà un tercer instrument de protecció, amb als ja existents, nacional i europeu. Els usuaris podran triar entre les tres modalitats, si bé no hi podrà haver una doble protecció mitjançant patent europea i patent única; s'haurà de triar entre les dues. Es podrà també transformar una patent europea en una patent única. La seva examinació, concessió i validació serà efectuada per l'Oficina Europea de Patents (EPO). Els idiomes oficials seran l'anglès, el francès i l'alemany, si bé l'EPO proveirà gratuïtament una traducció automàtica, sense efectes legals, en tots els idiomes oficials de la Unió Europea. En cas d'infracció, el propietari de la patent proporcionarà una traducció oficial en la llengua del país de residència de l'infractor, o del país on tingui lloc la infracció.

Amb la patent única s'estableix també un Tribunal Unificat de Patents amb competències en litigis sobre les patents única i europea. Aquest Tribunal estarà integrat per un Tribunal de Primera Instància amb seu central a París, seccions a Londres i Munic, i divisions locals i regionals; un Tribunal d'Apel·lació, a Luxemburg; i un Registre.



Gemma Campabadal i Monfà
European Patent Attorney,
Llicenciada en Farmàcia
(UB) i en Dret (UOC)

Quant a l'America Invents Act (AIA), la reforma americana en matèria de patents més important des del 1952, el principal canvi és l'establiment d'un dret de concessió de patent a la primera persona que la sol·liciti. És l'anomenat *first-inventor-to-file* similar al *first-to-file* europeu, que reemplaça l'antic *first-to-invent* i que tants problemes dona per establir qui és el primer inventor. Aquest nou ordre temporal permetrà l'eliminació dels feixucs tràmits d'interferències. Els *Laboratory Notebooks* continuaran sent importants, com a mitjà de prova per establir qui són els inventors. L'altre canvi substancial de l'AIA és la introducció del procediment de *post-grant review*, similar a l'oposició europea, que serà més econòmic que els corresponents litigis d'invalidació dels tribunals civils americans.

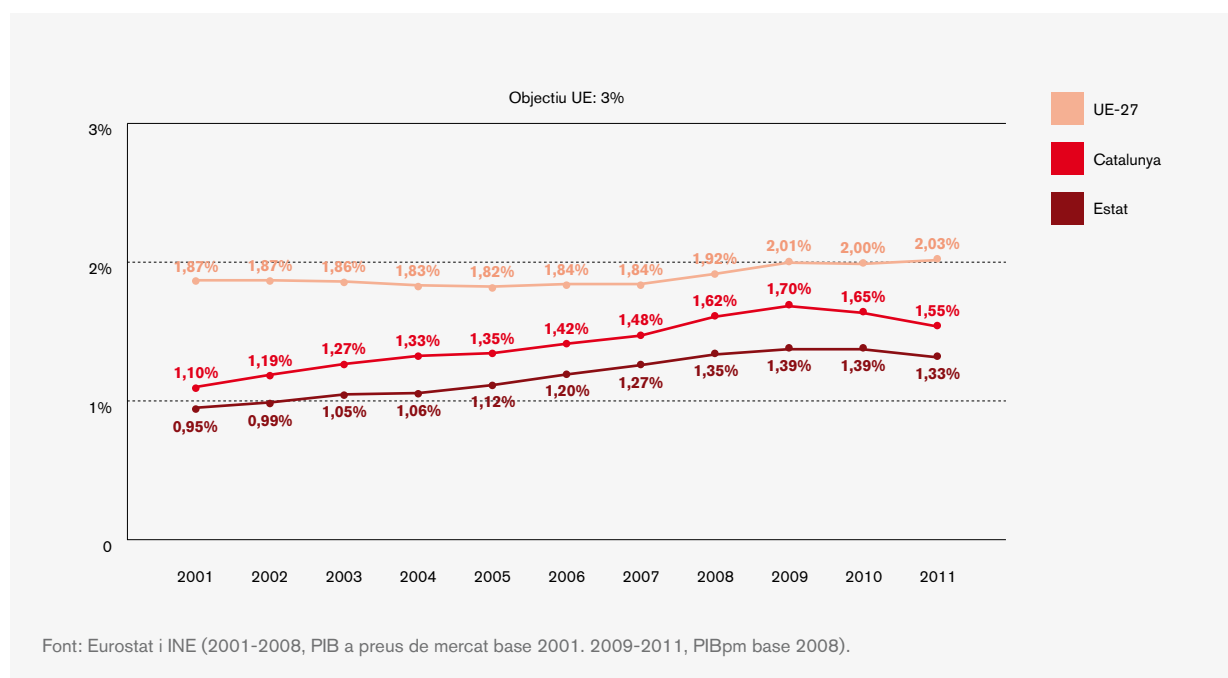
Aquests canvis normatius a Europa i als EUA, tan intensos i propers en el temps, reflecteixen la competència dels mercats i la imperant necessitat dels governs i legisladors d'establir eines que afavoreixin la competitivitat i la innovació en els seus territoris. Si bé Espanya i Itàlia s'han autoexclòs de la patent única, les empreses catalanes la podran sol·licitar i accedir als seus tribunals. Si es vol protecció a Espanya s'haurà de sol·licitar patent nacional espanyola, circumstància que probablement la convertirà en un destí poc atractiu per comercialitzar i explotar invencions. Encara que en una primera fase la introducció de la patent única creï certa complexitat, l'ús que en faci la indústria determinarà el seu èxit i la probable extinció de les patents nacional i europea. Temps al temps.

CATALUNYA AL MÓN I A EUROPA

Catalunya ocupa una posició capdavantera en recerca i innovació dins de l'Estat espanyol i destaca especialment en els àmbits d'interès d'aquest informe: biotecnologia, biomedicina i tecnologies mèdiques. Aquesta situació és el resultat d'una aposta clara del país, que s'ha mantingut de forma consistent des de l'any 2000, per construir un sistema de recerca potent que pugui sostenir una economia basada en el coneixement.

El primer indicador que en dona compte és el percentatge del PIB català destinat a R+D, que se situa clarament per sobre de la despesa del conjunt de l'Estat, tot i que encara lluny de la mitjana de la UE-27 i de l'objectiu del 3% del PIB marcat per l'Horitzó 2020, que només han assolit tres països (Finlàndia, Suècia i Dinamarca), tot i que Alemanya i Àustria hi són molt a prop (gràfic 30).

Gràfic 30 Percentatge del PIB invertit en R+D



La despesa interna anual de Catalunya en R+D supera els 3.000 milions d'euros des del 2008, tot i que els últims tres exercicis ha mostrat una tendència lleugerament descendent (gràfic 31). En concret, el 2011, les despeses internes en R+D van ser de 3.104 M€, dels quals el 20% els va gastar l'Administració pública, el 24% les institucions d'ensenyament superior, el 55,8% les empreses i el 0,2% les entitats sense ànim de lucre. Catalunya realitza el 21,9% de tota la despesa interna en R+D de l'Estat, només per darrera de Madrid (26,5%, amb 3.763 M€) i molt per sobre, en termes absoluts, que les següents comunitats: Andalusia (1.648 M€), País Basc (1.397 M€) i Comunitat Valenciana (1.044 M€), tot i que el pes relatiu de la despesa d'R+D respecte al PIB és superior en el cas del País Basc (2,1%), de Navarra (2,05%) i de Madrid (1,99%).²⁸

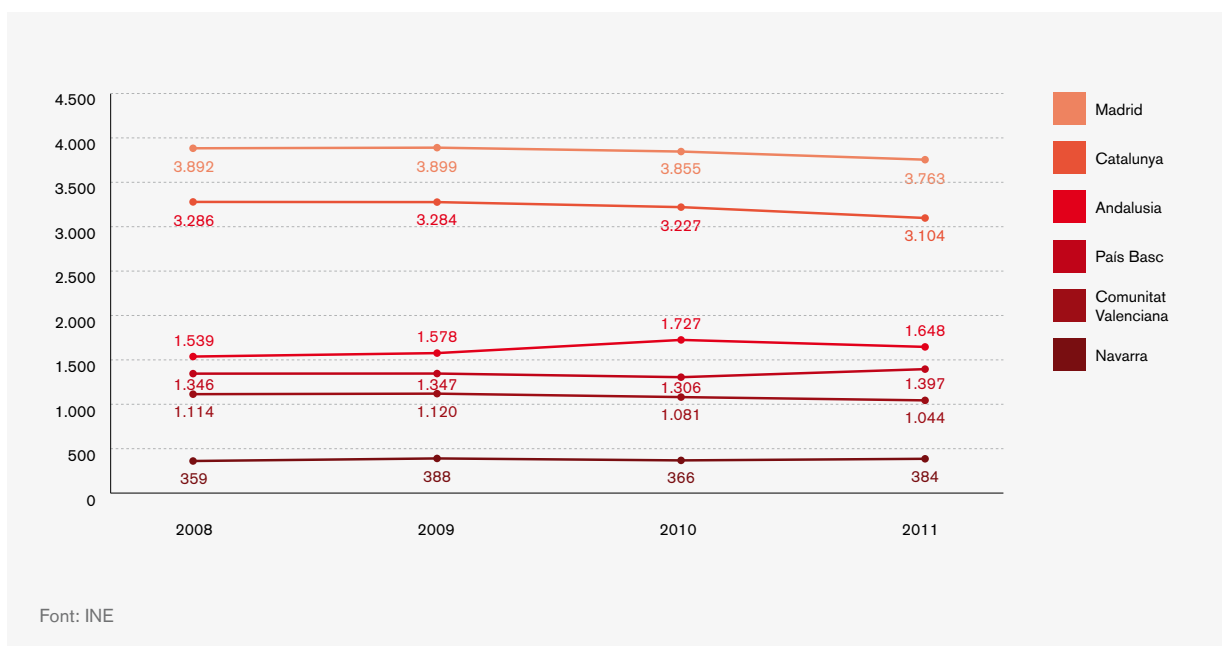
28. INE

Cal assenyalar, tanmateix, que Catalunya ocupa la primera posició en despesa interna en R+D en l'àmbit de l'ensenyament superior (736,7 M€, el 2011), el que sens dubte contribueix a la posició de lideratge que tenen les universitats catalanes respecte a les de la resta de l'Estat en els indicadors de producció científica.

De tota la despesa interna catalana en R+D, les empreses van gastar 1.733 M€, un 55,8% del total. Com ja assenyàvem en el capítol II, quasi un 9% d'aquestes despeses (154,8 M€) corresponen a R+D en biotecnologia. La participació de les empreses catalanes en el conjunt de la despesa empresarial en R+D de tot l'Estat, un 23,4%, està per sobre de la participació conjunta de tots els sectors, però encara és més significativa en l'àmbit biotecnològic, on les empreses de Catalunya executen el 28,8% de la despesa en R+D, que en el conjunt de l'Estat ascendeix a 537,9 M€.

LA DESPESA INTERNA EN R+D DE CATALUNYA EL 2011 VA SER DE 3.104 MILIONS D'EUROS, EL 21,9% DEL CONJUNT DE L'ESTAT

Gràfic 31 Evolució de la despesa interna en R+D a les comunitats autònomes que més inverteixen en termes absoluts o relatius (milions d'euros)

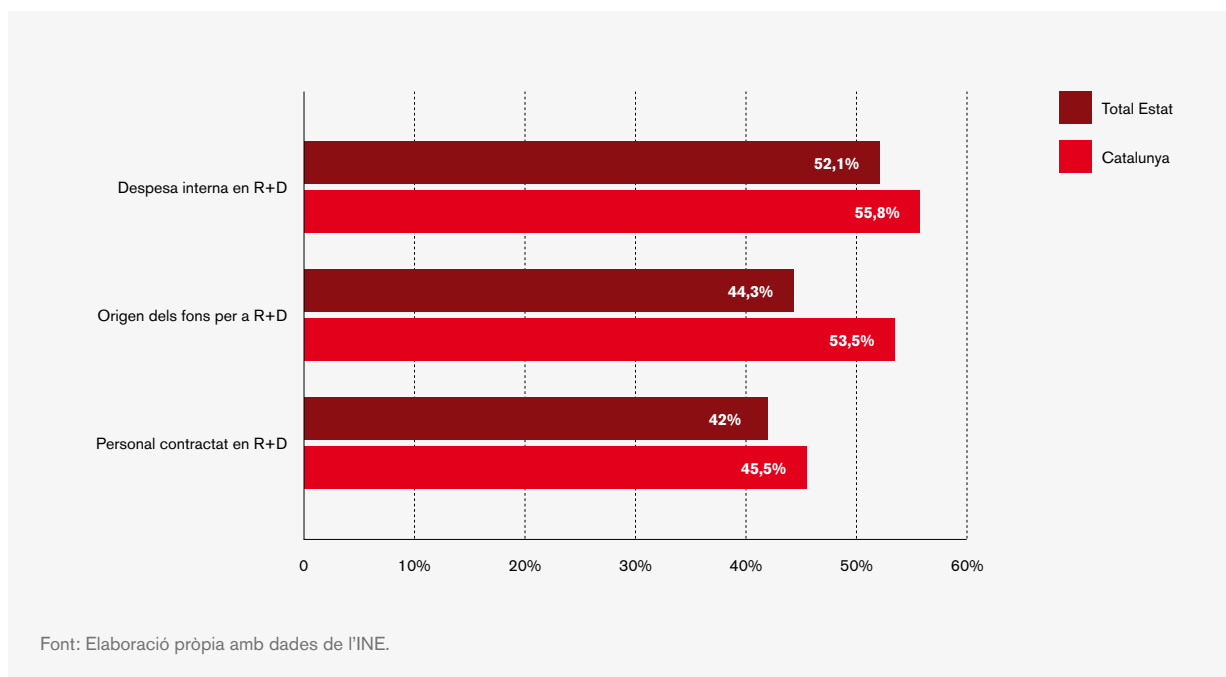


En general, l'esforç de l'empresa catalana per l'R+D és més intens es miri l'indicador que es miri: la participació de les empreses en la despesa interna en R+D en el conjunt de l'Estat és del 52,1%, enfront de l'esmentat 55,8% de les catalanes; a tot l'Estat, les empreses aporten el 44,3% dels fons que s'inverteixen en R+D, mentre que a Catalunya contribueixen amb un 53,5%; les empreses compten amb el 42% del personal dedicat a l'R+D si mirem el conjunt de l'Estat, però a Catalunya les empreses tenen contractat el 45,5% del personal que treballa en R+D (gràfic 32). Cal tenir en compte que la participació del sector empresarial en l'esforç d'R+D es considera un indicador clau del grau d'innovació d'un país; així, als tres països que lideren la innovació a Europa —Suècia, Finlàndia i Dinamarca— la inversió empresarial en R+D supera el 2% del PIB,²⁹ quan a Catalunya aquest indicador se situa en un 0,86% del PIB.

L'ESFORÇ DE LES EMPRESES CATALANES EN R+D SUPERA LA MITJANA DE L'ESTAT, PERÒ ENCARA ES TROBA LLUNY DELS NIVELLS D'INVERSIÓ PRIVADA DELS PAÏSOS MÉS INNOVADORS D'EUROPA

29. *Growing Beyond. The power of simplicity. Towards a smarter and streamlined innovation policy in the EU*, Ernst & Young - CEPS (Centre for European Policy Studies), 2012, p. 13.

Gràfic 32 Esforç en R+D del sector empresarial a Catalunya i al conjunt de l'Estat



Per la seva banda, l'Administració pública és responsable del 20% de la despesa interna en R+D que es fa a Catalunya (625 M€, el 2011), però aporta —conjuntament amb l'ensenyament superior— un 40% dels fons que s'hi destinen (1.241 M€). D'altra banda, un 6,5% (200 M€) de la despesa en R+D catalana té el seu origen a l'estranger.³⁰

En concret, la Generalitat de Catalunya va destinar, el 2012, un pressupost consolidat de 521,4 M€ a R+D+I, que va representar un increment del 9% respecte a 2011 (477,9 M€). El gruix d'aquests recursos els gestiona la Conselleria d'Economia i Coneixement (274,6 M€, el 2012, i 272 M€, el 2011) i la de Salut (151 M€, el 2012, i 152 M€, el 2011), amb aportacions també importants dels departaments d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi natural i d'Empresa i Ocupació. La inversió en R+D va suposar l'1,2% de tot el pressupost de la Generalitat de 2011 i va pujar lleugerament fins a l'1,4%, el 2012.

30. Idescat

Fons internacionals

Un indicador del bon nivell de la recerca que es fa a Catalunya ens el proporcionen els fons internacionals captats, tant a través dels programes marc de la UE com de les subvencions atorgades als investigadors que treballen aquí per l'European Research Council (ERC).

Fins a 2012, les entitats de recerca catalanes havien captat un total de 660 M€ del **7è Programa Marc** (7PM) de la UE, que cobreix el període 2007-2013. Aquesta xifra representa un 1,3% dels 50.521 M€ previstos per a tot el programa i un 28,7% de tots els fons captats per l'Estat espanyol fins a 2012 (2.300,3 M€).³¹ Catalunya se situa en segona posició de l'Estat, per darrera de Madrid (30,2% dels fons). Nou entitats catalanes —quatre universitats (UAB, UB, UPC i UPF) i cinc centres de recerca tots els quals treballen en l'àmbit de ciències de la vida (CRG, ICFO, ICIQ, IDIBAPS i BSC)— figuren entre les 25 entitats de l'Estat que han aconseguit més retorn del 7PM. En conjunt, aquestes nou entitats han participat en 617 activitats finançades pel 7PM i han liderat 242 projectes, d'un total de 1.447 projectes duts a terme per entitats i empreses catalanes.³² La UPC encapçala la llista per nombre d'activitats realitzades (130), però és la UAB la institució que ha liderat més projectes (45), seguida per la UB (39). Entre els centres de recerca esmentats, el CRG encapçala la llista amb 25 projectes liderats de les 43 activitats en les qual ha participat.

Tot i que tant en l'àmbit català com en l'estatal, les universitats i centres de recerca encapçalen la llista d'entitats amb més retorn del 7PM —no endebades, l'Associació Catalana d'Universitats Públiques (ACUP) assenyalava recentment que un 64% del pressupost de recerca de les universitats s'obté de fons competitiu³³—, en el conjunt de l'Estat són les empreses —capitanejades per grans corporacions com Telefónica o Acciona— les que obtenen més fons d'aquest programa de la UE per finançar la seva R+D, en concret un 33,2% (763,7 M€) en el període 2007-2012, per davant de les universitats (22,1%). Tanmateix, a Catalunya la participació de les entitats en el 7PM té un esquema bastant diferent: són els centres CERCA els que van al davant, amb un 31,4% dels fons captats, i les universitats obtenen un 27,6% dels recursos, mentre que les empreses participen només amb un 18,3% en la captació de fons europeus per a la recerca.³⁴ Aquest és un indicador que sens dubte haurà de millorar si volem que les empreses catalanes reforcin la seva innovació i competitivitat.

Pel que fa a les **subvencions i beques de l'ERC**, en el període 2007-2012 Catalunya ha obtingut finançament per un total de 102 projectes dins de les diverses modalitats: 57 *Starting grants*, 40 *Advanced grants* i 5 *Proof of Concept*. Això suposa el 52% dels ajuts atorgats a investigadors de l'Estat espanyol (194) en aquest període i situaria Catalunya per ella mateixa en la desena posició en el rànquing de països europeus, que encapçalen el Regne Unit (amb 783 projectes finançats), Alemanya (488) i França (467). Avui, l'Estat espanyol en conjunt se situa en la setena posició.

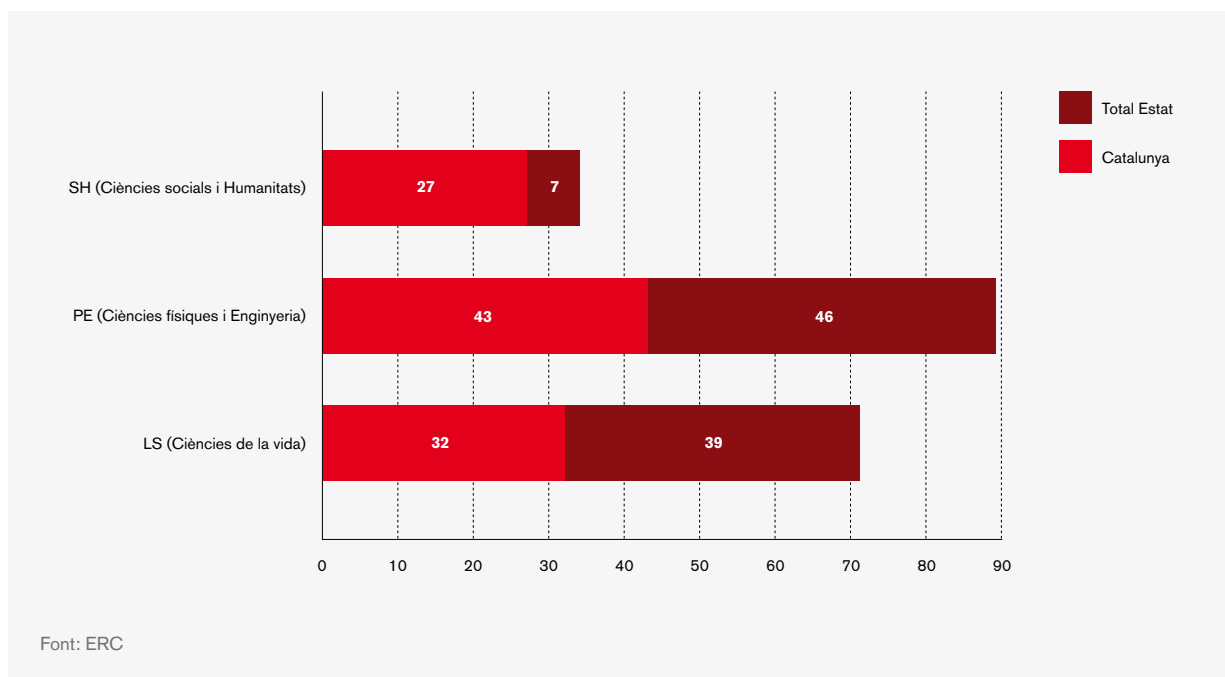
31. *Participación española en el VII Programa Marco de I+D de la Unión Europea*, CDTI, novembre 2012.

32. *Més recursos de la UE per a Catalunya*, Recercat 81, octubre 2012.

33. *Indicadors de Recerca i Innovació de les Universitats Públiques Catalanes. Informe 2012*, p. 9.

34. Vegeu nota 31.

Gràfic 33 Subvencions atorgades per l'ERC per àrea científica (2007-2012)



Com mostra el gràfic 33, les ciències de la vida han rebut un total de 71 *grants* de l'ERC en el conjunt de l'Estat, dels quals 32 (45%) han sigut per a investigadors que treballen en institucions de Catalunya. Tot i que les biociències representen en conjunt aproximadament només un terç dels ajuts rebuts (un 36,5% de tots els *grants* atorgats a l'Estat espanyol i un 31% dels que ha rebut Catalunya), cal assenyalar que almenys una desena de projectes de recerca en ciències físiques i enginyeria es vinculen a àmbits d'interès d'aquest informe, com la fotònica, la nanotecnologia o l'alta computació aplicada a la recerca biomèdica i biològica.

CATALUNYA HA REBUT EL 52% DE TOTS ELS AJUTS A LA RECERCA ATORGATS PER L'EUROPEAN RESEARCH COUNCIL (ERC) A L'ESTAT ESPANYOL

Per entitats, el Centre de Regulació Genòmica (CRG) sobresurt en l'àmbit de ciències de la vida, amb 11 investigadors subvencionats per l'ERC —set *Starting grants*, tres *Advanced grants* i un *Proof of Concept*—, seguit de l'IRB, amb quatre projectes reconeguts —dos en la categoria *Starting* i dos *Advanced*. L'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO) ocupa, per la seva banda, una posició destacada en l'àmbit de ciències físiques i enginyeria, també amb 11 projectes subvencionats: set *Starting grants*, dos *Advanced grants* i dos *Proof of Concept*.

En total, els 102 *grants* de l'ERC rebuts per científics que treballen a Catalunya en el període 2007-2012 han aportat 189,87 milions d'euros al finançament de la recerca feta a casa nostra, dels quals 53,22 M€ han sigut per als 32 projectes de ciències de la vida.

Coincidint amb el tancament d'aquest informe s'han fet públics els resultats de la convocatòria 2013 dels *Starting Grants* i dels *Advanced Grants* de l'ERC. Pel que fa als *Starting*, s'han atorgat 287 ajuts a la recerca a tota Europa, per un valor global de 400 milions d'euros, dels quals 14 han anat a investigadors de l'Estat espanyol i, en concret, 6 a investigadors d'entitats catalanes: un en ciències de la vida (CRG), un en ciències socials i humanitats (Centre de Recerca

en Economia Internacional, CREI) i quatre en ciències físiques i enginyeria (un a l'ICFO i 3 a la Universitat de Barcelona). Catalunya ha rebut, d'altra banda, 6 *Advanced Grants* en la convocatòria 2013, dels 13 que han anat a investigadors de l'Estat espanyol. En conjunt, en aquesta convocatòria s'ha atorgat ajuts a 284 projectes europeus, per un valor total de 660 M€. Els centres catalans amb investigadors subvencionats són: IRB (ciències de la vida), ICFO (ciències físiques i enginyeria) i, en la categoria de ciències socials i humanístiques, dos a la UPF, un a la UB i un al CREI.

Taula 7 **Grants ERC 2013**

Centre receptor	Starting	Advanced
Centre de Recerca en Economia Internacional (CREI)	1	1
Centre de Regulació Genòmica (CRG)	1	
Institut de Ciències Fotòniques (ICFO)	1	1
Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB)		1
Universitat de Barcelona (UB)	3	1
Universitat Pompeu Fabra (UPF)		2

El reconeixement internacional a l'excel·lència de la recerca que es fa a Catalunya que suposa aquest alt nombre d'investigadors becats per l'ERC és també un indicador de l'èxit del programa d'atracció de talent investigador de la **Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA)**. En total, 54 dels 102 investigadors que han rebut ajuts de l'ERC a Catalunya entre 2007 i 2012 són investigadors ICREA. Des de la seva creació, el 2000, i fins a finals de 2012, l'ICREA ha contractat 240 investigadors de primer nivell, 70 dels quals (29%) de l'àmbit de ciències mèdiques i de la vida, 65 (27%) de ciències experimentals i matemàtiques i 40 (17%) de tecnologia i enginyeria. La majoria d'aquests investigadors han desenvolupat la seva tasca a les universitats catalanes (118, un 49%) i als centres del sistema CERCA de la Generalitat (98, un 41%).

ICREA ha jugat un paper clau per atreure talent internacional a Catalunya: els 240 investigadors del programa pertanyen a 27 nacionalitats diferents i, en la convocatòria 2012, per una oferta de 20 places es van presentar 210 sol·licituds de 28 països. Però també ha sigut clau per afavorir el retorn del talent expatriat: un 55% dels investigadors ICREA són originaris de l'Estat espanyol, però només un 38% hi treballaven en el moment de ser contractats.

Potser una de les dades més significatives de l'impacte d'ICREA sobre el sistema català de recerca és que els projectes amb un investigador principal d'aquest programa van captar en conjunt el 2012 un total de 56,8 milions d'euros de fons competitiu, el 49% dels quals (26,3 M€) van ser per a projectes de ciències mèdiques i de la vida.³⁵

35. *Memoir*12*, ICREA, <http://www.icrea.cat/Web/files/ResearchReport2012.pdf>

R+D en ciències de la vida

Resulta complex fer una estimació global acurada de la despesa en R+D en el sector de ciències de la vida. D'una banda, tenim els 154,8 M€ que sabem que van destinar a R+D el 2011 les empreses catalanes actives en biotecnologia; a aquesta xifra cal sumar-hi els 380 milions d'euros de pressupost anual aproximat que van gestionar els centres de recerca que treballen en aquest àmbit (vegeu capítol II). De l'altra banda, tenim la despesa interna en R+D de la indústria farmacèutica catalana, que el 2011 va superar els 275 M€ i que el 2012 va ser de 280 M€ (el 52% de tota la despesa en R+D de sector *farma* de l'Estat).³⁶ A aquestes xifres encara cal afegir-hi la despesa en R+D de les empreses de tecnologies mèdiques i de serveis de la BioRegió, la despesa en recerca clínica dels hospitals que no està inclosa en els pressupostos dels seus instituts d'investigació i la despesa executada pels grups de recerca universitaris que treballen en biociències, que calculem que supera els 50 M€ anuals.³⁷ Així, doncs, podem estimar que la despesa en recerca pública i privada en biociències a Catalunya gira a l'entorn dels 850 milions d'euros anuals, el que representa el 26% de tota la despesa interna en R+D que s'executa a Catalunya (3.104 M€ el 2011).

LA DESPESA INTERNA EN R+D EN CIÈNCIES DE LA VIDA A CATALUNYA SUPERA ELS 850 MILIONS D'EUROS ANUALS

Com hem vist en el capítol II (gràfic 25), més de la meitat del grups de recerca registrats que treballen en biociències centren la seva investigació en patologies específiques i, en especial, en oncologia (60 grups registrats) i en malalties mentals i afeccions del sistema nerviós central (54 grups). La recerca sobre el càncer és una de les àrees que genera més impacte quan s'analitza la producció científica de Catalunya, que pel que fa a les publicacions té en la medicina el seu focus principal. Segons l'estudi sobre la producció científica catalana elaborat el 2010 pel Grup de Recerca SCImago, sobre el període 2003-2008, les publicacions sobre recerca del càncer (1.245) i sobre oncologia (1.238) van ser de llarg les més citades de tota la producció científica catalana, amb una mitjana de 40,22 i 35,23 cites per article, respectivament.³⁸ El valor d'aquest nivell de citacions s'entén si tenim en compte que, en el període 2003-2008, la mitjana de citacions de les publicacions científiques catalanes va ser de 7,2 per document i que, en el període 2007-2011, la mitjana de citacions per a tota la producció científica de l'Estat va ser de 10,5 cites per document.

D'altra banda, a finals de 2012 el Grup de Recerca en Bibliometria (BAC) de la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació va fer l'anàlisi de 10.085 treballs científics en oncologia publicats en el període 2007-2011 i va identificar 102 grups de recerca en aquest àmbit a Catalunya —el 31% dels 346 actius en recerca del càncer a tot l'Estat—, que van produir 3.807 publicacions.³⁹

36. <http://www.farmaindustria.es>

37. Segons l'Enquesta Biocat 2010 que va servir de base a l'anterior informe, la mitjana de pressupost dels grups de recerca universitaris de l'àmbit de biociències gira a l'entorn dels 200.000€/any. Tenint en compte que el Directori Biocat té registrats 276 grups de recerca adscrits a les universitats, el càlcul dels fons invertits en R+D en ciències de la vida per aquest col·lectiu s'enfila fins a 55 M€, tot i que cal tenir en consideració les dobles adscripcions.

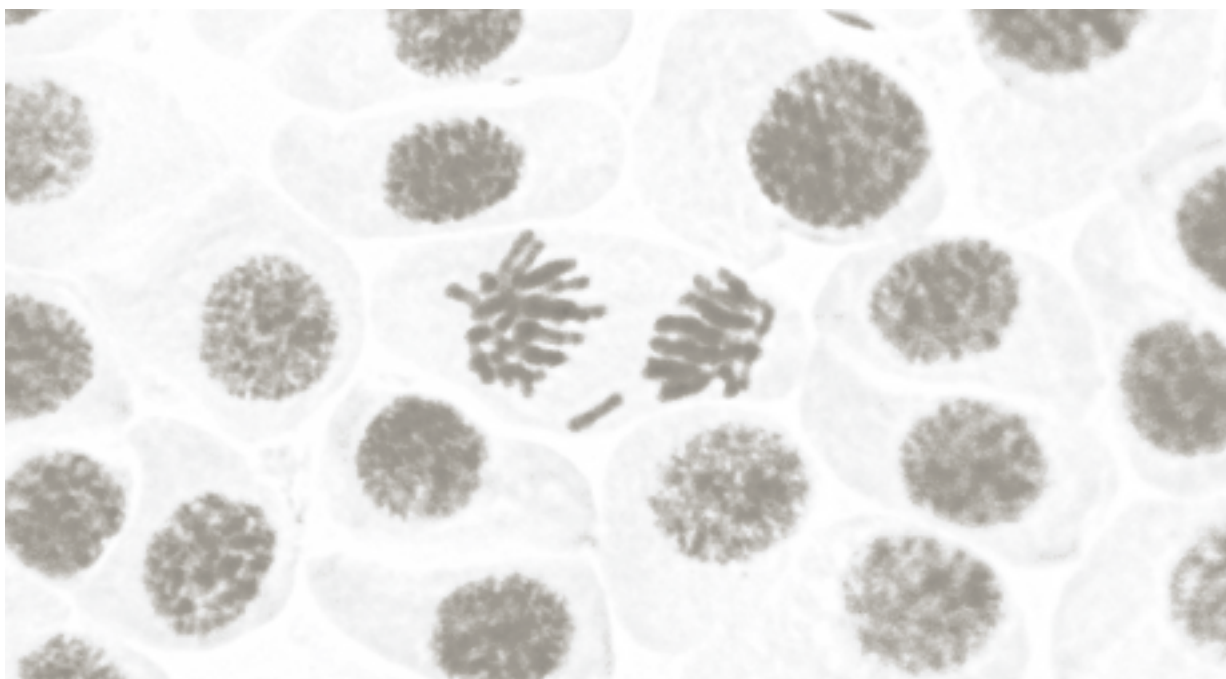
38. Félix de Moya (dir), Equip de Recerca SCImago (CSIC-Universidad Carlos III), *Indicadores bibliométricos de la actividad científica de Cataluña (Scopus, 2003-2008)*, juliol 2010. Una versió posterior de l'estudi va ser publicada per la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) i la síntesi es pot consultar a http://meridia.iec.cat/ORWeb/contents/resultats/publicacions/documents/Catalunya_indicadors_bibliometrics2003-08.pdf

39. Informe: <http://bac.fundaciorecerca.cat/marato2012/informe>

Com detalla l'article *L'oncologia a Catalunya* d'Alex Casta, les fortaleses i capacitats del sistema català en l'àrea de l'oncologia abasten tota la cadena de valor, des de la recerca bàsica en àmbits com l'epigenètica o les modificacions cel·lulars lligades a diverses tipologies de càncer fins a empreses que ja estan comercialitzant tests de diagnòstic o innovadors sistemes de *drug delivery* per a medicaments oncològics, passant pels avenços que estan fent hospitals i instituts d'investigació en diagnòstic i medicina personalitzada per als malalts de càncer o les diverses *start-up* que estan ja iniciant fases clíniques de fàrmacs innovadors. Com s'indicava al capítol II, a l'analitzar el *pipeline* de les empreses de la BioRegió, aquestes tenen almenys 46 productes terapèutics i de diagnòstic en l'àrea d'oncologia (gràfic 19), des de la recerca bàsica fins al mercat.

D'altra banda, a Catalunya s'estan duent a terme experiències capdavanteres en l'aplicació de la medicina personalitzada al càncer, que a partir de la identificació de les modificacions genètiques subjacents a diferents tipologies de càncer permet dissenyar medicaments i teràpies específiques per a tractar-los i subministrar-les només a aquells pacients que presenten els corresponents biomarcadors. Per avançar en aquesta línia s'ha creat la **Barcelona Pacient Cancer Platform (BPCP)**, amb la participació de cinc hospitals i cinc instituts de recerca de referència en oncologia (l'Hospital del Vall d'Hebron i el VHIO; l'Hospital de Bellvitge, l'ICO i l'Idibell; l'Hospital Clínic; l'Hospital de Sant Pau; l'Hospital del Mar i l'IMIM; i l'Institut de Recerca Biomèdica (IRB) de Barcelona), i amb el suport de la Conselleria de Salut i Biocat (vegeu l'article que signen conjuntament els investigadors que impulsen el projecte).

Les fortaleses de Catalunya en recerca s'estenen també a àmbits com la genòmica, la bioinformàtica, la biologia estructural, la bioenginyeria i la bionanomedicina, àrees en les que en els darrers anys han sorgit també iniciatives empresarials que estan aconseguint una transferència tecnològica efectiva al mercat de la investigació desenvolupada a universitats, hospitals i centres de recerca.

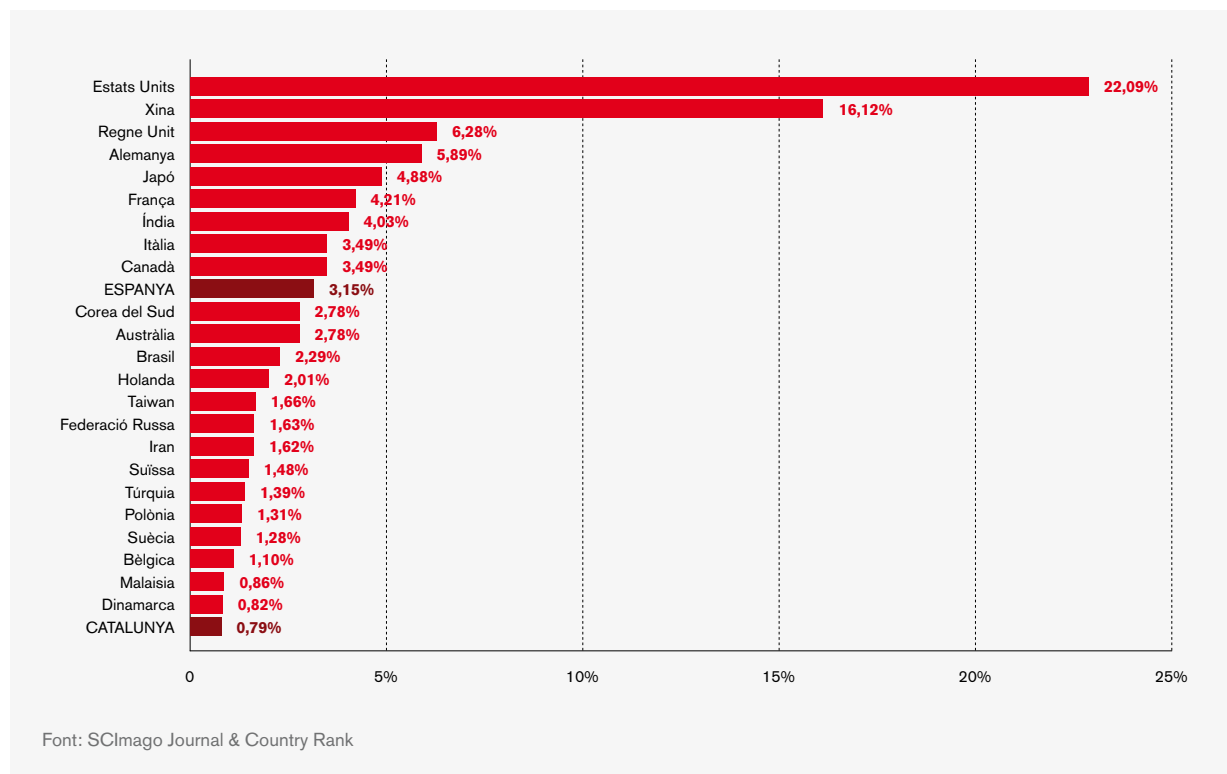


Impacte de la recerca

L'anàlisi de les publicacions científiques que es generen mostra que l'impacte de la recerca catalana és especialment notable per la seva qualitat, mesurada a través del percentatge d'articles d'una institució que es publica en les revistes científiques més influents del món. Tres centres de recerca catalans vinculats a l'àmbit de ciències de la vida —el Centre de Regulació Genòmica (CRG), l'Institut Català d'Investigació Química (ICIQ) i el Centre d'Investigació en Nanociència i Nanotecnologia (CIN2)— ocupen els primers llocs del rànquing de qualitat de publicacions de les institucions de recerca de l'Estat espanyol elaborat per SCImago.⁴⁰ A més, el CRG ocupa el 7è lloc a Europa i el 16è al món, d'una classificació que analitza més de 2.700 entitats. L'ICIQ —que obté el primer lloc de l'Estat en l'índex d'excel·lència científica— se situa en el 16è lloc d'Europa i el 29è del món per la qualitat dels seus articles, i el CIN2 ocupa els llocs 20è (Europa) i 36è (món).

Catalunya va produir més de 19.000 publicacions científiques el 2011 i més de 19.750 el 2012, el que suposa **el 2,9% de les publicacions europees i el 0,79% de la producció científica mundial**, percentatge que la situa en la posició 25 del món (gràfic 34), molt per davant de la posició que ocuparia entre tots els estats per volum de població (99). És la segona comunitat autònoma de l'Estat per nombre d'articles científics (rere Madrid), amb un 25,76% de totes les publicacions produïdes en el període 2007-2011.

Gràfic 34 Rànquing de producció científica 2012 (% sobre el total mundial de publicacions)



40. Vegeu index i presentació metodològica a <http://www.scimagoir.com/index.php>.

L'ONCOLOGIA A CATALUNYA: DE LA RECERCA PUNTERA AL DINAMISME EMPRESARIAL

Més de 33.000 nous malalts de càncer són diagnosticats a Catalunya cada any. Una dada més que suficient per impulsar la feina dels professionals del sector oncològic a la BioRegió de Catalunya. L'oncologia porta anys situant el nostre país en una posició destacada en el mapa de la innovació biomèdica.

La Marató de TV3, el programa solidari impulsat anualment per la cadena de televisió pública catalana i que té com a objectiu recaptar fons per a finançar projectes de recerca, va escollir el càncer com a tema principal de la seva edició de 2012. Gràcies a l'aportació de milers de persones i entitats, es van aconseguir més de 12 milions d'euros que es destinaran a finançar projectes de recerca científica. La Marató és un bon reflex de l'impacte social del càncer a Catalunya i del compromís de múltiples entitats, tant públiques com privades, per intentar mantenir la competitivitat de la regió en aquest sector.

El sistema innovador del sector oncològic català té representants a tota la cadena de valor. Des de la recerca més bàsica fins a productes diàriament aplicats a pacients de càncer, passant per empreses de serveis i centres assistencials. El panorama català en oncologia actual s'ha originat en gran part gràcies a la recerca que es va començar a fer a les universitats catalanes i que va seguir amb la creació d'instituts de recerca de referència. 11 universitats catalanes fan recerca en càncer i 13 instituts de recerca destinen equips i recursos a lluitar contra aquesta malaltia. Més concretament, dels 573 grups de recerca registrats al Directori Biocat, un total de 60 repartits per tot el territori estan enfocats en l'oncologia. Tot i les actuals dificultats degudes a la manca de recursos per fer recerca de qualitat, a totes aquestes entitats es continuen generant publicacions de referència, propietat intel·lectual i professionals que desenvolupen la seva carrera aquí i a fora.

Els investigadors que treballen a Catalunya en càncer lideren projectes clau per definir les bases d'aquesta malaltia. Per citar només alguns, tenim exemples al programa d'epigenètica i biologia del càncer (PEBC) de l'Institut d'Investigació Biomèdica



Alex Casta

*responsable de
Transferència Tecnològica i
Innovació de Biocat (2012-
2013)*

de Bellvitge (ICO/IDIBELL) amb el **Dr. Manel Esteller** al capdavant; o els estudis de l'equip liderat pel **Dr. Josep Maria Llovet** de l'Institut d'Investigacions Biomèdiques Pi i Sunyer (IDIBAPS), que ha ajudat a entendre millor el càncer hepàtic, un dels tumors més letals. També destaquen en els últims anys les investigacions portades a terme a l'Institut d'Investigació Biomèdica de Lleida (IRB-Lleida), on s'han esbrinat les bases moleculars del càncer de mama triple negatiu, una de les variants més agressives. L'estudi dels càncers pediàtrics també és punter a Catalunya on grups de recerca com el coordinat pel Dr. Miquel Segura, a l'Institut de Recerca de la Vall d'Hebron (VHIR), estan desenvolupant teràpies altament innovadores basades en l'ús de microARN per al tractament de neuroblastomes infantils. Com a últim exemple entre molts trobem l'Institut de Recerca Biomèdica (IRB) de Barcelona, entitat dirigida pel **Dr. Joan Massagué** i que té un programa en oncologia encapçalat pel **Dr. Eduard Batlle** que ha fet avanços en el càncer colorectal, la metastasi, el control del cicle cel·lular o la inestabilitat genètica.

60 GRUPS DE RECERCA REPARTITS PER TOT EL TERRITORI CATALÀ ESTAN ENFOCATS EN L'ONCOLOGIA

Un camp on la ciència catalana és particularment competitiva és el de la medicina personalitzada del càncer, amb instituts sencers dedicats a aquesta tasca, com ara l'Institut de Medicina Predictiva i Personalitzada del Càncer (IMPPC) dirigit pel **Dr.**

Manuel Perucho, on treballen al voltant de 60 investigadors i que compta amb referents com el **Dr. Miguel Angel Peinado**. A Catalunya també es realitzen estudis genètics d'alt impacte en instituts punters com el Centre de Regulació Genòmica (**CRG**), a través dels grups dirigits pels doctors **Roderic Guigó** i **Joan Valcárcel**. El CRG s'ha situat en el top 15 mundial del rànquing d'institucions SCImago, que classifica a més de 2.500 entitats de tot el món en funció de l'impacte de les seves publicacions. Aquest fet no ha passat desapercebut per les grans empreses farmacèutiques i Sanofi va decidir invertir un milió d'euros recentment en projectes de recerca del CRG. A més a més, a Catalunya es fan importants descobriments translacionals en medicina personalitzada, com els que fan referència a mutacions en el gen HER2+ relacionades amb el càncer de mama, obtinguts per l'Institut d'Oncologia de la Vall d'Hebron (**VHIO**), amb equips liderats pel **Dr. Joaquín Arribas**. També els grups catalans són referents en càncer hereditari, amb equips d'excel·lència en aquest camp com el liderat pel **Dr. Gabriel Capella** a l'ICO/IDIBELL. Com a última referència en el camp de la medicina personalitzada, dins de les 130 plataformes tecnològiques que hi ha a Catalunya, trobem algunes que revolucionen l'estudi del càncer i el tractament personalitzat dels tumors, com la dirigida pel **Dr. Alberto Villanueva** de l'ICO/IDIBELL, referent en l'ús de ratolins com avatars per desenvolupar tractaments per a malalts de càncer.

EL 60% DELS ASSAIGS CLÍNICS EN ONCOLOGIA FETS A L'ESTAT ESPANYOL ES REALITZEN A CATALUNYA

A tot el territori hi ha 17 hospitals universitaris que es dediquen a la recerca translacional i clínica i que fan de motor tractor de la innovació en l'àmbit oncològic. El 60% dels assaigs clínics en oncologia fets a l'Estat espanyol es realitzen a Catalunya. L'Hospital de Bellvitge i l'ICO/IDIBELL tenen un programa en recerca translacional dirigit pel **Dr. Ramon Salazar** que porta anys donant bons resultats en prevenció, diagnòstic i definició d'assaigs clínics. A l'Institut d'Oncologia de la Vall d'Hebron (**VHIO**) s'aplica un sistema de pre-*screening* molecular de pacients per a dissenyar assaigs clínics que és pioner al món. També al VHIO, s'han donat fites molt importants com les aconseguides per l'equip liderat pel **Dr. Josep Taberner**, que ha sigut el primer en demostrar l'eficàcia de tractar pacients de càncer

amb una teràpia innovadora basada en molècules de siRNA; a més, es fan millores terapèutiques basades en la immunoteràpia, que és l'última gran esperança del tractament del càncer, liderades pel mateix Dr. Josep Taberner i el **Dr. José Baselga**. Per últim, el **Dr. Rafael Rosell**, de l'Hospital Germans Trias i Pujol, és un referent mundial en l'estudi del càncer de pulmó i ha fet nombroses contribucions a l'avenç translacional en aquest camp.

Per una altra banda, és destacable la participació dels equips clínics catalans en estudis sobre resistència a la teràpia del càncer, com els que s'han fet a l'**IMIM-Hospital del Mar** amb el **Dr. Joan Albanell** i la **Dra. Clara Montagut** al capdavant, relacionant una mutació en el gen EGFR dels pacients amb la resistència al tractament per quimioteràpia. Finalment, als hospitals catalans també es desenvolupen vacunes contra el càncer. L'equip del **Dr. Francesc Xavier Bosch** de l'ICO/IDIBELL, per exemple, porta anys treballant en una vacuna contra el virus del papil·loma humà.

Els hospitals catalans també porten a terme iniciatives pioneres a nivell de diagnòstic molecular, com ara el Programa de Detecció Precoç de Càncer de Colon i Recte impulsat per la Generalitat de Catalunya i liderat per l'**Hospital Clínic** i l'**Hospital del Mar**, amb professionals de renom com el **Dr. Antoni Castells**. Aquest programa fa un cribratge de milers de persones d'entre 50 i 69 anys cada any per detectar el més aviat possible aquest tipus de càncer.

Pel que fa al teixit empresarial, aproximadament una vintena de petites i mitjanes empreses biotecnològiques catalanes se centren en trobar solucions mèdiques al càncer, conjunt que representa més del 20% de les empreses que es dediquen a desenvolupar teràpies i sistemes de diagnòstic a Catalunya. Hi ha més de 45 medicaments i productes de diagnòstic que s'estan desenvolupant a Catalunya que van des de la fase de descobriment més inicial fins al mercat.

En el grup de les petites *biotec* que lideren la innovació del sector, hi ha diversos exemples d'èxit, com ara **Advancell**, que desenvolupa un fàrmac per a la leucèmia limfocítica crònica; **Ability Pharmaceuticals**, que treballa en un tractament basat en un nou tipus de fàrmacs, els anàlegs de lípids, per al càncer pancreàtic i el càncer de pulmó i ha començat la fase clínica el 2013; **Lykera Biomed**, que està focalitzada en el desenvolupament d'anticossos monoclonals per al tractament de tumors sòlids; o **SOM**

Biotech, empresa que segueix el model de reposicionament i desenvolupa un principi actiu per al tractament del glioblastoma que està en fase preclínica.

També hi ha *start-up* de recent creació que treballen en enfocis terapèutics trencadors, com és el cas de **VCN Biosciences**, que desenvolupa virus oncolítics per al tractament del càncer. Un altre cas és **Mosaic Biomedicals**, que descobreix medicaments que ataquen les cèl·lules mare tumorals.

A més a més de desenvolupar fàrmacs, a Catalunya també trobem empreses innovadores en el camp del diagnòstic molecular del càncer, com és **Inbiomotion**, que desenvolupa un producte de diagnòstic del risc a patir metàstasi en os. Altres exemples són **Althia**, **Transbiomed** o **Pangaea Biotech**.

La nanotecnologia aplicada a l'oncologia també és un camp amb actius interessants a Catalunya. Un dels exemples més destacables és **Nanotargeting**, que fa servir partícules d'or com a sistema d'alliberament de fàrmacs per al tractament del càncer.

A més de les *start-up*, també hi ha empreses consolidades que dediquen els seus esforços al càncer. Una d'elles és **Oryzon**, que porta més de 10 anys treballant en teràpies i productes de diagnòstic per a diversos tipus de càncer. Un altre cas és **GP Pharm**, que desenvolupa fórmules injectables per al tractament tumoral des de la fase preclínica fins al mercat, combinant innovació en tractament i en sistemes d'alliberament.

Tot i les dificultats econòmiques actuals, el recolzament i tracció de les farmacèutiques tradicionals catalanes també és un actiu per al sector oncològic. Les activitats d'empreses com **Ferrer**, **Almirall**, **Esteve** o **Uriach** en tasques de producció i distribució, així com en l'establiment d'aliances en fases de desenvolupament, és clau per a l'èxit global. Igualment, les multinacionals també troben l'entorn de l'oncologia catalana com a bon punt de referència i algunes d'elles, com ara **Amgen**, **Novartis**, **Sanofi**, **Bayer** o **Boehringer Ingelheim**, instal·lades a Catalunya des de fa anys, són membres actius en la consolidació d'aquest sector.

Les institucions de govern catalanes fan un esforç per alinear-se amb el sector oncològic i mantenir les seves fortaleses. El programa ICREA, impulsat per la Generalitat de Catalunya en col·laboració amb les universitats i centres de recerca catalans, ja ha

UNA VINTENA DE PETITES I MITJANES EMPRESES CATALANES —EL 20% DE LES BIOTECNOLÒGIQUES QUE DESENVOLUPEN TERÀPIES I DIAGNÒSTICS— SE CENTREN EN TROBAR SOLUCIONS MÈDIQUES AL CÀNCER

contractat a més de 70 científics d'alt nivell de tot el món que fan la seva recerca en ciències de la vida a Catalunya. Una tercera part d'ells fa ciència en oncologia. També, la constitució de la institució CERCA, que fa un seguiment i facilita les tasques dels centres de recerca catalans, té un impacte positiu sobre aquest àmbit. Una altra fita important ha estat la definició i posada en marxa del **Pla Director d'Oncologia**, amb el **Dr. Josep Maria Borràs** al capdavant, que estableix les línies estratègiques de país per a l'avenç en recerca i tractament del càncer en els propers anys.

Igualment, a Catalunya hi ha una xarxa de fonts privades de finançament en continu desenvolupament. Darrera d'alguns dels projectes de recerca i de les empreses del sector hi ha entitats com la **Fundación Botín**, la **Fundació la Caixa**, la **Fundación Esther Koplowitz** o la **Fundación Cellex**, impulsant projectes a tota la cadena de valor. Per altra banda, també hi ha inversors de capital risc especialitzats en el sector biotecnològic que no només aporten finançament, sinó també una visió estratègica, de negoci i de gestió. En els darrers anys hi ha hagut diverses operacions d'inversió en empreses que treballen en l'àmbit oncològic, com les que ha fet **Inveready** en les *biotech* Ability Pharmaceuticals i Althia, o la liderada per l'empresa de capital risc catalana **Ysios** en l'*start-up* Inbiomotion. A més, els inversors catalans han estat implicats en operacions internacionals d'èxit, com és el cas de BioVex, una empresa participada per Ysios que desenvolupava virus oncolítics i que el 2011 va ser adquirida per Amgen per 1.000 milions de dòlars.

El sector oncològic català està ple de talent, és excitant, vibrant, amb infinitat de nous reptes on es proven solucions avantguardistes i amb una recerca de qualitat, en molts casos, de referència mundial. En definitiva, un entorn que té el potencial de liderar la innovació biomèdica i l'economia basada en el coneixement a Catalunya, i que el país té la responsabilitat de seguir impulsant amb recursos i estratègies eficients.

MEDICINA PERSONALITZADA I LA PLATAFORMA DE PACIENTS DE CÀNCER DE BARCELONA (BPCP)

Al llarg dels darrers 200 anys l'esperança de vida humana s'ha duplicat al món occidental, un increment causat principalment per l'ús d'antibiòtics per controlar les malalties infeccioses, les quals van preocupar tant els nostres avantpassats. Això no obstant, a mesura que ha augmentat l'esperança de vida, han crescut també les malalties cròniques relacionades amb l'edat, com ara l'obesitat, la diabetis de tipus 2, l'artritis, les malalties cardiovasculars i el càncer. Tot i que la ciència, la medicina i la tecnologia estan reduint progressivament la càrrega que suposen les malalties cròniques, les morts causades per càncer han augmentat de manera espectacular i han substituït les malalties cardiovasculars com a primera causa de mort arreu del món.

És notable el vincle entre càncer i envelliment, com posa en evidència que gairebé el 80% dels nous casos de càncer diagnosticats es presenten dels 55 anys en endavant. El càncer i les morbiditats associades ensorren els familiars dels pacients i suposen una càrrega econòmica enorme per a la societat en general. Per aquests motius, cal millorar urgentment els tractaments contra el càncer.

EN ELS ÚLTIMS ANYS S'HA PRODUIÏT MOLTA EXPECTACIÓ AL VOLTANT DE L'APLICACIÓ DE NOVES TERÀPIES, QUE UTILITZEN UNA NOVA FAMÍLIA DE MEDICAMENTS QUE BLOQUEGEN L'ACTIVITAT DELS GENS RESPONSABLES DEL DESENVOLUPAMENT DEL CÀNCER I QUE DE MANERA GLOBAL REBEN EL NOM DE 'TERÀPIES DIRIGIDES'.

En els últims anys s'ha produït molta expectació al voltant de l'aplicació de noves teràpies, que utilitzen una nova família de medicaments que bloquegen l'activitat dels gens responsables del desenvolupament del càncer i que de manera global reben el nom de "teràpies dirigides". El desenvolupament de les teràpies dirigides es basa en una revolució en les



Dr. George Thomas
(ICO / IDIBELL) i l'equip
BPCP *

* Dr. Josep Taberner (Hospital Vall d'Hebron / VHIO); Dr. Ramon Salazar, Dr. Alberto Villanueva i Dr. Manel Esteller (Hospital de Bellvitge / ICO / IDIBELL); Dr. Antoni Castells (Hospital Clínic); Dr. Agustí Barnadas (Hospital de Sant Pau); Dra. Clara Montagut (Hospital del Mar / IMIM); Dr. Eduard Batlle (IRB); Dr. Gabriel Capella (Departament de Salut); Dr. Josep Maria Borràs (Pla Director d'Oncologia).

ciències bàsiques esperonada per la descoberta de vies de senyalització i els gens que en formen part.

En llenguatge més accessible, aquestes vies es poden comparar amb la guia de carrers d'una ciutat, on les cases, els edificis i els centres de negocis serien els gens, que componen aquestes vies de senyalització. La guia de carrers pot dirigir els turistes per itineraris específics, molts dels quals es creuen entre ells. Es tracta del mapa bàsic de la ciutat, que es pot associar a les nostres vies de senyalització. Podria passar, però, que el turista seguís el seu itinerari i que sobtadament trobés una desviació causada per un accident o unes obres de renovació. Amb el temps els treballadors restablirien el mapa i resoldrien les desviacions. Aquests treballadors es poden equiparar als nous medicaments, que actuen per restablir la desviació. De la mateixa manera que la guia de carrers, que pot variar en funció dels diversos incidents, cadascun dels nostres mapes canvia constantment i són aquestes mutacions les que provoquen el càncer.

Així, les nostres guies de carrers varien de maneres diferents, però ara tenim els mitjans per identificar aquestes diferències i enviar els treballadors adequats per restablir els incidents. Aquest fet ha

permès el desenvolupament de plataformes de medicina personalitzada, que se centren inicialment en el càncer, atès el dramàtic efecte que té en la societat, però amb el temps s'aplicaran a altres malalties cròniques. L'enfocament de la medicina personalitzada és essencial perquè cadascú de nosaltres té una variant de la guia de carrers mestra de la ciutat.

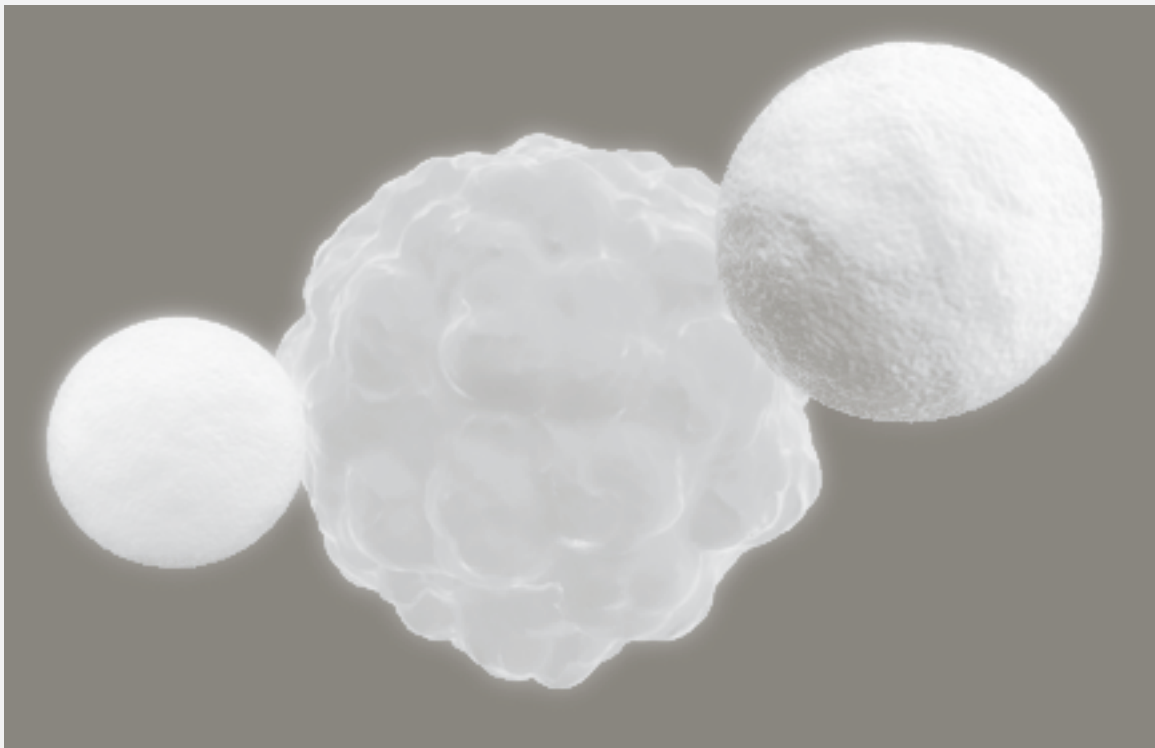
A més, hem de ser conscients que malgrat que les teràpies dirigides tenen una activitat clínica sense precedents, amb el pas del temps es produeix resistència a aquests medicaments, ja que les vies de senyalització, al igual que les guies de carrer, canvien constantment. Això planteja un nou repte a la comunitat que estudia el càncer, incloent-hi oncòlegs, professionals de la ciència bàsica, pacients, universitats, personal d'hospitals, grups de pressió, empreses farmacèutiques i organismes del govern.

Per fer front a aquest problema des d'un punt de vista local, hem unit l'experiència de tots els grups d'interès de Barcelona per maximitzar el nostre potencial amb l'objectiu de curar els malalts de càncer. Unint forces, l'any passat vam posar en marxa la Plataforma de Pacients de Càncer de Barcelona (*Barcelona Patient Cancer Platform*, BPCP) per augmentar l'esperança de vida de la població a Ca-

“LA PLATAFORMA BPCP VOL COMBINAR LA CARACTERITZACIÓ MOLECULAR DELS TUMORS, L'ÚS DE NOUS FÀRMACS I L'ANÀLISI DE L'EVOLUCIÓ CLÍNICA DELS PACIENTS DE CÀNCER PER TAL D'IDENTIFICAR EL TRACTAMENT MÉS ADEQUAT PER A CADA INDIVIDU.”

talunya i per col·laborar amb centres similars d'Europa i d'arreu del món.

L'objectiu general de la iniciativa BPCP és crear una xarxa d'excel·lència en el camp de la medicina personalitzada en càncer. Aquesta plataforma vol combinar la caracterització molecular dels tumors, l'ús de nous fàrmacs i l'anàlisi de l'evolució clínica dels pacients de càncer per tal d'identificar el tractament més adequat per a cada individu. Tenint en compte el seu paper destacat en el camp de la biomedicina, Barcelona és la ubicació ideal per construir una plataforma en xarxa d'hospitals, centres de recerca, universitats, organismes del govern, grups de pressió, empreses farmacèutiques i donants particulars que serà capdavantera en el desenvolupament dels millors tractaments per als pacients de càncer.



CATALUNYA PRODUÏX EL 25,76% DE
LES PUBLICACIONS CIENTÍFIQUES
DE L'ESTAT, EL 2,9% DE LES
EUROPEES I EL 0,79% DEL MÓN.

Segons el rànquing d'SCIImago, per nombre d'articles, els primers llocs de Catalunya corresponen a la Universitat de Barcelona (2a de l'Estat, 47a a Europa i en el lloc 163 del món), a la Universitat Autònoma de Barcelona (3a a Espanya, 66a a Europa i en el lloc 202 mundial) i a l'Hospital Clínic de Barcelona (15è a l'Estat, 201 a Europa i 562 al món).

Com s'ha esmentat ja, els estudis disponibles⁴¹ mostren que la medicina centra la producció científica de Catalunya (25,8% dels articles en el període 2003-2008), seguida per l'àrea de bioquímica, genètica i biologia molecular (11,3% de la producció científica en l'etapa analitzada), en el dos casos amb percentatges superiors al conjunt de l'Estat (21,8% i 9,46%, respectivament). No hi ha estudis bibliogràfics posteriors específics de Catalunya, i en el conjunt de l'Estat, tot i que l'increment els darrers anys de publicacions científiques sobre humanitats i ciències socials ha fet baixar una mica el pes relatiu de les ciències experimentals, la medicina, d'una banda, i la bioquímica, genètica i biologia molecular, de l'altra, segueixen sent les dues primeres disciplines per nombre d'articles publicats.

Més enllà de les estadístiques sobre el nombre i rellevància dels articles científics generats a Catalunya, algunes informacions generades per la recerca biomèdica i biotecnològica realitzada a Catalunya en els darrers dos anys ajuden a donar una idea del seu nivell i impacte. A finals de 2011, per exemple, dos projectes de recerca catalans apareixien entre la selecció d'avenços científics destacats de l'any realitzada per la revista *Science*: l'estudi sobre l'**ecosistema bacterià del tracte digestiu** en què han participat el VHIR i el BSC-CNS, i els avenços aconseguits en la fase III de la **vacuna RTS'S contra la malària**, en la qual treballa l'equip del Dr. Pedro Alonso del CRESIB.⁴² Un any després, la mateixa publicació situava el projecte ENCODE (Encyclopedia of DNA Elements) i el seu esforç per descobrir totes les funcions del DNA, especialment de les parts no reguladores del genoma, com un dels *breakthroughs* de 2012, un projecte en el que ha participat i segueix participant l'equip de Bioinformàtica i Genòmica del CRG (IMIM-UPF) encapçalat pel Dr. Roderic Guigó.⁴³

Ja s'ha esmentat el bon nivell i les principals línies de recerca en càncer. A principis d'aquest any 2013 coneixíem els bons resultats en assaigs preclínics de la **vacuna terapèutica contra la sida** desenvolupada dins del programa Hivacat, codirigit pel Dr. Josep M. Gatell, de l'Hospital Clínic-IDIBAPS, i pel Dr. Bonaventura Clotet, de l'IrsiCaixa, i que aconsegueix reduir fins a un 90% la càrrega de VIH a la sang durant un any; és previst que l'any 2015 puguin iniciar-se les proves amb humans d'aquesta vacuna terapèutica, amb l'objectiu posat també en el desenvolupament d'una vacuna preventiva.⁴⁴

41. Vegeu nota 38.

42. "Breakthrough of the Year, 2011", *Science*, 23-12-2011, Vol. 334, Núm. 6063, p. 1629-1635. Vegeu també: M. Arumugam et al., "Enterotypes of the human gut microbiome," *Nature* 473, 174-180 (2011) i "The RTS,S Clinical Trials Partnership. First Results of Phase 3 Trial of RTS,S/AS01 Malaria Vaccine in African Children", *N. Engl. J. Med.* 365, 1863-1875 (2011).

43. Vegeu *Genome Research*, Vol. 22, Núm. 9, setembre 2012.

44. <http://www.hivacat.org>

També a primers d'any, es publicava un estudi d'investigadors de l'Institut Germans Trias i Pujol (IGTP), en col·laboració amb l'Institut Català de Ciències Cardiovasculars (ICCC) i el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), que demostra la capacitat de les cèl·lules mare de cordó umbilical per **regenerar els teixits malmesos a causa d'una afecció cardiovascular**. Un altre equip científic de l'IGTP, en col·laboració amb investigadors del VHIR i de l'Institut de Recerca Biomèdica de Lleida (IRB Lleida), i amb finançament de l'Instituto de Salud Carlos III ha aconseguit desenvolupar una **vacuna** que aconsegueix prevenir la **diabetis tipus I** en animals de laboratori. Per la seva banda, un equip del Centre de Biotecnologia Animal i Teràpia Gènica (CBATEG) de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) ha aconseguit curar completament aquest tipus de diabetis en gossos mitjançant una **teràpia gènica**, que en es vol desenvolupar per a la seva futura aplicació en humans.⁴⁵

Els equips d'investigació catalans participen també en estudis internacionals d'alt impacte, com el que ha analitzat la càrrega genètica dels **trastorns psiquiàtrics** més freqüents (esquizofrènia, trastorn bipolar, depressió major, trastorn per dèficit d'atenció i hiperactivitat (TDAH) i autisme) en el que han participat 75.000 pacients i 300 investigadors de 250 institucions, entre les quals el VHIR, la Universitat de Barcelona i el Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica,⁴⁶ o l'ambiciós estudi sobre l'**envelliment** de les cèl·lules mare i els mecanismes de regeneració cel·lular liderat pel Laboratori Europeu de Biologia Molecular (EMBL) en el qual participa el grup de Bioinformàtica Estructural i Biologia de Xarxes de l'IRB encapçalat pel Dr. Patrick Aloy.⁴⁷

L'estudi Alfa per a la detecció precoç de l'**Alzheimer**, promogut per la Fundació Pasqual Maragall amb el suport de l'Obra Social de la Fundació "la Caixa", ha captat des del seu llançament, la tardor de 2012, més de 400 voluntaris, familiars de malalts d'aquesta afecció neurodegenerativa. És, per les seves característiques i dimensions, una investigació única al món, que pot aportar dades molt valuoses per detectar causes coadjuvants del desenvolupament de la malaltia i ajudar a dissenyar protocols i tractaments de prevenció.⁴⁸

El reconeixement de sis centres catalans com a centres d'excel·lència "Severo Ochoa" —d'un total de 13 a tot l'Estat— per part d'un comitè científic internacional independent és també un indicador positiu del nivell i l'impacte aconseguit pel sistema de recerca català (vegeu requadre).

45. "Treatment of Diabetes and Long-term Survival Following Insulin and Glucokinase Gene Therapy". Callejas D, Mann CJ, Ayuso E, Lage R, Grifoll I, Roca C, Andaluz A, Ruiz-de Gopegui R, Montane J, Munoz S, Ferre T, Haurigot V, Zhou S, Ruberte J, Mingozzi F, High K, Garcia F, Bosch F. *Diabetes*, 1-2-2013.

46. "Genetic relationship between five psychiatric disorders estimated from genome-wide SNPs", *Nature Genetics* 45, 984–994 (2013).

47. <http://systemage.eu/>

48. <http://www.alfaestudi.org/>

SIS CENTRES CATALANS AMB EL SEGELL D'EXCEL·LÈNCIA "SEVERO OCHOA"

Catalunya té sis centres de recerca amb el reconeixement d'excel·lència "Severo Ochoa", que atorga la Secretaria d'Estat de Recerca, Desenvolupament i Innovació del Ministeri d'Economia i Competitivitat. En la primera convocatòria de 2011 el van rebre el Barcelona Supercomputing Center-Centre Nacional de Supercomputació (BSC-CNS), l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO), l'Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB) i la Barcelona Graduate School of Economics (Barcelona GSE), i en la convocatòria de 2012, el Centre de Regulació Genòmica (CRG) i l'Institut de Física d'Altes Energies (IFAE) de la Universitat Autònoma de Barcelona.

L'objectiu del programa "Severo Ochoa" és identificar i donar suport a la recerca d'excel·lència que es duu a terme a l'Estat espanyol. Això significa que els

centres que obtenen aquesta acreditació fan recerca de frontera i es troben entre els millors del món en les seves àrees (ciències de la vida i medicina; matemàtiques, ciències experimentals i enginyeries; i ciències socials i humanitats). L'avaluació i la selecció de les candidatures va a càrrec d'un comitè científic independent, que el 2012 estava format per més de 70 investigadors i premis Nobel de 12 països.

Catalunya és la comunitat autònoma amb més centres "Severo Ochoa", 6 dels 13 seleccionats en les dues convocatòries tancades. L'acreditació com a centre "Severo Ochoa" té una validesa de quatre anys i implica la concessió d'un ajut d'un milió d'euros anuals durant aquest període.

En el moment d'escriure aquest informe no s'havia obert la convocatòria 2013, que el Govern espanyol té prevista per al darrer trimestre de l'any, amb un pressupost de 20 milions d'euros, com el 2012.

Els resultats de la recerca desenvolupada per les empreses de la BioRegió s'han concretat tant en resultats positius i descobriments en fases preclíniques —que ara busquen finançament per poder iniciar les proves clíniques en humans— com en l'entrada de nous productes al mercat. En el període analitzat per aquest informe, **Oryzon** —que el 2011 va posar al mercat un test biològic no invasiu per a la detecció del càncer d'endometri— ha pogut demostrar en diversos assaigs preclínics l'eficàcia de les seves molècules per al tractament de la leucèmia i, a mitjan 2013, ha aconseguit la designació com a medicament orfe del seu fàrmac ORY-1001 per a la leucèmia mieloide aguda, que entrarà propiament en la fase I d'assaigs clínics. **Bionure**, per la seva banda, ha completat amb èxit les fases preclíniques d'un candidat a fàrmac per a l'esclerosi múltiple i preveu iniciar els assaigs clínics a finals de 2013. **Lykera Biomed**, *spin-off* del centre tecnològic Leitat, preveu també iniciar el 2014 els assaigs clínics d'una nova teràpia per a tractar el càncer de pàncreas que ha desenvolupat la divisió biomèdica de Leitat.

VCN Biosciences, participada per Grífol, ha iniciat el 2013 la fase I d'assaigs clínics del seu candidat VCN-1, un adenovirus antitumoral orientat al tractament del càncer pancreàtic. L'oncologia també centra el treball de **Ability Pharmaceuticals**, que a principis de 2013 va tancar una ronda de finançament de 1,2 milions d'euros per a finançar els assaig clínics del seu fàrmac ABTL0812 per a càncer de pulmó i pàncrees. També es troba en fase d'assaig multicèntric el test per al càncer de pròstata desenvolupat per **Transbiomed**, una *spin-off* de VHIR, que a principis del 2013 va unir-se a la biotecnològica Amadix, de Valladolid, per impulsar l'arribada al mercat dels seus productes.

Diverses empreses han iniciat la fase de producció o han llençat ja al mercat productes desenvolupats pels seus departaments d'R+D. A mitjans 2012, **Nanotargeting**, una *spin-off* de l'Institut Català de Nanotecnologia (ICN), i **Grupo Ferrer** van iniciar el desenvolupament d'un nou tractament per al càncer basat en nanopartícules d'or. A finals d'aquell any, la companyia **Althia** i l'Hospital Quiron van posar en marxa un nou tractament de radioteràpia de dosi única guiada per la imatge. Durant 2013, la seva R+D interna ha permès llençar nous productes al mercat a **AB-Biotics** —un nou probiòtic, AB-Dentis, per a afeccions bucals com la gingivitis o la càries— i a **Bioibèrica** —un test d'ADN per a preveure el desenvolupament de l'artrosi de genoll. Per la seva banda, **Advancell** ha llicenciat al grup suís Helsinn un medicament contra els efectes dermatològics de la quimioteràpia.

La recerca de les companyies de la BioRegió també ha permès portar al mercat nous productes en tecnologies biotecnològiques de control alimentari, com el test de detecció de la salmonel·la d'**iMicroQ** —una *spin-off* de la Universitat Rovira i Virgili—, que va entrar en procés de fabricació el primer semestre de 2013, o en tecnologies de suport a la recerca, com el sistema de sembrat automàtic de mostres microbiològiques que han començat a produir **NTE-Sener** i **Delta-lab**. Per tancar aquest recull, cal esmentar l'empresa **Specific Pig**, constituïda a mitjan 2013 i la primera a Europa que investiga, produeix i comercialitza porcs pigmeus com a models animals per a la recerca biomèdica, en col·laboració amb l'IRTA, Bioemprèn i Semen Cardona.

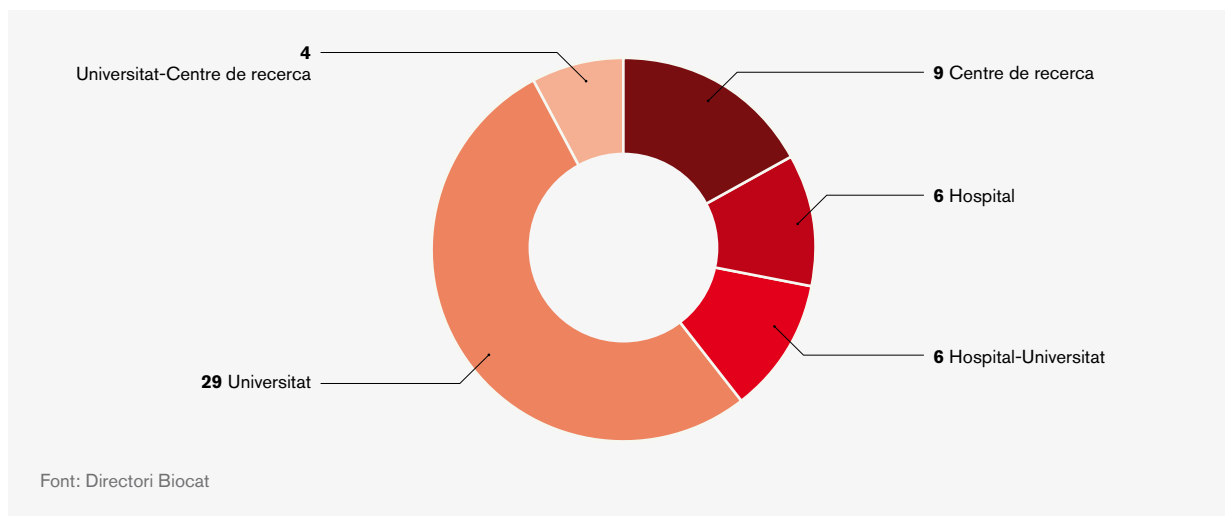
Patents i transferència de tecnologia

Com mostren bona part dels exemples citats d'R+D empresarial, la transferència tecnològica en el sector de ciències de la vida ha fet sorgir un nombre important de noves empreses. En concret, des de l'any 2000 i fins al primer semestre de 2013, s'han creat a la BioRegió **54 spin-off** d'hospitals, centres de recerca i universitats (gràfic 35), a les que cal sumar iniciatives que estan en fase de constitució, com els dos projectes de centres de recerca catalans que han rebut aquest 2013 el suport de la Fundació Botín: Colostage (projecte impulsat per l'IRB Barcelona) i Nostrum Drug Discovery (de l'IRB i el BSC). La majoria d'aquestes *spin-off* (40) són biotecnològiques, dedicades primordialment a la recerca de noves teràpies i diagnòstics (18) i a serveis especialitzats d'R+D (14), tot i que també hi ha empreses dedicades a la biotecnologia en agricultura i alimentació (5), veterinària, medi ambient i cosmètica. Mitja dotzena d'aquestes *spin-off* produeixen tecnologies mèdiques innovadores i la resta ofereixen serveis de consultoria o productes especialitzats en software i instrumentació de laboratori. En conjunt, aquestes empreses —el 65% de les quals té menys de 5 anys— han generat prop de 260 llocs de treball, però la majoria concentren l'activitat en fases inicials de recerca i encara no generen ingressos.

A part dels esmentats en la secció anterior, podem citar exemples d'èxit d'aquesta transferència, com **Iproteos** (IRB/UB), que ha sol·licitat ja la seva primera patent per a un fàrmac innovador per a l'esquizofrènia, **Advanced Nanotecnologies** (UB), que comercialitza, entre altres productes, el GraphMan-12, un material biocompatible basat en el grafè, amb aplicacions per a l'òptica, o **qGenomics** (CRG/UPF), que produeix xips d'ADN per a proves diagnòstiques que ja fan servir diversos hospitals.

LES UNIVERSITATS, CENTRES DE RECERCA I HOSPITALS DE LA BIOREGIÓ HAN CREAT 54 *SPIN-OFF* QUE COMPTEN AMB QUASI 260 LLOCS DE TREBALL.

Gràfic 35 Nombre d'*spin-off* de la BioRegió agrupades per entitat d'origen



L'increment de les col·laboracions públic-privades entre empreses i centres de recerca catalans en els darrers anys són també un signe positiu de l'impuls de la transferència tecnològica en el sector, que està en línia amb la creixent tendència internacional cap a models d'innovació oberta (vegeu quadre *Catalunya avança en col·laboracions públic-privades*).

CATALUNYA AVANÇA EN COL-LABORACIONS PÚBLIC-PRIVADES

Els *partenariats públic-privats* (PPP) són una de les vies de col·laboració que estan agafant força per afrontar els reptes econòmics i socials en l'àmbit de la salut a Catalunya. Països com Finlàndia, Alemanya i Holanda, on s'ha implantat des de fa més temps aquest model d'estreta col·laboració entre institucions públiques i empreses per desenvolupar de forma eficient projectes d'R+D+I, els resultats són satisfactoris.

A banda del finançament, els PPP també són importants perquè la recerca s'acosti més a les necessitats de la societat i s'acceleri el ritme per traslladar-la en **solucions per als pacients**.

Durant el 2012, a Catalunya hem vist quatre col·laboracions públic-privades de rellevància en biociències:

- **Centre de Regulació Genòmica (CRG) i Sanofi:** el CRG i la multinacional farmacèutica van signar el març de 2012 una aliança estratègica, inicialment per a tres anys, per investigar noves vies d'avaluació de la medicina translacional, des de la recerca bàsica fins a nous tractaments per als pacients.

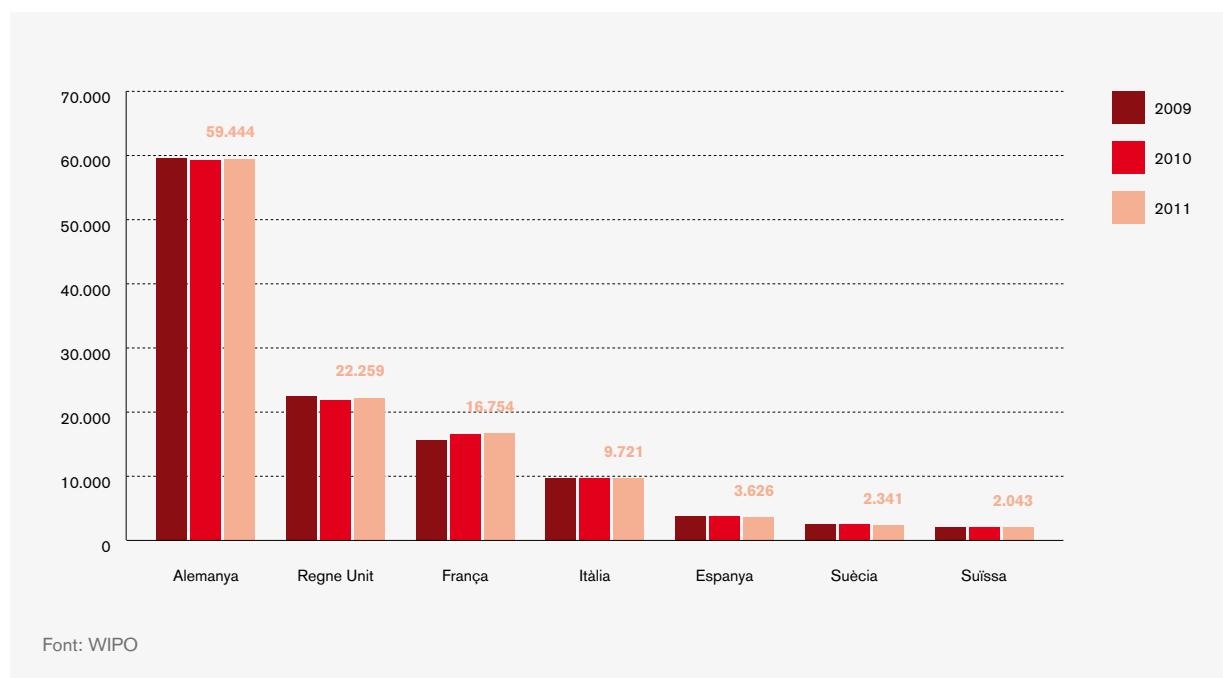
- **Hospital Clínic, Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) i HistoCell:** el gener de 2012, l'Hospital Clínic de Barcelona, el CSIC i la biotecnològica basca HistoCell van anunciar que desenvoluparien un medicament cel·lular contra la fibrosi pulmonar a partir d'una patent del CSIC i l'Hospital Clínic. La inversió d'HistoCell serà com a mínim de tres milions d'euros.

- **Hospital Clínic i Olympus:** estan estudiant i analitzant una tecnologia òptica pionera que permet fer cirurgies laparoscòpiques en 3D d'alta definició, la qual cosa millora la qualitat visual en les intervencions i la seguretat per al pacient. La tecnologia està desenvolupada per Olympus i el Clínic aporta la seva experiència per a possibles millores del dispositiu.

- **IRB Barcelona, Novo Nordisk i Fundació Europea de Diabetis (EFSD):** la farmacèutica Novo Nordisk i l'EFSD van finançar amb 100.000 euros un projecte de recerca de l'IRB Barcelona que té com a objectiu final oferir noves possibilitats per preservar o recuperar la sensibilitat a la glucosa de les cèl·lules beta pancreàtiques en les persones diabètiques.

Tot i que l'impuls a la creació d'empreses ha estat notable, el sistema de recerca català —i el del conjunt de l'Estat— segueix tenint uns índex molt baixos en generació de patents, comparats amb altres països europeus. Segons les xifres recollides a la base de dades de la WIPO,⁴⁹ mentre Alemanya genera quasi 60.000 sol·licituds de patents anuals i el Regne Unit supera les 22.000, Espanya sol·licita poc més de 3.600 patents l'any, quan països com Suècia o Suïssa, 5 o 6 vegades més petits que l'Estat espanyol, superen les 2.000 sol·licituds anuals de patents (gràfic 36).

Gràfic 36 Comparativa de sol·licituds de patents tramitades a través de les oficines estatals



Cal assenyalar, en aquest sentit, que Europa en el seu conjunt, amb les 332.581 patents sol·licitades el 2011 a través de les diferents oficines nacionals, es queda enrere en termes absoluts i relatius de països com Japó —que amb la meitat de la població europea va tramitar més de 342.000 sol·licituds de patents— o dels Estats Units i Xina, que van publicar més de 500.000 sol·licituds de patents cadascun el 2011.

La tipologia de patents sol·licitades és molt diversa i, si ens fixem més concretament amb les patents de l'àmbit de ciències de la vida (biotecnològiques, farmacèutiques i de tecnologies mèdiques),⁵⁰ les xifres per any es redueixen considerablement. Les dades de la WIPO sobre el període 1997-2011 indiquen que

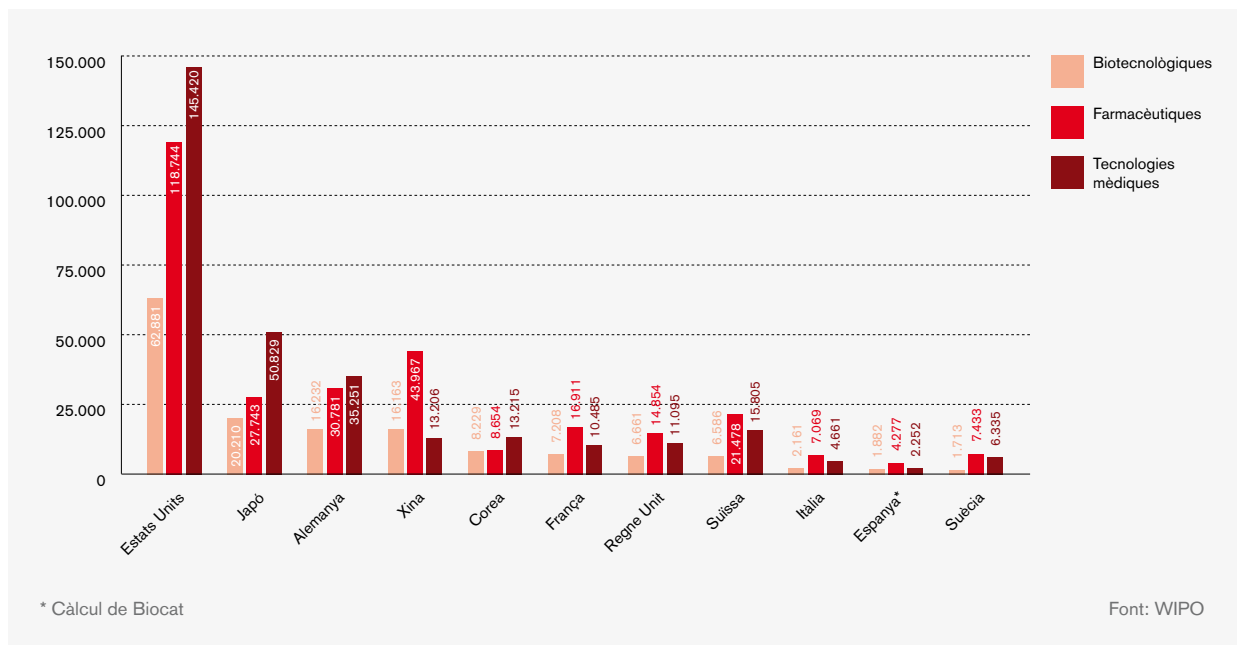
49. World International Office Organization. Les xifres corresponen al total de sol·licituds publicades a les oficines estatals de cada país.

50. La WIPO i les oficines associades, com l'OEPM, comparteixen una mateixa classificació de sectors tecnològics que agrupa en 35 línies els codis CIP (Classificació Internacional de Patents) fixats en l'Acord d'Estrasburg el 1971. Aquesta agrupació, consultable a http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/technology_concordance.html, difereix de l'emprada per Clarke & Modet en l'estudi sobre les patents de la BioRegió inclòs en l'*Informe Biocat 2011*. També canvia el rang de sol·licitants considerats (WIPO i OEPM només consideren el primer sol·licitant per a l'assignació geogràfica, Clarke & Modet ho ampliava a segon i tercer sol·licitant). Per això les xifres no són directament comparables.

els sol·licitants de l'Estat espanyol han demanat en aquests 15 anys un total de 109.314 patents —tant a través de l'Oficina Espanyola de Patentes y Marcas, OEPM, com a altres oficines internacionals— de les quals un 8,91% han estat per a invencions farmacèutiques, un 4,69% per a tecnologies mèdiques i un 3,92% biològiques. Estem parlant, doncs, de 19.152 sol·licituds de patents en els àmbits d'interès d'aquest informe (unes 1.300 a l'any) per a tot l'Estat, de les quals, aproximadament el 45% es tramiten a través de l'OEPM.

Tot i que en el conjunt mundial la tecnologia informàtica i la maquinària elèctrica i energètica són els sectors tecnològics que generen més patents, a Espanya el primer lloc correspon al sector farmacèutic, seguit de la enginyeria civil i la química fina. El gràfic 37 mostra una comparativa de les patents sol·licitades en els sectors tecnològics de ciències de la vida en el període 2006-2010.

Gràfic 37 Comparativa de sol·licituds de patents en ciències de la vida 2006-2010



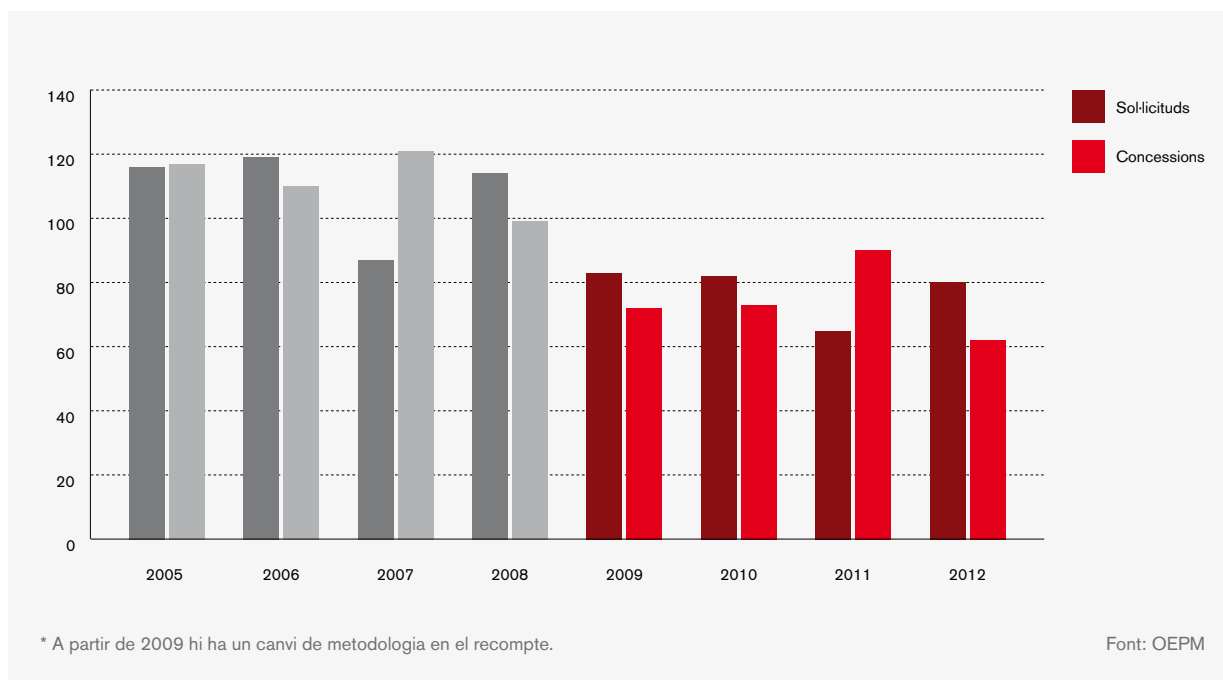
La gràfica —que no és en cap cas un rànquing— mostra que, tot i ser el sector prioritari en l'esforç de generació i protecció de la propietat intel·lectual (IP) a Espanya, entre 2006 i 2010 es van sol·licitar menys patents farmacèutiques que a Suècia, que té una cinquena part de població i té els sectors de les telecomunicacions i la comunicació digital com a prioritaris en protecció d'IP.

CATALUNYA GENERA EL 20% DE LES SOL·LICITUDS DE PATENTS DE CIÈNCIES DE LA VIDA DE TOT L'ESTAT, PER SOTA DEL SEU PES EN RECERCA

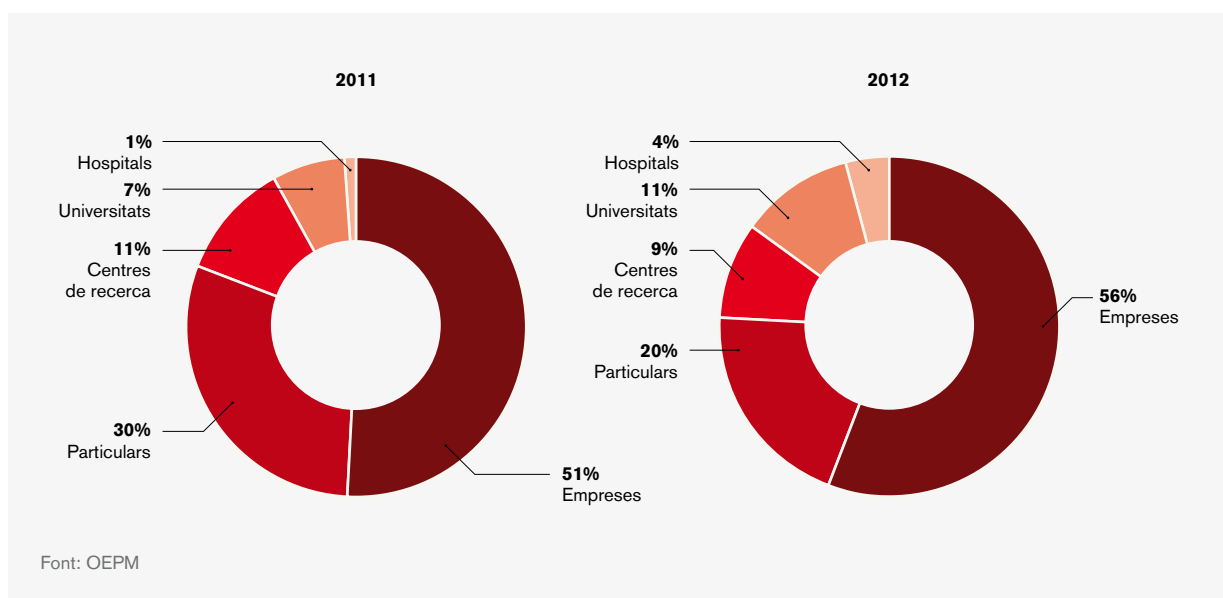
Les xifres absolutes de patents generades a Catalunya són reduïdes si les comparem amb països i regions de mida i desenvolupament científic equiparable, i la seva contribució al total de patents en ciències de la vida que es generen a Espanya està per sota del seu pes en recerca. De les 389 sol·licituds publicades el 2012 per l'OEPM de patents biotecnològiques, farmacèutiques i de tecnologies mèdiques, 80 tenien un primer sol·licitant català (20,5%), i de les 320 concessions publicades, 62 (un 19%) corresponien a sol·licitants catalans. En el gràfic 38 es mostra l'evolució de sol·licituds i concessions de patents biològiques, farmacèutiques i de tecnologies mèdiques publicades per l'OEPM entre 2005 i 2012 i corresponents a entitats, empreses i particulars residents a Catalunya (primer sol·licitant).

El gràfic 39 mostra el percentatge de sol·licituds de patents de ciències de la vida publicades a l'OEPM per les diferents tipologies d'entitats, públiques o privades, que les generen a Catalunya. Com es veu, són les empreses les que generen més IP en aquest sector amb un 51% de totes les sol·licituds publicades el 2011 i un 56% de les publicades el 2012. Entre les entitats públiques de recerca, destaca el pes relatiu del centres de recerca en la generació de patents del sector.

Gràfic 38 Evolució de les patents de ciències de la vida de sol·licitants de Catalunya publicades per l'OEPM (2005-2012)*



Gràfic 39 Percentatge de sol·licituds de patents publicades a l'OEPM per tipus de primer sol·licitant



Una universitat catalana —la UPC— figura entre les 10 entitats de l'Estat titulars de més sol·licituds de patents publicades el 2012. Aquesta llista l'encapçala el CSIC (amb 90 sol·licituds publicades), seguida de les empreses Telefónica (90) i ArcelorMittal (25) i la UPC, amb 21 sol·licituds de patents, se situa en sisena posició. En l'àmbit de ciències de la vida, i segons el registre de sol·licituds de patents de l'OEPM, Esteve va ser l'empresa més activa el 2011, amb quatre sol·licituds publicades, seguida de Grifols (3) i GP-Pharm (3). El 2012, Dr. Healthcare (4 sol·licituds publicades) i altre cop Esteve (4) van ser les empreses més actives en protecció de patents en biociències. Pel que fa a les entitats públiques, la UPC, amb dues sol·licituds de patent publicades el 2011 i sis el 2012, ha estat l'organisme més actiu en l'àmbit de ciències de la vida.

De forma complementària, val la pena recordar que segons l'anàlisi realitzada per Clarke & Modet per a l'Informe Asebio 2012,⁵¹ les empreses van generar un 31% de totes les sol·licituds i concessions de patents biotecnològiques publicades el 2012 per les vies OEPM, EPO, USPTO, JPTO i PCT⁵² (1.064) i entre les 13 companyies més actives, l'estudi n'inclou vuit de catalanes: Lipotec, Almirall, Inkemia-IUCT, Grifols, Bioibèrica, BCN Peptides i Pangaea Biotech.

Grans tendències internacionals a Catalunya

Al principi d'aquest capítol identificàvem l'interès per les malalties rares, la innovació oberta i l'obertura cap als mercats emergents com tres de les grans tendències internacionals que estan marcant l'evolució del sector de ciències de la vida. Quin és el pes que aquestes tendències tenen a Catalunya?

Ja hem comentat al parlar de transferència tecnològica que es detecta un creixent interès per les col·laboracions públic-privades tant per part de les entitats de recerca com, el que potser és més important, per part de les grans empreses del sector. Aquest és un primer pas cap a models d'innovació oberta en el sector de ciències de la vida, com ho és el sorgiment de xarxes de col·laboració en àmbits científics i terapèutics concrets (càncer, bionanomedicina, malalties respiratòries...) que s'ha comentat.

Vivim un canvi de model global i tenim exemples propers que ens mostren que també aquí a Catalunya el sistema està en plena transformació. Així, tenim grans empreses farmacèutiques que han reduït les seves àrees d'R+D i han iniciat col·laboracions estratègiques amb petites biotecnològiques —com l'acord establert a principis de 2013 entre el grup farmacèutic català **Ferrer i Vivia Biotech** (Salamanca) per a desenvolupar noves teràpies per a càncers hematològics— o de grans corporacions com **Grifols** que estan ampliant el seu àmbit d'actuació en R+D adquirint participacions en biotecnològiques de diverses dimensions que tenen projectes d'investigació d'interès (**Araclon, Aragdim, Nanotherapix, Progenika, VCN Biosciences**).

Totes aquestes iniciatives són avenços cap a models més dinàmics que han de facilitar una aproximació de la recerca als requeriments dels ciutadans i de l'empresa i també una arribada més ràpida de productes al mercat.

51. *Informe Asebio 2012*, p. 40-45.

52. OEPM: Oficina Española de Patentes i Marcas. EPO: European Patent Office. USPTO: United States Patent and Trademark Office. JPTO: Japan Patent Office. PCT: Patent Cooperation Treaty.

MALALTIES RARES: FOCUS DE CREIXENT INTERÈS PER LA INDÚSTRIA FARMACÈUTICA

En els últims anys el desenvolupament de tractaments per a malalties rares o minoritàries (*orphan drugs*) està generant un gran interès en la indústria, principalment estimulat per l'èxit de les companyies especialitzades en aquest sector. Gran part d'aquest èxit ve de l'elevat preu dels tractaments, que pot arribar als 100.000-500.000 dòlars anuals per pacient. A més a més, la regulació introduïda inicialment a EUA i posteriorment a Europa, aporta una sèrie d'avantatges importants, com són una reducció de taxes en el desenvolupament, accés a ajudes específiques, aprovació accelerada, i el que és més atractiu, exclusivitat de mercat per un període de 10 anys a la UE, i de 7 als EUA. D'altra banda, el desenvolupament clínic també ha demostrat avantatges rellevants, ja que sovint es dirigeixen a malalties amb una base genètica més homogènia i els estudis requereixen menys pacients, fent assumibles els costos per moltes més companyies. A més a més, estudis recents mostren que aquests productes tenen temps de desenvolupament més curts i una major probabilitat d'èxit regulatori, fet que comporta que siguin globalment més rendibles que els de tractaments per a malalties amb més prevalença.

Tot i aquests punts suggerents, el desenvolupament de tractaments per a malalties minoritàries té reptes importants. El primer de tots és que sovint el coneixement que es té de la malaltia és molt limitat. Tot i que també es pot interpretar com una oportunitat, això en dificulta molt la identificació dels mecanismes més adequats per tractar la malaltia, i a més, la falta de registres de pacients i d'informació de la història natural de la malaltia en els estudis clínics dificulta la definició dels punts finals més adequats. En aquest sentit, l'activitat de les associacions de pacients i dels grups acadèmics especialitzats en aquestes malalties és molt important de cara a generar la ciència bàsica que permeti el desenvolupament posterior de possibles tractaments. El baix nombre de pacients també comporta dificultats a l'hora de poder fer el reclutament per a estudis clínics, dificultat especialment important en el cas que ja hi hagi algun tractament al mercat. Per últim, bona part de les malalties minoritàries afecten població



Marc Martinell
Mynorix Therapeutics

pediàtrica, fet que afegeix una complexitat addicional al seu desenvolupament.

Un dels reptes importants de futur del sector, però, serà tot el relacionat amb els preus de teràpies i medicaments. Avui en dia s'han aixecat diverses veus plantejant que els sistemes sanitaris no podran assumir un augment significatiu de tractaments amb un cost tan elevat i s'estan plantejant mecanismes per a regular-ho, com per exemple el reemborsament progressiu basat en l'eficàcia. La tendència actual indica que els productes dirigits a malalties greus per les quals no hi ha cap tractament podran justificar preus elevats, però en aquells productes que vagin dirigits a malalties on ja hi ha d'altres alternatives o en aquells que ja hagin generat un retorn considerable, és possible que hi hagi una revisió a la baixa del seu preu.

Amb conceptes com la medicina personalitzada, la tendència actual és la d'estratificar la població de pacients segons la base genètica que hi ha al darrera de cada malaltia, fet que està provocant que en malalties més prevalents els pacients s'estiguin separant en subpoblacions minoritàries. Això indica que el desenvolupament de teràpies per a malalties minoritàries amb el canvi de paradigma del *blockbuster* cap al *nichebuster*, és un canvi de model que està aquí per quedar-se, tot i que caldrà trobar els mecanismes que assegurin la viabilitat del sistema, així com el dret d'accés als tractaments per a tots els pacients, independentment de la patologia i la seva prevalença. I tot això, sense oblidar que el camp de les malalties minoritàries ha permès el desenvolupament de tractaments altament innovadors que posteriorment comporten avenços importants en moltes altres malalties.

També està adquirint força a Catalunya la recerca pública i privada orientada cap a les malalties rares, ja que, com explica l'article de Marc Martinell, de **Mynorix Therapeutics**, a més de l'interès científic i social en donar resposta a malalties greus i sense tractament, les companyies estan descobrint els avantatges competitius —en termes de temps de desenvolupament i procés regulador— que poden presentar els medicaments orfes. Catalunya té una important presència en la recerca en aquest camp, amb 18 grups d'investigació dels 60 que constitueixen el CIBERER (Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Raras). Aquest CIBERER compta amb una designació de medicament orfe per part de l'EMA, per al tractament de l'anèmia Fanconi tipus A, una de les 15 designacions amb què compten entitats de l'Estat, de les quals 10 corresponen a empreses catalanes (Advancell [2], GP-Pharm, Grifols [3], Esteve [2], Oryzon i VCN Biosciences), quatre a la companyia navarra Digna Biotech i una al CSIC. Les multinacionals amb presència a Catalunya (Actelion, Amgen, Novartis, Sanofi, etc.) compten amb 54 designacions orfes de l'EMA vigents.

L'obertura cap als mercats emergents és una tendència general, però que afecta sobretot a les grans multinacionals i a regions que compten amb sectors més madurs. Com es mostra en el capítol V, l'interès per part de les empreses catalanes del sector de ciències de la vida existeix i les més potents estan fent passos importants en aquesta línia, que en els propers anys han de mostrar els seus resultats.

Aquest alineament amb les grans tendències internacionals serà positiu per a les empreses catalanes del sector de ciències de la vida si, alhora, som capaços de superar les febleses més greus del nostre sistema. Veiem així que, malgrat l'important nombre d'*spin-off* creades en els darrers 10 anys per les institucions d'investigació, la majoria d'aquestes empreses són molt febles des d'una perspectiva financera i afronten dificultats tant d'accés a recursos com d'accés al mercat. La bona trajectòria d'alguna d'aquestes *spin-off*, com **AB-Biotics**, que des de la seva sortida al Mercat Borsari Alternatiu (MAB) el 2011 ha completat amb èxit diverses rondes de finançament i està aconseguint una bona projecció internacional dels seus productes, és un bon senyal, però encara massa aïllat i singular en el conjunt.

Les empreses *biotec* i *tec-med* catalanes tenen una participació baixa en els programes europeus de recerca i innovació. La posada en marxa de l'Horitzó 2020 i iniciatives com l'EIT s'han de veure com una oportunitat i com un repte. Alinear les estratègies, identificar les fortaleses i trobar els socis adequats serà clau en un moment en el qual Europa es perfila com l'única alternativa per compensar l'escanyament polític i econòmic del sistema de recerca i innovació de l'Estat espanyol.



The background of the page is an abstract, textured painting in shades of blue and green, with some brown and white highlights. A solid red rectangle is positioned in the upper right quadrant, containing the text.

IV. FINANÇAMENT

FINANÇAMENT

Entre gener de 2012 i setembre de 2013, les empreses del sector de ciències de la vida a Catalunya van captar 43,68 milions d'euros de fons de capital risc (*venture capital*, VC), una xifra que duplica àmpliament les inversions rebudes els anys 2010 i 2011 (19,53 M€). A aquesta xifra cal afegir els 8,6 milions d'euros obtinguts en el mercat borsari per sengles ampliacions de capital d'**AB-Biotics** i **InKemia IUCT Group**, les dues empreses biotecnològiques catalanes que cotitzen al Mercat Alternatiu Borsari (MAB).

Aquest creixement es especialment significatiu perquè s'ha produït en un context inversor restrictiu. El 2012 el mercat de capital risc a l'Estat espanyol es va contreure un 22,8% respecte a 2011, i també es va reduir la participació catalana en el conjunt d'inversions de VC, que va passar d'un 27,4% el 2011 a un 20,4% el 2012.¹

El capital risc segueix sent la principal via de capitalització de les empreses de ciències de la vida a Catalunya, on l'escassa dimensió i la curta trajectòria de les companyies les situa encara fora dels interessos dels fons de *private equity* (PE)² i on certes barreres culturals fan que l'accés a d'altres fonts de finançament, com el mercat borsari, sigui quasi anecdòtic. Tot i així, el desembre de 2012 va sortir al parquet, dins del MAB, amb notable èxit, l'empresa InKemia IUCT Group, una de les més representatives a Catalunya de l'impuls i el potencial de la biotecnologia blanca (industrial). El juny de 2013, la companyia va llançar una ampliació de capital amb l'objectiu de captar 2,5 M€ per a finançar la seva expansió internacional, operació que va completar amb èxit —i amb una sobredemanda d'accions del 4%— en només un mes.

Pocs dies abans de l'entrada a borsa d'InKemia UCT Group (desembre 2012), AB-Biotics, la primera *biotec* catalana en cotitzar al MAB, tancava una ampliació de capital de 5 milions d'euros, que va suposar l'entrada al seu accionariat de la farmacèutica **Almirall** i també de l'**Institut Català de Finances**, a través del seu fons Capital MAB FCR, creat precisament per donar suport a les empreses que surten al Mercat Alternatiu Borsari. AB-Biotics ha fet una nova ronda el 2013, en la qual ha captat 1,12 M€.

L'aposta d'Almirall per la biotecnologia no és un fet aïllat, sinó que forma part d'un canvi de tendència del que és epígon la multinacional catalana **Grifols**. En el període que cobreix aquest informe, la companyia d'hemoderivats ha adquirit participacions majoritàries en un seguit d'empreses biotecnològiques de diferents dimensions, des d'*spin-off* d'universitats i de centres de recerca catalans (**Nanotherapix** i **VCN Biosciences**) a empreses internacionals com **Aradign**

1. ASCRI (Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo), Informe 2012 (p. 20-21) i Informe 2013 (p. 22-24).

2. Seguint les definicions d'entitats com ASCRI o EVCA (European Private Equity & Venture Capital Association) parlem de *venture capital* (VC) quan ens referim a les inversions en fases inicials (*seed*, *start-up*, *early-stage* i *later-stage*) i de *private equity* (PE) quan ens referim a inversions en fases avançades d'expansió (*growth*) o per adquisicions majoritàries d'accions (*buyout*) en les seves diverses modalitats (LBO, MBO, MBI i LBU).

(EUA) —de la que va comprar un 35% de les accions per 20 M€ l'agost de 2013—, passant per *biotec* d'altres bioregions espanyoles, com **Araclon** o **Progenika**, amb participacions del 51% i del 60% respectivament.

El balanç general és una composició de contradictòries llums i ombres, on els creixements de certs indicadors clau es combinen amb un entorn d'enormes dificultats per a petites empreses focalitzades en recerca la viabilitat de les quals depèn de l'accés a un finançament públic que ha desaparegut o que no arriba en els terminis previstos, creant unes insostenibles tensions de tresoreria.

TENDÈNCIES INTERNACIONALS

2012 va ser un any excepcionalment bo per a les finances de les empreses biotecnològiques a nivell global i, especialment, als EUA. Les operacions de capital risc en el sector van sumar 12.426 milions de dòlars, un 22,8% més que el 2011. Un 76% d'aquestes inversions (9.460 M\$) es van realitzar als EUA, on, d'altra banda, la valoració de les principals empreses *biotec* cotitzades va pujar un 40,5% (Burrill Select Index), davant d'un creixement del 7,3% del Dow Jones Industrial Average i d'un 15,9% del Nasdaq Composite Index. En conjunt, el 2012, les companyies de ciències de la vida nord-americanes van obtenir 71.100 milions de dòlars en recursos financers a través d'inversions privades (VC i PE) i als mercats (borsa i deute), un 23,9% més que el 2011 (57.400 M\$).³

Més enllà de la millora dels indicadors econòmics generals als EUA —que malauradament Europa no comparteix—, els analistes atribueixen aquest creixement de 2012 en el sector de ciències de la vida a les bones perspectives creades tant pel notable increment d'aprovacions de nous medicaments (vegeu capítol III) com per una sèrie de decisions polítiques i legislatives que es van produir al llarg de l'any, des de l'aprovació de nous reglaments per a l'activitat de l'FDA⁴ fins a la sentència del Suprem dels EUA que va ratificar la reforma del sistema de salut promoguda pel president Barak Obama (juny 2012).

Un dels factors més valorats ha estat l'aprovació de l'anomenada JOBS Act (*Jumpstart Our Business Startups Act*), una norma legislativa dissenyada per a facilitar l'accés als mercats borsaris de les pimes i *start-up* nord-americanes, tot reduint i simplificant per a les anomenades *emerging growth companies* els requeriments més costosos de la sortida al parquet.⁵ La llei també permet testejar l'interès dels inversors abans de fer pública tota la informació requerida per a l'entrada al mercat. Aquesta és una legislació de considerable impacte potencial, ja que qualsevol empresa amb una facturació inferior als 1.000 milions de dòlars anuals pot entrar dins la categoria d'*emerging growth company*. De fet, 11 de les 13 companyies de ciències de la vida que han sortit a borsa als EUA des de l'aprovació de la llei, l'abril de 2012, i fins a l'abril de 2013, ho han fet sota les prescripcions de la JOBS Act.⁶

El mercat borsari, d'una banda, i les compres i adquisicions (M&A), de l'altra, són les vies de sortida que permeten al VC rendibilitzar les inversions en fases inicials. Un

EL 2012 ES VAN INVERTIR
GLOBALMENT 12.426 MILIONS DE
DÒLARS DE CAPITAL RISC EN EL
SECTOR DE CIÈNCIES DE LA VIDA

3. *The Burrill Report*. Vol. 3. Núm. 2. Febrer 2013.

4. Es van modificar parts de l'FDA Safety and Administration Act, que van entrar en vigor el juliol de 2012 (<http://www.fda.gov>).

5. <http://www.sec.gov/spotlight/jobs-act.shtml>

6. *The Burrill Report*. Vol. 3. Núm. 5. Maig 2013.

dels fenòmens que s'està produint a nivell global és que cada cop resulta més difícil —fins i tot a mercats tan amplis i madurs com l'americà— trobar finançament per a les fases *llavor* (*seed*) i *arrancada* (*start-up*) de les empreses biotecnològiques, ja que el capital risc es focalitza en fases més avançades, que redueixen el marge de temps per a la recuperació de la inversió. En el marc de la conferència *New Paradigms to Fund Life Science Innovation*, celebrada a San Francisco el gener de 2013, Jonathan Morris, director executiu del Silicon Valley Bank, subratllava que en el període 2005-2012 les rondes de finançament de *Sèrie A* —que corresponen a les fases *start-up* i *early-stage*— en empreses de ciències de la vida han caigut d'un 20% a només un 12% de totes les operacions de capital risc del sector als EUA.

Analizant les 200 principals operacions de sortida (M&A) protagonitzades per empreses biotecnològiques (103 adquisicions per més de 75M\$) i de dispositius mèdics (104 adquisicions per més de 50M\$) entre 2005 i 2012, Morris assenyalava que les companyies han fet una mitjana de 2,7 rondes de finançament i els inversors s'han mantingut a l'empresa una mitjana de 5,5 anys abans d'obtenir rendiments amb la venda de les seves participacions. La rendibilitat obtinguda amb aquestes operacions és molt diversa i es mou en mitjanes que van de x2,6 a x7,1. En qualsevol cas, es tracta d'una petita mostra de resultats, ja que segons el mateix analista, a finals de 2011 als EUA hi havia 38.000 milions de dòlars de capital risc invertits en 1.642 empreses biotecnològiques i de tecnologies mèdiques esperant aconseguir una bona sortida.

D'altra banda, si s'estudia l'evolució de les inversions de capital risc en el sector salut als EUA, s'aprecia un progressiu descens del nombre d'operacions i del volum d'inversió en companyies biofarmacèutiques en benefici de les inversions en empreses de tecnologies mèdiques: si el 2004, les operacions de VC en farmacèutiques i biotecnològiques van representar un 48% del total i només un 37% van anar a empreses de tecnologies mèdiques, el 2012 la proporció havia canviat completament, amb només un 33% d'inversions en *biotec + farma* i un 46% en tecnologies mèdiques.⁷ Les pressions econòmiques sobre els sistemes de salut i el desenvolupament d'una medicina personalitzada i preventiva que hem comentat en el capítol III afavoreixen els proveïdors tecnològics i les empreses de *digital health* (especialment *software* hospitalari i aparells de monitorització i diagnòstic), i els inversors estan amatents a valorar i donar suport a aquests canvis. Segons un estudi de la consultora CB Insights, entre juliol de 2012 i juny de 2013 es van dur a terme als EUA 362 operacions d'inversió de VC en empreses de *digital health* per valor 1.500 milions de dòlars, el que suposa un creixement del 23% en capital invertit i un augment del 18% en el nombre d'operacions respecte a l'any anterior.⁸

La pressió del VC per la rendibilitat ha fet també que creixi la importància en fases inicials de figures com els *business angels*, els fons corporatius i les entitats sense ànim de lucre, cadascun d'aquests grups amb motivacions diverses. Com s'ha comentat en el capítol III al parlar de xarxes d'innovació oberta i del creixent paper dels pacients, les grans empreses farmacèutiques estan reduint els seus propis departaments d'R+D i apostant per la col·laboració científica i el suport financer a petites *biotec* com una estratègia per accelerar la innovació, tot obrint-se a nous enfocaments de la recerca. Per la seva banda, fundacions i associacions de pacients s'estan implicant activament en el finançament de la recerca per tal d'assegurar l'atenció a malalties rares o a àrees terapèutiques

LES INVERSIONS ES CONCENTREN EN FASES DE DESENVOLUPAMENT AVANÇADES EN DETRIMENT DE LES FASES 'SEED' I 'START-UP'

BIOTECNOLÒGIQUES I FARMACÈUTIQUES PERDEN PES EN LES CARTERES DE VC EN BENEFICI DE LES EMPRESES DE TECNOLOGIES MÈDIQUES

7. 2013 Venture Capital Healthcare Report, PitchBook (pitchbook.com).

8. Digital Health Venture Capital and Private Equity Funding Tops \$1.5 Billion Last Year Across 362 Deals, CB Insights (www.cbinsights.com).

EN EL PRIMER SEMESTRE DE 2013, S'HA GAIREBÉ DOBLAT EL NOMBRE D'EMPRESSES DE CIÈNCIES DE LA VIDA QUE HAN SORTIT A BORSA ALS EUA I S'HA MULTIPLICAT PER QUATRE EL CAPITAL OBTINGUT EL 2012

EL CÀNCER CENTRA LA RECERCA DE LES COMPANYIES BIOFARMACÈUTIQUES QUE MÉS INTERÈS DESPERTEN EN ELS INVERSORS DEL SECTOR

que la indústria ha menystingut per considerar-les poc rendibles. La implicació personal dels *business angels* en les inversions que realitzen afavoreix també la seva participació en projectes que el VC considera encara massa incerts.

Tot i aquesta tendència general, l'elevat nombre de sortides a borsa d'empreses de ciències de la vida registrades en la primera meitat de 2013 als EUA i l'alta rendibilitat obtinguda per aquestes operacions aporta noves perspectives.

A banda de **Zoetis** —la divisió de salut animal de **Pfizer**, amb una planta de producció i R+D a Catalunya (Olot)—, que el gener de 2013 va obtenir 2.564 milions de dòlars amb la seva entrada al mercat borsari (NYSE:ZTS), unes altres 28 companyies biotecnològiques i de tecnologies mèdiques han completat els seus IPO (*Initial Public Offering*) als EUA entre gener i juliol de 2013, captant conjuntament més de 2.460 milions de dòlars, amb un rang que va dels 525 M\$ obtinguts per la CRO **Quintiles Transnational** als 6,9 M\$ aixecats per l'empresa de diagnòstic **Cancer Genetics**. En contrast, en tot l'any 2012, només es van tancar 16 sortides a borsa d'empreses del sector als EUA, amb una captació conjunta de 1.093 M\$.

A més de captar 5.000 M\$ de sortida, les 29 companyies que han començat a cotitzar el 2013 han obtingut una rendibilitat conjunta de +40,4% des de la seva entrada al mercat borsari. El més rellevant pels analistes és el canvi d'actitud dels inversors, que han apostat per empreses que, en molts casos, encara estan lluny de poder portar al mercat els seus productes: quatre de les companyies treballen en noves teràpies per a malalties rares i vuit en nous medicaments per al càncer que es troben, majoritàriament, en fase I i en fase II de recerca clínica.

Tot i que el primer trimestre de 2013 semblava anunciar una caiguda dels fons de VC a nivell global, a finals de juliol la xifra invertida (7.326 M\$) superava per un lleuger +0,4% les inversions del mateix període de 2012 (7.298 M\$).⁹

Probablement, la rellevància i dimensions de les adquisicions d'empreses biotecnològiques realitzades en els dos darrers anys estiguin influïent positivament en la percepció dels mercats. En un article recent, Peter Winter, editor de *BioWorld Insight*, calculava que en aquest període els inversors han obtingut a l'entorn de 100.000 milions de dòlars per les vendes de companyies i que aquests recursos estan tornant al sector en forma de reinversions.¹⁰ Entre les operacions més destacades figuren tres *mega-deals* de 2011: la compra de **Genzyme** per part de **Sanofi** (20.100 M\$), la compra de **Nycomed** per part de **Takeda** (13.700 M\$) i l'adquisició de **Pharmasset** per part de **Gilead** (11.000 M\$), i ja el 2012, la compra d'**Amylin Pharmaceuticals** per part de **Bristol-Mayers Squibb** (5.300 M\$). **Amgen** va dur a terme el 2012 tres adquisicions d'un cert volum —**Micromet** (900 M\$), **Kai Pharmaceuticals** (315 M\$) i l'empresa islandesa **deCODE Genetics** (415 M\$)—, però sobretot ha protagonitzat una de les grans operacions de 2013: la compra d'**Onyx Pharmaceuticals**, per 10.400 milions de dòlars, operació que va culminar a finals d'agost, després que Onyx rebutgés, el juny, una primera oferta de 10.000 milions.

El gran atractiu d'Onyx era el seu medicament *Kyprolis* aprovat per l'FDA el 2012 per al tractament del mieloma múltiple, un rar càncer hematològic. De fet, segons *The Life Science Report Watchlist 2013* el càncer centra l'interès de totes les companyies biofarmacèutiques i dels inversors del sector, i el volum d'assajos clí-

9. *The Burrill Report*. Vol. 3. Núm. 9. Setembre 2013.

10. Peter Winter, "Biotech Companies Record Another Positive Quarter", *BioWorld*, 11-10-2013 (www.bioworld.com).

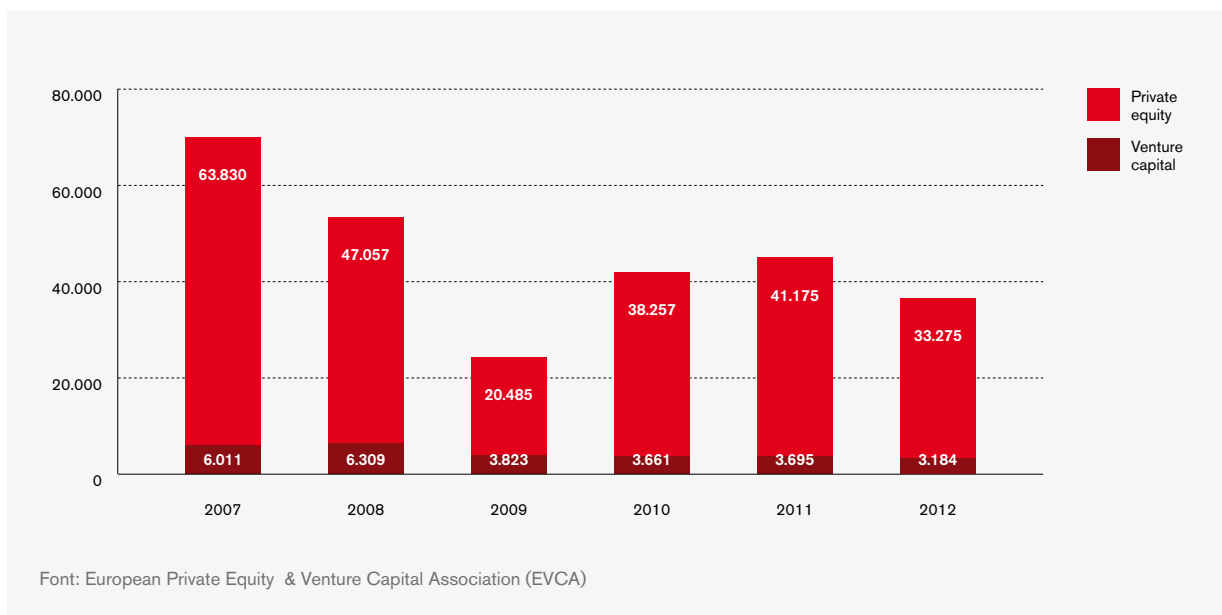
nics en fases II i III per a productes oncològics supera àmpliament qualsevol altre àmbit terapèutic. Segons aquesta publicació, el 2012, les notícies sobre resultats d'assaigs clínics oncològics van provocar pujades de fins al 9% i caigudes de fins el 15% en la valoració de les accions de les empreses implicades.¹¹

Perspectiva europea

Al contrari que als EUA, el volum de capital risc invertit en ciències de la vida a Europa el 2012 es va reduir respecte als anys anteriors. De fet, tot el mercat de capital risc i de *private equity* es va contreure respecte a 2011, quan semblava que s'havia iniciat un camí de recuperació després de la forta caiguda que va patir el sector el 2009 —amb una reducció d'inversions del 54%— a causa de la crisi financera internacional. En total, el 2012, els fons invertits a Europa en VC i PE van sumar 36.459 milions d'euros, un 19% menys que el 2011 (44.870 M€). Es van invertir 3.184 milions d'euros en fases inicials (VC), el que va suposar una reducció del 14% respecte a 2011. El gràfic 40 ens mostra que la recuperació global dels anys 2010 i 2011 no s'ha estès a la capitalització de les empreses en primeres fases de desenvolupament i el volum de VC s'ha anat reduint a Europa any rere any des del 2008, registrant una caiguda del 50% en quatre anys.¹²

Cal consignar, que les empreses de VC i PE europees van captar el 2012 més de 23.600 milions d'euros en nous fons per a inversions, dels quals 3.600 milions per a capital risc. També en aquest cas, els recursos obtinguts estan per sobre dels aconseguits el 2009 i 2010, però suposen un retrocés important respecte a 2011 —any en el qual es van superar els 41.600 M€ en nous fons captats, dels quals 5.193 M€ en capital risc. La confiança dels inversors en Europa sembla haver-se ressentit, tot i que en termes relatius, els fons captats fora d'Europa tenen un pes

Gràfic 40 Inversions de VC i PE a Europa (en milions €)



11. George S. Mack, *The Life Sciences Report Watchlist 2013*, 31-1-2013, <http://www.thelifesciencesreport.com/pub/na/the-life-sciences-report-watchlist-2013>

12. www.evca.eu

LES EMPRESSES DE CIÈNCIES DE LA VIDA VAN REBRE EL 28,4% DELS 3.184 MILIONS D'EUROS INVERTITS EN CAPITAL RISC A EUROPA EL 2012

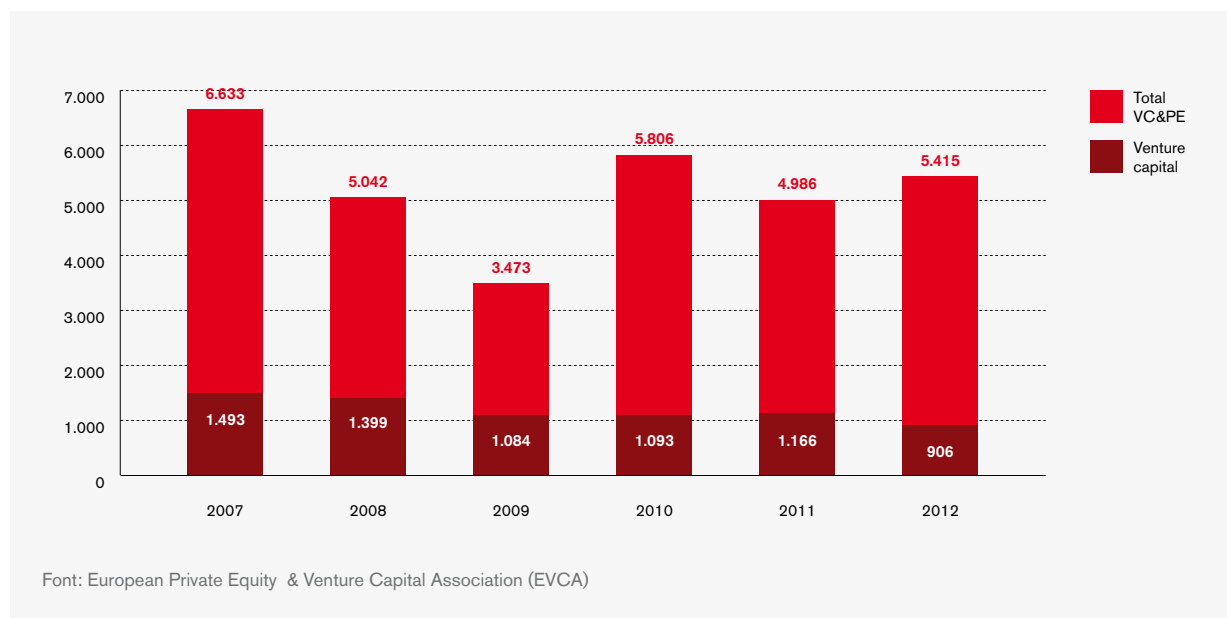
important: Nord-Amèrica va aportar el 25% de tots els nous fons de VC&PE captats el 2012 i el 20% dels obtinguts el 2011. Si ens centrem en el capital risc, tanmateix, Nord-Amèrica només va aportar un 4,5% dels nous fons, que procedien majoritàriament de França i Benelux (34,5%) i els països escandinaus (17,5%).¹³

Segons dades de l'Associació Europea de Private Equity & Capital Risc (EVCA), les empreses europees de ciències de la vida van rebre el 2011 inversions per valor de 5.415 milions d'euros, un 14,9% de tota la inversió en capital risc i *private equity*. Si ens centrem estrictament en els fons de VC, la participació relativa creix, ja que les ciències de la vida van captar un 28,4% de la inversió (906 M€). Tal com mostra el gràfic 41, la inversió global (VC&PE) en biociències s'ha recuperat i, fins i tot, ha superat el nivell de 2008, però no en les fases inicials, on les inversions de VC s'han reduït un 35% entre 2008 i 2012.

En conjunt, 840 empreses del sector de ciències de la vida van rebre inversions de VC&PE el 2012. El gruix de companyies se situa, però, en les fases inicials: els 906 M€ de capital risc es van distribuir entre 656 empreses —amb una inversió mitja d'1,4 M€—, mentre que 184 companyies es van beneficiar dels 4.509 M€ invertits en operacions de *growth* i *buyout* —amb una mitjana de 24,5 M€ per operació.

Pel que fa a les desinversions, la majoria de sortides del VC (per un valor de 1.900 M€ en 999 empreses, el 2012) es van produir per l'adquisició de la companyia participada per part una altra empresa (36,7% del volum econòmic i 15,6% de les companyies), però també hi va haver un nombre important de sortides mitjançant transaccions de participacions entre empreses de capital risc (16,8%). En canvi, en el mercat europeu de VC&PE les desinversions per sortides a borsa són molt escasses: EVCA en registra només set el 2012, que van obtenir una capitalització de 293 milions d'euros (cinc de les sortides en la franja de *venture capital*, que van obtenir 6,6 M€).

Gràfic 41 Inversions de VC i PE en el sector de ciències de la vida a Europa (en milions €)



13. 2012 Pan-European Private Equity and Venture Capital Activity, EVCA, 2013.

JAVIER JORBA: “ENS INTERESSA INVERTIR EN PROJECTES BIOTECNOLÒGICS AMB POTENCIAL QUE COMPLEMENTIN LES LÍNIES DE RECERCA DE GRÍFOLS”

Grífols és una empresa consolidada i potent en l'àmbit dels hemoderivats (és el tercer productor mundial, amb un 32% del mercat dels EEUU i un 14% del mercat europeu), que ha apostat per la inversió en empreses biotecnològiques com a forma d'expansió i desenvolupament de la seva línia d'R+D. Pot explicar-nos les raons d'aquesta aposta per la biotecnologia?

Les raons d'aquesta aposta es podrien resumir en dos aspectes complementaris. En primer lloc, el compromís adquirit per Grífols, des de la seva fundació fa més de 70 anys, de contribuir a la millora de la salut i el benestar de les persones impulsant un avenç científic i de la societat. Aquest esperit pioner ha promogut la nostra participació en projectes i iniciatives del sector biotecnològic.

De fet, de manera indirecta, Grífols manté una relació des de fa anys amb aquest sector a través d'una de les empreses del grup, Grífols Engineering, especialitzada en enginyeria i equips per a projectes biotecnològics i farmacèutics. Grífols Engineering ha dissenyat i construït alguna de les instal·lacions d'empreses *biotec*.

En segon lloc, a Grífols som conscients del potencial de la biotecnologia sanitària per promoure aquesta contribució social, però també de les dificultats de molts dels projectes que s'estan desenvolupant en el sector per accedir a finançament. Per aquest motiu, hem decidit invertir en diferents companyies amb projectes de biotecnologia aplicats a processos mèdics, mitjançant l'adquisició de participacions en aquestes societats.

Dit això, m'agradaria aclarir que, per la seva activitat principal, Grífols no pot ser considerada com una empresa biotecnològica. Els medicaments biològics que comercialitzem s'extreuen del plasma, i a la seva producció no intervé cap procés biotecnològic, és



Javier Jorba

president de la divisió de productes biològics de Grifols

a dir, no són productes recombinants. El plasma que obtenim dels nostres 150 centres de donació als Estats Units és fraccionat en diverses proteïnes plasmàtiques i cadascuna d'elles té diferents propietats terapèutiques.

Les seves participades treballen en àrees terapèutiques molt diferents: Araclón, en Alzheimer i Parkinson; VCN Biosciences, en oncologia; Progenika, en diagnòstics genètics per afeccions cardiovasculars e immunohematològiques; Nanotherapix, en malalties inflamatòries, reumàtiques i autoimmunes; Aradigm, en malalties pulmonars. Les apostes de Grífols semblen molt diversificades. Què valoren a l'hora de seleccionar una empresa *biotec* per invertir-hi?

Als criteris econòmics lògics en qualsevol operació d'aquest tipus, cal afegir un aspecte fonamental per a nosaltres: la cartera de projectes de les companyies han de complementar les línies d'investigació que estem desenvolupant a Grífols.

Grífols ha anunciat que augmentarà la seva inversió en R+D, del 4,7% dels ingressos de 2012 (124,4 M€) a un 5,5%. Quines són les seves prioritats en investigació? Es plantegen que aquest creixement sigui a través de noves inversions en empreses biotecnològiques petites i mitjanes, a Espanya o en altres països?

Actualment, Grífols té 12 assajos clínics en marxa per a nous productes i noves indicacions. Entre les principals línies d'investigació en desenvolupament destaquen: l'estratègia en Alzheimer, amb la que Grífols pretén abordar de manera integral aquesta

patologia neurodegenerativa, incloent el tractament amb medicaments biològics derivats del plasma, el diagnòstic preclínic de la malaltia, i la prevenció i protecció mitjançant vacunes. També en la utilització de l'albumina en hepatologia, de l'antitrombina en cirurgia cardíaca o en una cola biològica de fibrina que obre una nova línia d'especialitat en biocirurgia.

L'estratègia de creixement de Grifols passa per la nostra activitat principal: la producció i comercialització de medicaments biològics derivats del plasma, que el 2012 va representar més del 88% de la facturació total de la companyia, que va ascendir en l'exercici a quasi 2.621 milions d'euros.

Dit això, a Grifols estem oberts a estudiar les propostes que ens arriben de l'àmbit *biotec* i decidim

si, per la seva complementarietat amb els nostres projectes en desenvolupament i pel seu potencial, poden resultar interessants.

El seu objectiu estratègic és diversificar el *pipeline* de Grifols o es plantegen més aviat constituir un gran grup d'empreses de base biotecnològica especialitzades en diverses línies terapèutiques?

Com et comentava anteriorment, l'objectiu fundacional de Grifols és contribuir a la millora de la salut i el benestar de les persones. Sense perdre mai de vista aquesta perspectiva, hauriem de parlar més de diversificar que de constituir un grup d'empreses de base tecnològica, ja que els projectes en els que fins ara hem participat complementen les nostres línies d'investigació en desenvolupament.

MARC ESTATAL

Com assenyalàvem a l'inici d'aquest capítol, a l'Estat espanyol, el 2012, es van reduir les inversions en capital risc respecte a l'exercici anterior, però també ho van fer els fons de *private equity*. En conjunt, les inversions de VC&PE van passar de 3.233 M€ el 2011 a 2.472 M€ el 2012 (un descens del 23,5%), en un total de 543 operacions (un 9% menys que el 2011). Un 61% d'aquests fons procedien d'operadors internacionals, que es van concentrar, però, en les grans operacions de més de 100 M€.

Segons les xifres de l'Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo (ASCRI), Catalunya va rebre el 2012 un 22% de la inversió global de VC&PE (714 M€) en 133 operacions, per darrera de Madrid, que va concentrar el 53,6% de la inversió en 102 operacions. Les inversions en el sector biotecnològic suposen un volum econòmic molt reduït —només un 1% de tota la inversió de VC&PE realitzada a l'Estat (23,7 M€), constituïts quasi íntegrament per fons de *venture capital*—, tot i ser el tercer sector per nombre d'operacions, amb un 9,2% del total. Per la seva banda, algunes inversions d'operadors estrangers en l'àmbit hospitalari van fer que el sector de medicina-salut rebés 342,2 M€ (13,8% dels fons de VC&PE) el 2012, bastant per sota, però, que l'any anterior (504,1 M€, el 15,6% de total invertit el 2011).¹⁴

Les fases inicials obtenen poc més d'un 6% de tots els recursos invertits per empreses de capital risc, sumant uns modestos 158,8 M€, malgrat que, amb 348 operacions, suposa un 64% de totes les realitzades el 2012. Si se li sumen els fons aportats —en forma de préstecs participatius— per organismes estatals com CDTI i ENISA i les inversions d'acceleradores i *business angels*, el total de fons de VC va pujar fins a 230,6 M€ el 2012, un 18% menys que l'any 2011 (281,4 M€).

14. ASCRI (Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo), Informe 2013 (p. 16-17, 36 i 44).

La biotecnologia va concentrar el 14,5% de les inversions d'empreses de VC (23 M€) el 2012, mentre que el sector de medicina-salut va obtenir un 5,3% de les inversions (8,4 M€). Catalunya va rebre el 20,4% de les inversions de gestors de capital risc (27 M€).¹⁵ Segons el detall d'operacions facilitat per ASCRI, el 12,6% d'aquestes inversions (3,4 M€) van ser en empreses biotecnològiques ubicades a Catalunya; tanmateix, ASCRI no comptabilitza operacions com els 12 M€ invertits pel fons britànic Asclepios Bioresearch en la biotecnològica Genmedica, que fan pujar el volum global de VC invertit a Catalunya, i també el pes percentual de la biotecnologia (que superaria així el 39% de les inversions). La taula 8 mostra la informació recollida per Biocat sobre les inversions de VC i altres fons privats captats per les empreses de la BioRegió des de 2004.

Finançament públic

Més enllà del capital risc i del mercat borsari, el desenvolupament del sector de ciències de la vida en els darrers 10 anys ha estat possible gràcies als ajuts públics a les empreses intenses en recerca, sobretot en les seves fases més inicials. En el marc estatal, les diverses línies de finançament del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) han estat claus per als programes d'R+D i d'internacionalització de les pimes (68% de les empreses que han rebut ajuts). Catalunya ha estat la comunitat autònoma que ha obtingut suport per a més activitats des de l'any 2000 fins al 2011 i la que ha rebut més fons durant aquest període, excepte els anys 2009 i 2010, quan va ser superada per una petita diferència per Madrid. En concret, el 2011, les empreses catalanes van rebre de CDTI un total de 280,76 M€ per a finançar parcialment 511 activitats i projectes, que tenien un pressupost total de 386,29 M€. Amb un 23,34% dels fons distribuïts i un 23,8% dels projectes, Catalunya es va situar en la primera posició de l'Estat, seguida de Madrid, que va rebre el 18% dels fons (230,38 M€) per un total de 305 projectes (19,15% del total).¹⁶

El gràfic 42 mostra l'evolució d'aquests ajuts, que corresponen a les subvencions per a projectes d'R+D (individuals i cooperatius), a la Línia Banca-CDTI i als programes Neotec i Cenit, amb un import total, el 2011, de 1.202,98 M€. Un total de 36 empreses de la BioRegió —per a 41 projectes— es van beneficiar d'aquests ajuts. A aquestes línies cal sumar-hi els 173 milions d'euros destinats al programa Innvierte i al fons Neotec Capital Riesgo. En els dos casos, els fons del CDTI serveixen per a mobilitzar i complementar inversions privades: amb el programa Innvierte es busca que grans empreses “amb capacitat d'avaluació del repte tecnològic plantejat i del model de negoci” entrin en el capital de pimes tecnològiques; per la seva banda, el Neotec Capital Riesgo és un fons de fons que complementa operacions liderades per empreses de VC, i que té una línia expressament dedicada a biotecnologia.

15. Cal tenir en compte que les estadístiques d'ASCRI deixen sense assignar a cap comunitat autònoma un 16% dels fons de VC. D'altra banda, les taules que s'adjunten al final de cada informe ajusten les xifres de l'informe anterior. Així, en l'Informe 2012 s'atribueixen a Catalunya el 27,4% de les inversions de VC, i en la taula estadística de l'Informe 2013 (p. 45), aquest percentatge s'eleva fins al 41,9%.

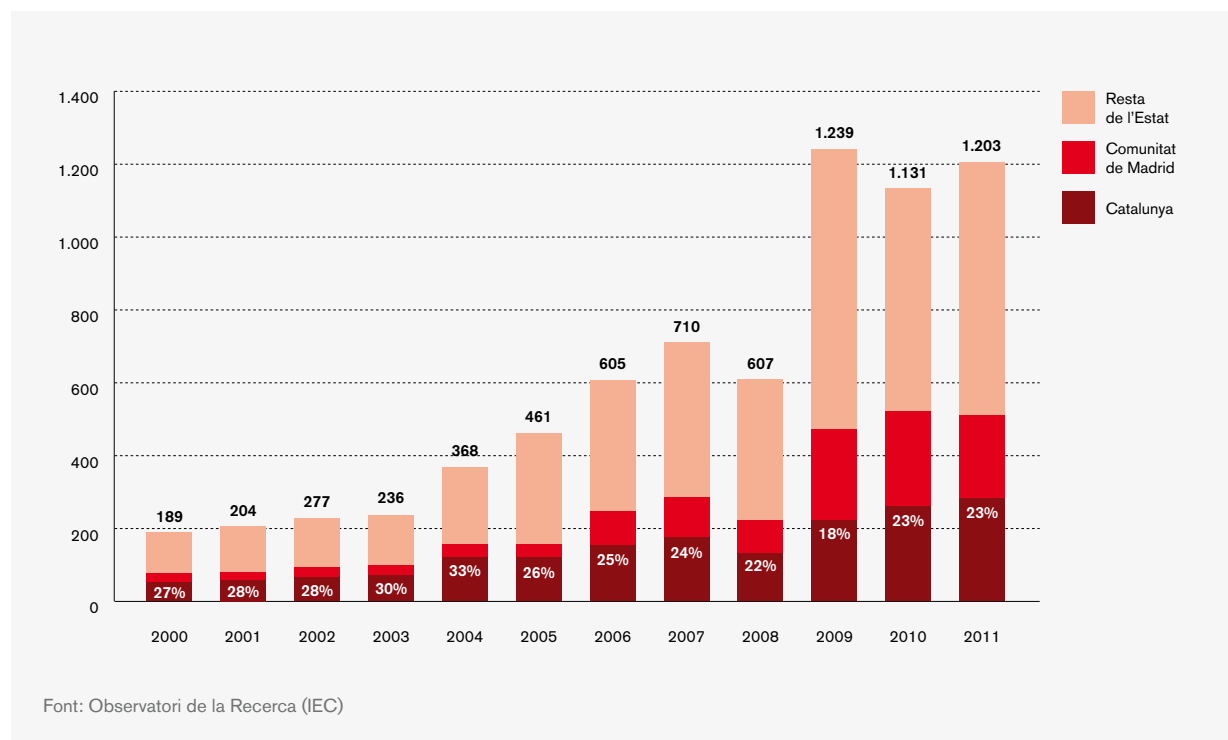
16. CDTI. *Informe Anual 2011*, p. 28.

ELS RECURSOS DE CDTI PER A PROJECTES D'R+D+I D'EMPRESSES VAN CAURE UN 50% EL 2012, PASSANT DE 1.380 MILIONS D'EUROS A 635 MILIONS D'EUROS

En total, el 2011 el CDTI va comprometre 1.380 M€, per a un total de 2.224 operacions (1.744 projectes), unes xifres que el 2012 van caure més d'un 50%, reduint-se fins a 635 M€ d'inversió en 1.086 operacions. Les previsions per a 2013 són que la inversió de CDTI s'ampliï novament, fins als 1.000 milions d'euros. Aquesta reducció de fons ha significat la desaparició d'algunes línies de suport a empreses que havien estat vigents fins a 2011 (programes com Innponta, FEDER-Interconnecta i la Banca CDTI). CDTI no ofereix estadístiques de la inversió per sectors, pel que no resulta possible estimar fins a quin punt la dràstica reducció de recursos de 2012 ha impactat sobre les empreses i els projectes de ciències de la vida.

Un fet rellevant quan s'analitza l'evolució dels ajuts de CDTI a les empreses és el pes creixent que l'aportació pública ha anat adquirint en el pressupost global dels projectes. Si l'any 2000 l'aportació pública suposava, de mitjana, el 44% del pressupost dels projectes subvencionats, l'any 2011 aquesta participació s'havia enfilat fins al 72% del pressupost dels projectes que rebien ajuts, el que implica una fortíssima dependència de la subvenció CDTI per dur endavant els projectes i maximitza l'impacte de la reducció pressupostària de 2012.

Gràfic 42 Participació de Catalunya en els fons de CDTI per a programes d'R+D (en milions €)



JOSEP CASTELLS: “ÉS MOLT DIFÍCIL AIXECAR CAPITAL DES DE ZERO PER A UNA COMPANYIA QUE EL MERCAT NO CONEIX”

InKemia IUCT Group és la segona biotecnològica catalana que surt al Mercat Alternatiu Borsari (MAB) espanyol amb l'objectiu de créixer internacionalment. En quin moment vau decidir fer el pas d'entrar al MAB?

Hem estat observant el MAB des de que es va posar en marxa el 2006. És un projecte que s'ha anat madurant poc a poc per veure quin model podia tenir una millor adaptació al nostre cas. Inicialment, en les sortides que es feien al MAB es van captar quantitats importants de recursos, però l'evolució posterior de les companyies era irregular i comportava certs riscos a l'hora d'afrontar les següents fases. Després, ens hem trobat amb una crisi forta.

La nostra estratègia s'ha basat en posar totes les accions disponibles a cotitzar, però sense aixecar recursos en el moment de la sortida al MAB. Els últims mesos només hi ha hagut una sortida, que és la nostra, i en canvi hi ha en marxa quatre ampliacions de capital. És molt difícil aixecar capital des de zero per a una companyia que el mercat no coneix, però quan ja hi és i ha estabilitzat la seva cotització és més fàcil valorar-la i aconseguir recursos.

Recomana que altres empreses del sector biotecnològic optin per aquesta via de finançament?

Sí, però cal tenir les coses molt clares. Per evitar el que ha passat en anteriors casos, en què s'enfonsava l'acció, vam intentar sortir amb un preu molt moderat perquè hi hagués un recorregut a l'alça important. El càlcul del preu es va fer partint d'una ampliació d'1,3 milions d'euros prèvia a la sortida al MAB, en la que hi van entrar accionistes qualificats i amb rellevància —el 49% era de l'Escola Sant Gervasi i el 35% dels investigadors i professionals de l'empresa—, i en base a números reals. És a dir, la valoració es va basar en la història de la companyia i no en les expectatives futures, que no vol dir que no hi siguin, sinó que deixem que ho faci el mercat. A diferència de moltes companyies tecnològiques, no hem valorat ni una sola patent.



Josep Castells
president executiu
d'InKemia IUCT Group

Creat fa 15 anys a Mollet del Vallès, el model de negoci del vostre grup de pimes d'alta tecnologia és crear i explotar el vostre coneixement per transferir-lo a la indústria química, farmacèutica i biotecnològica. L'activitat, que ocupa un equip de 44 persones i 200 col·laboradors, s'estructura en tres unitats: IUCT SA (divisió del coneixement), IUCT Emprèn SL (divisió de l'emprenedoria i capital risc) i IUCT Espais SL (divisió d'equipaments). A través d'IUCT Emprèn heu creat un fons de capital llavor.

En determinats descobriments nostres té sentit explotar directament la patent, no cal llicenciar-la a grans farmacèutiques. En aquest cas, ens vam plantejar que podíem engegar una nova línia de negoci de creació d'*spin-off*, però fora de la companyia, ja que, si no, distorsionaria la nostra activitat. Com nosaltres no som especialistes, el que hem de fer és associar-nos amb empreses i persones que sàpiguin explotar el nostre *know-how*. Adicionalment hem creat el Fons de Capital Coneixement per invertir en empreses creades per emprenedors externs, que tenen moltes sinergies amb el nostre coneixement i aquesta participació reforça i accelera el creixement de l'empresa. Fins avui hem tancat acords amb Plasmia Biotech, on participem en un 19,6%, Phytore Biotech, amb un 21% i Enemce Pharma, amb un 1%.

Quina importància té la biotecnologia industrial a Catalunya?

Li passa al mateix que a nosaltres: és una gran desconeguda! Em refereixo al ressò mediàtic, però, en canvi, a nivell industrial és una realitat. Tenim una part de la indústria que està innovant i millorant la capacitat productiva gràcies a la biotecnologia blan-

ca. En diem empreses usuàries, n'hi ha moltíssimes, i n'hi podrien haver més perquè tenim un sector de química fina, de detergents i agroalimentari molt important. També hi ha el grup d'empreses que es dediquen al desenvolupament de processos de biotecnologia blanca com la producció d'antibiòtics i enzims.

La indústria s'ha menystingut fins que ha arribat la crisi i ara torna a ser important. La biotecnologia blanca no s'entén sense la indústria perquè la biotecnologia blanca és indústria. A més, la sortida al mercat és molt més ràpida que la biotecnologia vermella o sanitària. Però amb aquestes tecnologies el risc mai és zero, i és difícil que els bancs financin la seva implementació. No estem parlant de grans multinacionals, sinó d'empreses mitjanes del país, que tenen certa capacitat d'inversió a l'hora de plantejar-se implementar la producció biotecnològica. Ens falten opcions de capital risc i suport de l'Administració.

El dia 12 de juny de 2013 va celebrar un *Investors Day* a la Borsa de Barcelona per a presentar l'evolució de l'empresa als inversors actuals i potencials i una ampliació de capital de 2,5 milions d'euros. Quins plans de futur té el grup?

A finals de juliol de 2013 vam tancar la nostra primera ampliació de capital dins del MAB, que ha incrementat els recursos propis d'InKemia per afrontar la propera fase d'expansió, que es basa en 3 eixos

principals: internacionalització; augment de la inversió en el nostre propi *pipeline*; i reforç del Fons de Capital Coneixement, per tal de fer inversions en noves empreses tecnològiques.

Quant a l'expansió internacional, parteix dels països prioritaris, com Brasil i Colòmbia per la banda dels BRIC, en els quals es busca una presència amb activitat tecnològica directa al país. A la UE, volem reforçar la presència comercial a Polònia i a França. I també volem iniciar una fase d'anàlisi dels EUA.

La inversió en el *pipeline* és bàsica per accelerar el desenvolupament dels productes, processos i tecnologies que tenim en àrees prioritàries per InKemia, com la química verda, els biocarburants de segona generació, o els projectes de *drug discovery*. Volem acostar els resultats dels projectes d'R+D el màxim possible al mercat, i millorar els processos de transferència tecnològica i de llicència de patents i *know-how*.

Una part significativa de les inversions del capital aconseguit en l'ampliació es dirigirà al Fons de Capital Coneixement, on volem impulsar la nostra participació en empreses de base tecnològica a un ritme mínim de dues empreses per any. En resum, s'afronta una fase d'expansió equilibrada, gràcies al reforç de capital aconseguit en l'ampliació.

Entrevista realitzada per Gemma Escarré.



RECURSOS FINANCIERS A LA BIOREGIÓ

La situació a Catalunya pel que fa al finançament de les empreses de la BioRegió és ambivalent. Si bé hi ha hagut un creixement del finançament privat a empreses de la BioRegió, com comentàvem a l'inici del capítol i com es desprèn de la informació recollida a la taula 8, hi ha hagut un fort retrocés dels ajuts públics, més notable fins i tot que el que hem vist en relació als ajuts estatals.

Les convocatòries d'ajuts a la innovació d'ACCIÓ, l'agència catalana per a la promoció empresarial, depenent de la Conselleria d'Empresa i Ocupació, han reduït substancialment els seus muntants econòmics, amb caigudes d'entre un 70% i un 75% dels recursos disponibles, i els retards que afecten a tots els pagaments de l'Administració generen greus tensions de tresoreria per a les petites i mitjanes empreses, que han d'executar la despesa i justificar-la perquè se'ls faci efectiu l'ajut. Han desaparegut també algunes línies de suport —assessors tecnològics, de gestió, financers i per a projectes— que eren molt útils per a les petites *start-up* que disposen de poc personal i amb un perfil més científic que empresarial.

El sector de ciències de la vida es veu afectat per la reducció de recursos de programes com InnoEmpresa, adreçat al desenvolupament de nous productes per part d'empreses petites i mitjanes i que permet finançar des d'assaigs de laboratori i proves amb usuaris fins al prototipatge o l'entrada en fases industrials. Aquest programa, que el 2010 va distribuir ajuts per valor de 7,5 milions d'euros, ha reduït els fons disponibles a 2 milions anuals en les convocatòries de 2012 i de 2013, respectivament. El programa Nuclis d'Innovació Tecnològica, que el 2010 va atorgar ajuts per 12 milions d'euros a 32 projectes —i un total de 54 M€, a 119 projectes, entre 2007 i 2010—, va quedar reduït a un màxim de 4 M€ el 2012, dels quals 2,8 M€ corresponien a les convocatòries per a projectes transnacionals, parcialment subvencionats per projectes de UE.¹⁷ El 2013, la convocatòria d'ajuts s'ha restringit als Nuclis transnacionals, amb un muntant global d'2,1 M€.

En contrast, la capitalització privada de les empreses biotecnològiques, ja sigui a través del capital risc o a través del mercat borsari, ha crescut de forma significativa des de 2011, i ha rebut un impuls significatiu durant aquest 2013, amb l'operació d'STAT-Diagnostica, encapçalada per Ysios Capital, que ha suposat la inversió de 17 milions d'euros en aquesta companyia especialitzada en tecnologies de diagnòstic. Fins ara, no s'havien produït en el context català operacions d'aquesta envergadura liderades per un inversor local i a favor d'una empresa de la BioRegió, el que posa en evidència que s'avança positivament en la maduració dels projectes, com comenta Raúl Martín-Ruiz en el seu article.

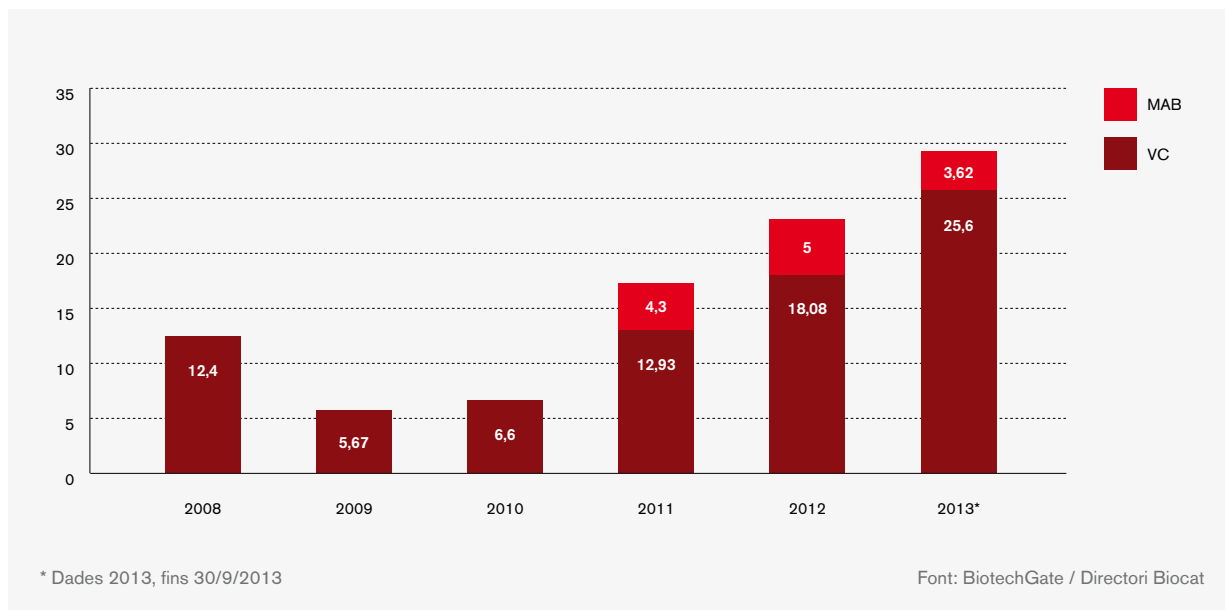
Durant el primer semestre d'aquest 2013, les empreses de la BioRegió han rebut inversions per valor de 25,6 M€ d'empreses de VC, amb la participació també de fons de capital corporatiu, *business angels* i capital risc d'entitats públiques (Empresa Nacional de Innovació, ENISA). Entre juliol i setembre, s'han tancat també sengles rondes de finançament de les dues empreses biotecnològiques catalanes

LA CAPITALITZACIÓ PRIVADA DEL SECTOR DE CIÈNCIES DE LA VIDA HA CRESCUT SIGNIFICATIVAMENT DES DE 2011, EN PARAL·LEL A UNA DRÀSTICA REDUCCIÓ DELS AJUTS PÚBLICS

17. Els Nuclis d'Innovació Tecnològica transnacionals corresponen a cinc programes de la iniciativa ERANET als quals s'ha anat incorporant ACCIÓ en els darrers anys: Manunet (*manufacturing*), des de 2007; Eurotransbio (biotecnologia), des de 2009; OLAE+ (electrònica impresa), des de 2012; Biophotonics (biofotònica), des de 2012; i Transport III (vehicle electrònic i passatger del futur), des de 2013. També s'ha integrat dins de la convocatòria de Nuclis transnacionals l'acord de col·laboració Israel-Catalunya per a incentivar la col·laboració empresarial entre els dos països en projectes de recerca i desenvolupament experimental, amb una dotació de 757.000 €, el 2012, i 200.000 €, el 2013, segons les convocatòries publicades al DOGC.

cotitzades al MAB, InKemia IUCT Group —que ha aconseguit una capitalització de 2,5 M€— i AB-Biotics, que va tancar una ronda de 1,12 M€ el setembre de 2013, poc menys d'un any després de la ronda de 2012, en la que va obtenir 5 M€.

Gràfic 43 Evolució de la capitalització privada d'empreses de la BioRegió (2008-2013)



ENTRE 2009 I 2013, LES INVERSIONS DE CAPITAL RISC A LA BIOREGIÓ S'HAN MULTIPLICAT PER CINC

El gràfic 43 mostra l'evolució de la capitalització privada de les empreses de la BioRegió, que el 2011 van captar 17,23 M€ i el 2012 van superar els 23 M€, en una progressió molt positiva tenint en compte la tendència dels anys precedents i el context econòmic restrictiu. Entre 2009 i 2013, la capitalització privada del sector de les ciències de la vida s'ha multiplicat per cinc. Cal tenir cura que en els propers anys es pugui acompanyar els projectes empresarials emprenedors del sector fins a un estat de maduresa que permeti un increment sostingut de les inversions privades. També serà clau que el creixement dels projectes permeti que les empreses de capital risc i els inversors privats d'etapes inicials puguin aconseguir bones rendibilitats en les seves sortides dels projectes que han impulsat. L'opció de l'entrada al MAB com a estratègia de capitalització que permeti sortides rendibles del VC és una opció que un desenvolupament adequat de les empreses podria fer atractiva.

És molt important, d'altra banda, que Catalunya compti amb empreses de VC especialitzades en el sectors de les biociències i amb inversors privats que garanteixin la continuïtat de les nostres companyies i el seu creixement dins del territori. Si no és així, moltes operacions de finançament poden tenir com a resultat la marxa de les nostres empreses a d'altres emplaçaments, com ha succeït en l'operació encapçalada per Sodena (Sociedad de Desarrollo de Navarra) a benefici de la biotecnològica Palobiofarma, tancada el juny de 2013. La companyia, que està investigant diversos compostos antagonistes de l'adenosina com a candidats a medicaments per a diferents malalties (diabetis, asma, glaucoma i esquizofrènia), va obtenir 4,5 M€ que li permetran iniciar les proves clíniques dels seus productes, però deixa el Parc Científic de Barcelona, on havia desenvolupat fins ara la seva activitat, per a traslladar-se al Centro Europeo de Empresas e Innovación de Navarra.

Taula 8 Inversions captades per les empreses de la BioRegió (2004-2013)

Any	Companyia	Fase	Inversió	Inversor/s principal/s	Observacions
2004	AB Biotics	Llabor	50.000 €	No publicat	
2006	ERA Biotech	préstec participatiu	1,4 M€	Uninvest	Amb Invertec, Reus Capital Riesgo i Talde Capital II
2007	Genmedica Therapeutics	Arrencada	3,5 M€	BCN Emprèn, Uninvest i Innova 31	
2007	InKemia IUCT Group	2a ronda	6 M€	No publicat	
2008	Agrasys	1a ronda	360.000 €	Uninvest	
2008	Anaxomics Biotech	1a ronda	1 M€	Fundadors i socis	
2008	ERA Biotech	Arrencada	2,8 M€	Axis	Amb Highgrowth i Uninvest
2008	Oryzon Genomics	2a ronda	8,6 M€	Najeti VC	Amb Corsabe i Investments Costex
2009	Ability Pharmaceuticals	Llabor	360.000 €	Fundadors i socis	
2009	ERA Biotech	1a ronda	3,75 M€	Crédit Agricole Private Equity	Amb Highgrowth Barcelona, Axis, Uninvest i altres entitats espanyoles
2009	SOM Biotech	Arrencada	110.000 €	CEO i fundador	Amb tres inversors privats
2009	Thrombotargets Europe	1a ronda	1,3 M€	No publicat	
2009	Thrombotargets Europe	1a ronda	150.000 €	No publicat	
2010	Ability Pharmaceuticals	Llabor	1,1 M€	Fundadors	Inclou una subvenció pública de 850.000 €
2010	Ability Pharmaceuticals	Llabor	400.000 €	No publicat	
2011	Sabirmedical (extingida 2013)	1a ronda	5 M€	Ysios Capital amb Caixa Capital Risc	
2010	SOM Biotech	1a ronda	100.000 €	No publicat	
2011	AB-Biotics	MAB-ampliació de capital	4,3 M€		
2011	Genmedica Therapeutics	1a ronda	3 M€	Caixa Capital Risc	Amb participació de BCN Emprèn i l'Institut Català de Finances
2011	ImicroQ	Préstec participatiu	50.000 €	Caixa Capital Risc	
2011	Mynorix Therapeutics	Préstec participatiu	50.000 €	Caixa Capital Risc	
2011	Neurotec Pharma	Arrencada	500.000 €	Inveready i Caixa Capital Risc	
2011	Omnia Molecular	2a ronda	2,1 M€	Caixa Capital Risc	Amb participació d'ENISA
2011	Plasmia Biotech	Préstec participatiu	1,18 M€	IUCT Emprèn	
2011	Sabirmedical (extingida 2013)	1a ronda (ampliació)	1 M€	Axis-ICO	
2011	SOM Biotech	2a ronda	750.000 €	Innova 31	Amb sis inversors privats i aportacions de caràcter públic procedents de l' ACCIÓ, el Ministeri de Sanitat i el Ministeri de Ciència i Tecnologia

Any	Companyia	Fase	Inversió	Inversor/s principal/s	Observacions
2011	STAT-Diagnostica	1a ronda	2 M€	Ysios Capital , Axis	
2011	Transbiomed	1a ronda	1,2 M€	Inveready (0,25)	Amb business angels i préstecs tous d'origen públic
2011	VCN_Biosciences	1a ronda	1,1 M€	Fundación Genoma España, CDTI i ACC10	
2012	AB-Biotics	MAB-ampliació de capital	5 M€		
2012	Ability Pharmaceuticals	1a ronda	1 M€	Inveready Seed Capital SCRSA	Amb fundadors i business angels, juntament amb ajuts i préstecs tous d'institucions governamentals
2012	BCN-Innova	Préstec participatiu	150.000 €	Institut Català de Finances	Amb family office
2012	Enemce Pharma (Life Science Entrepreneurs)	1a ronda	5.500 €	IUCT Emprèn - Fons de Capital Coneixement	
2012	Genmedica Therapeutics	2a ronda	12 M€	Asclepios Bioresearch	
2012	Inbiomotion	Arrencada	2 M€	Ysios Capital	Amb Fundació Vila Casas i JVRisk Technologies
2012	Iproteos	1a ronda	110.000 €	Inversors privats (3Fs)	
2012	Palobiofarma	2a ronda	1 M€	Inveready Seed Capital	
2012	Phytire Biotech	2a ronda	270.000 €	IUCT Emprèn - Fons de Capital Coneixement	
2012	Plasmia Biotech	Préstec participatiu	1,18 M€	IUCT Emprèn	Complementa l'operació pel mateix valor de 2011
2012	SOM Biotech	Altres rondes inicials	410.000 €	No publicat	Empresa de VC amb una companyia farmacèutica i business angels
2012	VCN_Biosciences	Adquisició participació	40%	Gri-Cel (Grifols)	No s'ha publicat el muntant de la inversió realitzada per Grifols.
2013	AB Biotics	MAB-ampliació de capital	1,12 M€		
2013	Bionure	Altres rondes inicials	1,5 M€	Fundadors	Amb Technomark i un préstec ENISA (0,5 M€)
2013	ImicroQ	Altres rondes inicials	1,1 M€	Caixa Capital Risc	Amb business angels
2013	InKemia IUCT Group	MAB-ampliació de capital	2,5 M€		
2013	Minoryx Therapeutics	Arrencada	1,5 M€	Caixa Capital Risc i Inveready Biotech II	
2013	Palobiofarma	Altres rondes inicials	4,5 M€	Sodena (Sociedad de Desarrollo de Navarra)	Amb Inveready i Fitalent
2013	STAT-Diagnostica	2a ronda	17 M€	Kurma Life Sciences Partners	Amb Iinvest, Boehringer Ingelheim Venture Fund, Caixa Capital Risc, Ysios Capital i Axis

Font: BiotechGate / Directori Biocat

STAT - DIAGNOSTICA I LES PERSPECTIVES D'INVERSIÓ A CATALUNYA

El passat 6 de maig de 2013 STAT-Diagnostica va anunciar el tancament d'una ronda de finançament per un import de 17 milions d'euros. Es tracta de l'operació més gran protagonitzada per una companyia del bioclúster català fins ara, i des del nostre punt de vista el tancament d'aquesta ronda és rellevant per diverses raons que van més enllà de l'import de l'operació.

D'una banda, aquesta operació s'ha dut a terme per mitjà d'un sindicat d'inversors especialitzats, entre els quals n'hi ha tres d'internacionals. Com que és una companyia que encaixa en la definició d'*early stage*, aquest fet trenca l'axioma que les companyies en una fase tan primerenca no troben prou finançament especialitzat per poder donar continuïtat als seus projectes. El fet que el sindicat d'inversors hagi percebut el gran potencial de la tecnologia d'STAT, del seu equip i del seu plantejament ha estat un punt clau perquè l'estadi de desenvolupament hagi passat a un segon pla.

D'altra banda, valida la qualitat del bioclúster català, en el qual actualment s'estan duent a terme projectes de molt interès, adreçats a necessitats mèdiques no cobertes i amb visió comercial; projectes que des de l'inici estan plantejats per ser desenvolupats d'acord amb estàndards internacionals i destinats a competir en un mercat que és i només pot ser global.

Finalment, demostra que és possible aconseguir finançament –quantitativament i qualitativa– en el context econòmic actual. Això mateix és una notícia esperançadora per al nostre sector, al qual dóna visibilitat internacional i el posa en el punt de mira d'inversors especialitzats.

Com a inversors d'STAT des del juny de 2011, n'hem viscut de prop l'evolució. Per aquelles dates el seu projecte era poc més que una idea atractiva i ben plantejada, i en menys de dos anys ha estat capaç de passar d'aquella idea a un prototip, de dos treballadors a tretze i a aconseguir tancar una ronda de finançament per un import de 17 milions d'euros, import que li permetrà de contractar més professionals d'alt nivell i avançar significativament en el desenvolupament de la seva plataforma de diagnòstic.



Raúl Martín-Ruiz

Ysios Capital

És això un fet puntual o, al contrari, és un punt d'inflexió? El temps ho dirà, però des de la nostra posició a l'escenari de la biotecnologia i després de cinc anys d'interacció amb emprenedors i companyies, i d'avaluació dels seus plans de negoci, hem pogut constatar un increment substancial de la qualitat que ofereixen les companyies catalanes, de les quals hem fet un seguiment durant aquests anys. Això, unit a l'exposició creixent a inversors internacionals i al coneixement dels seus criteris d'inversió, ens porta a pensar que operacions com la d'STAT no seran una excepció.

Els diferents actors públics i privats amb responsabilitat en el desenvolupament del sector biotecnològic continuarem treballant dia a dia per mirar de demostrar que estem en un punt d'inflexió. Mentrestant, que això serveixi de missatge d'optimisme per a un sector estratègic que aspira a ser clau per al futur de la nostra economia.

Interessos dels inversors catalans

De les 23 entitats d'inversió registrades al Directori Biocat, 11 empreses han realitzat operacions en l'àmbit de ciències de la vida els anys 2011 i 2012, amb una part significativa de les operacions a benefici d'empreses de fora de la BioRegió. D'altra banda, set de les entitats registrades són xarxes de *business angels*, que han realitzat inversions per valor de 2,5 milions d'euros en l'àmbit de salut / ciències de la vida durant aquest període. D'acord amb la informació facilitada per ACCIÓ i recollida en el programa Xarxa d'Inversors Privats (XIP), aquestes operacions, que han beneficiat un total de 17 empreses, han estat realitzades per quatre xarxes el 2011 i per quatre xarxes el 2012 (taula 9). El gruix de les inversions han estat aportacions de capital amb una petita part en forma de préstecs participatius (0,1 M€, el 2011, i 0,15 M€, el 2012).

Taula 9 Inversions de les xarxes de *business angels* catalanes 2011-2012

	2011	2012
Nombre total d'operacions realitzades per les xarxes	66	52
Volum total d'inversió	10,7 M€	13,3 M€
Operacions en salut / ciències de la vida	10	7
Valor de les inversions en salut / ciències de la vida	1,2 M€	1,3 M€

Font: ACCIÓ. Programa Xarxa d'Inversors Privats.

Les taules 10 i 11 resumeixen les inversions realitzades i les participacions gestionades en el sector de salut / ciències de la vida per les companyies de capital risc catalanes que són membres de l'ASCRI. A aquestes cal sumar-hi, les operacions realitzades per **Innova 31** —que el 2011 va liderar una segona ronda de finançament de SOM Biotech per un valor de 750.000 €— i, sobretot, per **IUCT Emprèn**, el Fons de Capital Coneixement d'InKemia IUCT Group. Des de la seva posada en marxa, el 2011, aquest fons ha fet préstecs participatius i aportacions de capital a les empreses catalanes Plasmia Biotech (participació del 19,26%), Phytüre Biotech (on té el 21,26% del capital) i Enemce Pharma (participació del 0,67%), que es detallen a la taula 8.

Coincidint amb el tancament d'aquest informe, InKemia ha fet pública una inversió d'IUCT Emprèn, per valor de 240.000 €, en l'empresa Biodan Science (Madrid), amb la que obté una participació del 19% en el capital d'aquesta companyia dedicada al desenvolupament i fabricació d'ingredients orgànics actius per al sector cosmètic i de parafarmàcia.

Un dels punts a destacar és, precisament, el pes de les operacions realitzades per les companyies de VC de la BioRegió fora de Catalunya: 10 de les 24 operacions d'inversió registrades el 2011 (el 35%) i 13 de les 23 operacions de 2012 (50%) han sigut a benefici d'empreses internacionals o d'altres comunitats autònomes, entre les que destaca Navarra. La falta de dades econòmiques d'alguns operadors, com Caixa Capital Risc, no ens permet estimar quin percentatge dels fons es destina a operacions fora de Catalunya, però val la pena subratllar el pes de les operacions internacionals.

LES EMPRESSES DE VC CATALANES
REALITZEN FORA DE LA BIOREGIÓ
ENTRE EL 35% I EL 50% DE LES
SEVES OPERACIONS EN CIÈNCIES
DE LA VIDA

OPORTUNITATS D'INVERSIÓ AL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGIA A ESPANYA. EL CAS DE CATALUNYA

En els darrers anys la ciència a Espanya ha assolit nivells de primera categoria. Espanya ocupa la quarta posició en el rànquing europeu pel que fa a producció científica, només pel darrere d'Alemanya, el Regne Unit i França, països amb inversions més elevades en R+D i economies més potents. Espanya, amb un 1% del PIB internacional, contribueix amb un 3% a la producció científica mundial. Les noves sol·licituds de patent del sector de la biotecnologia a Espanya van registrar una xifra superior al doble en l'última dècada amb prop de 2.000 noves sol·licituds de patent. A més a més, el sistema sanitari espanyol du a terme assajos clínics de primera classe i el seu sector farmacèutic en procés d'internacionalització contribueix amb l'accés al mercat i els científics necessaris per al desenvolupament i el creixement d'*start-ups* biotecnològiques. Dins d'Espanya, Catalunya és una de les regions que més contribueix a la producció científica i té la indústria farmacèutica local més desenvolupada.

Això no obstant, les empreses biotecnològiques espanyoles encara han d'oferir rendiments considerables als seus inversors. En la data de redacció d'aquest article (juny de 2013), catorze empreses biotecnològiques havien rebut una OPI en l'àmbit internacional des de l'inici de l'any. Naturalment, 12 tenien la seu als Estats Units, una a Europa i una altra al Japó. A Espanya, el mercat alternatiu per a empreses tecnològiques ha aconseguit recaptar quantitats modestes de capital per a només 6 empreses biotecnològiques des que va començar a cotitzar fa uns anys. Pel que fa a l'activitat de fusions i adquisicions (M&A) a escala internacional, d'acord amb un informe recent de PWC, l'any 2013 ha registrat fins ara un augment d'M&A en els sectors farmacèutic i biotecnològic, impulsat per un increment de transaccions per un valor superior a 1.000 milions de dòlars. 14 operacions en el sector farmacèutic es van valorar en més de 71.000 milions de dòlars i 5 del sector biotecnològic, en prop de 1.000 milions de dòlars a tot el món. Cap d'aquestes transaccions es va dur a terme a Espanya. Tanmateix, l'any 2013 ha estat testimoni d'una fita important pel que fa a activitat d'M&A entre empreses espanyoles, fet que esperem que sigui l'inici d'una tendència. L'empresa biofar-



Sara Secall

*directora d'Inveready
Biotech II (Inveready
Technology Group)*

macèutica Grifols, amb seu a Barcelona, ha informat sobre l'adquisició per fases de l'empresa basca de diagnòstic molecular Progenika Biopharma, amb una compra inicial del 60% del capital de la companyia per un valor de 37 milions d'euros.

El més important que un inversor ha de tenir en compte a l'hora de cercar empreses biotecnològiques a Espanya en general, i a Catalunya en particular, és clar: hi ha un munt de bones oportunitats d'inversió i ciència d'excel·lència, però encara s'han d'oferir rendiments amb valor de primera categoria.

Des dels inicis d'Inveready, l'any 2008, amb el nostre primer vehicle, Inveready Seed Capital, el nostre grup ha invertit més de 20 milions d'euros de capital en *start-ups* tecnològiques i biotecnològiques. Hem complementat aquestes inversions amb ajuts públics i préstecs bonificats fins a assolir inversions de més de 50 milions d'euros. Juntament amb el reforç de les nostres transaccions, Inveready cerca activament coinversors per afegir valor a la nostra cartera d'empreses i reduir l'exposició al risc. Aquest és el cas del contracte marc que hem formalitzat amb la CRO índia d'estudis preclínics Advinus, que invertirà conjuntament amb nosaltres en la majoria de les nostres transaccions, o la capacitat per atreure inversors generalistes com ara l'empresa de diagnòstics i medicina personalitzada Althia, per esmentar un parell d'exemples. La nostra estratègia fa rendibles les inversions de capital fins i tot amb valors de sortida modestos, de manera que augmentem les taxes de rendibilitat interna del nostre inversor. Alhora, estructurar transaccions amb un finançament de capital relativament més baix ha suposat que els nostres emprenedors han pogut mantenir el control i el valor a les companyies que han fundat.

La capacitat d'augmentar els rendiments per a les nostres societats comanditàries ens ha permès d'establir l'any 2012 la nostra quarta societat, Inveready Biotech II, dedicada a invertir en *start-ups* biotecnològiques que en un termini màxim de 12 mesos presentin estudis sobre el descobriment i el reposicionament de medicaments, el desenvolupament de diagnòstics moleculars i genètics, projectes de nutrició i, a menor escala, de dispositius mèdics.

Com a societat de capital de risc amb seu a Barcelona, cerquem inversions a tot arreu en un radi de

desplaçament de 3 hores. La nostra visió del sector biotecnològic a Catalunya és molt positiu: científics d'excel·lents, un sector farmacèutic tractor cada cop més innovador, grans hospitals i empreses de serveis de recerca (CRO) per a assajos clínics i professionals amb experiència. Segons el nostre parer, hi ha dos aspectes clau que fan que la biotecnologia catalana sigui capdavantera: un sistema de finançament públic constant i coherent per a R+D i empreses biotecnològiques, i suport al sector farmacèutic local per fomentar la innovació oberta en aquest sector biotecnològic incipient.

El mercat internacional és el que ha donat peu també a les primeres grans operacions de desinversió. Ysios Capital va realitzar la seva primera sortida d'èxit el 2011 amb la venda a Amgen per 1.000 milions de dòlars (728,5 M€) de BioVex, empresa de Boston especialitzada en tractaments per al càncer. La gestora catalana de VC tenia una participació de 2,7 M€ a BioVex, on havia entrat el 2010 en el marc d'una ronda de 70 M\$ amb altres inversors internacionals. Aquest mateix 2013, Ysios ha obtingut 15 milions d'euros (per una participació de 5 M€) amb la venda d'Endosense, una companyia de tecnologies mèdiques suïssa en la que estava present des de 2009.

En línia amb el que succeeix en l'àmbit internacional, bona part de les inversions dels gestors de capital risc catalans s'han concentrat en empreses de tecnologies mèdiques. En concret, 17 de les 47 operacions d'inversió (36%) de les empreses de VC catalanes registrades en el període 2011-2012 s'han adreçat a empreses *tec-med*. A finals d'octubre de 2013, Ysios ha anunciat que ha posat 6 M€ —la seva inversió més important des que va constituir el fons Ysios BioFund I— en una empresa de tecnologies mèdiques nord-americana, CVRx, especialitzada en aparells per afeccions cardiovasculars.

Amb aquesta operació, Ysios Capital pràcticament tanca el fons **Ysios BioFund I** que va constituir el 2008 amb un capital de 69,2 M€ i es disposa a posar-ne en marxa un de nou. Per la seva banda, Caixa Capital Risc va reestructurar els seus fons a finals de 2011 per a especialitzar-los sectorialment. El fons **Caixa Capital Biomed**, dotat amb 22 milions d'euros, és l'instrument per a les inversions en el sector de biomedicina i ciències de la vida. L'**Institut Català de Finances (ICF)** gestiona des de 2010 el fons **Barcelona Emprèn**, que compta amb 15 milions d'euros i està participat, entre d'altres, per entitats públiques com l'ICF, l'Ajuntament de Barcelona, el Consorci de la Zona Franca, ENISA o la Universitat de Barcelona, i per empreses privades com Agbar, Banc de Sabadell, BBVA, Banco de Santander, Gas Natural o Telefónica. Quatre de les vuit empreses participades per aquest fons són biotecnològiques. Finalment, cal esmentar Inveready, que inverteix en el sector de ciències de la vida bàsicament a través de dos instruments: el fons **Inveready Seed Capital**, creat el 2008 i que compta amb un capital de 15,5 M€, amb el qual ha canalitzat inversions a 12 empreses biotecnològiques i dues empreses de tecnologies mèdiques; i el fons **Inveready Biotech II**, creat el 2012 amb un capital disponible de 15 M€, i que fins ara ha fet inversions en tres empreses de ciències de la vida (Althia, Minoryx Therapeutics i Palobiofarma). La directora d'aquest fons especialitzat, Sara Secall, analitza en el seu article les oportunitats que ofereix als inversors el sector *biotec* a Catalunya.

Taula 10 Operacions de les empreses de capital risc catalanes en el sector de ciències de la vida (2011)

Inversor	Empresa	Activitat	Inversió	Import	Fase
Active Venture Partners ACCIO	European Telemedicine Clinic	Realització de diagnòstics de radiologia per via telemàtica	Inversió	2.000.000 €	Expansió
	Ysios	Aportació a fons d'inversió en biotecnologia		3.000.000 €	Arrencada/Expansió
Caixa Capital Risc	Inveready	Aportació a fons d'inversió en biotecnologia			Llavor
	Ingeniàries (Sevilla)	Tecnologia per al sector biotecnològic i farmacèutic	Inversió		Llavor
	Sagelis	Sistema d'alliberament de fàrmacs al cervell	Inversió		Llavor
	Medlumics (Madrid)	Diagnòstic per imatge d'alta resolució	Inversió		Expansió
	Gemmedica Therapeutics	Desenvolupament de fàrmacs per al tractament de la diabetis tipus 2	Inversió		Expansió
	Sagelis	Sistema d'alliberament de fàrmacs al cervell	Préstec participatiu	50.000 €	Arrencada
	nLife (Granada)	Tecnologia pròpia que redirecciona fàrmacs a neurones específiques	Préstec participatiu	50.000 €	Arrencada
	iMicroQ	kits de detecció de patògens i toxines	Préstec participatiu	50.000 €	Arrencada
	Wirs	Solució de rehabilitació per a centres mèdics i us particular	Préstec participatiu	50.000 €	Arrencada
	Sphera Global Health	Atenció sanitària	Préstec participatiu	50.000 €	Arrencada
	Gladolus	Tractaments genètics per a crear millors varietats de bulbs	Préstec participatiu	50.000 €	Arrencada
	Minotx Therapeutics	Tractaments per a malalties minoritàries	Préstec participatiu	50.000 €	Arrencada
	Omnia Molecular	Descobriments de nous fàrmacs antibiòtics	Participada		Arrencada
	Sanifit (Mallorca)	Compositos per a patologies relacionades amb la calcificació humana	Participada		Arrencada
Catalana d'Iniciatives	Sabrimedical	Tecnologies de monitorització no invasives	Participada	4.000.000 €	Expansió
	e-Diagnosis	Especialitats clíniques a distància	Participada	2.800.000 €	Arrencada
Highgrowth Partners	Biolab Microsystems	Tecnologia per a la fabricació de MEMS	Participada	1.400.000 €	Fase inicial
	Era Biotech	Producció de proteïnes i pèptids	Participada	200.000 €	Ampliació
Institut Català de Finances	Gem-Med	Dispositius mèdics	Inversió	500.000 €	Ampliació
	Gemmedica Therapeutics	Biotecnologia	Inversió	1.130.000 €	Fase inicial
	Era Biotech	Producció de proteïnes i pèptids	Participada	460.000 €	Arrencada
	Gem-Med	Dispositius mèdics	Participada	1.800.000 €	Arrencada
	Gemmedica Therapeutics	Biotecnologia	Participada	300.000 €	Arrencada
	Onizon Genomics	Biotecnologia	Participada	400.000 €	Expansió
Inveready	Teknokroma	Dispositius mèdics	Inversió	250.000 €	Llavor
	Transbiomed	Productes farmacèutics	Inversió	250.000 €	Llavor
	Annadix (Valldolid)	Productes farmacèutics	Inversió	250.000 €	Llavor
	ProRetina Therapeutics (Noain, Navarra)	Productes farmacèutics	Participada		Arrencada
	Palobiòfarma	Productes farmacèutics	Participada		Llavor
	Neurotec Pharma	Productes farmacèutics	Participada		Llavor
Riva y García Gestió	Indelcor Lens (Tailàndia)	Fabricació de lents orgàniques	Inversió	100.000 €	Expansió
Ysios Capital Partners	STAT-Diagnostica	Desenvolupament de solucions per a diagnòstic ràpid	Inversió	700.000 €	Expansió
	Cellex-Tigenix (Madrid)	Medicaments innovadors basats en teràpia cel·lular	Inversió	2.000.000 €	Expansió
	Cardoz (Suècia)	Productes terapèutics per a malalties cardiovasculars amb un component inflamatori	Inversió	1.700.000 €	Expansió
	Sabrimedical	Tecnologies mèdiques per al diagnòstic	Inversió	1.000.000 €	Expansió
	AM Pharma (Holanda)	Tractament de malalties renals	Inversió	1.700.000 €	Expansió
	Endosense (Suïssa)	Dispositius mèdics per a tècniques d'ablació en cirurgia cardíaca	Inversió	800.000 €	Expansió
	Medlumics (Madrid)	Tomografia de coherència òptica	Inversió	700.000 €	Expansió
	Endosense (Suïssa)	Dispositius mèdics per a tècniques d'ablació en cirurgia cardíaca	Inversió	3.400.000 €	Expansió
	Cellex-Tigenix (Madrid)	Medicaments innovadors basats en teràpia cel·lular	Participada	6.900.000 €	Expansió
	Cardoz (Suècia)	Productes terapèutics per a malalties cardiovasculars amb un component inflamatori	Participada	3.300.000 €	Expansió
	Sabrimedical	Tecnologies mèdiques per al diagnòstic	Participada	1.600.000 €	Expansió
	AM Pharma (Holanda)	Tractament de malalties renals	Participada	1.700.000 €	Expansió

Font: ASCRI. Anuario 2012

Taula 11 Operacions de les empreses de capital risc catalanes en el sector de ciències de la vida (2012)

Inversor	Empresa	Activitat	Inversió	Import	Tipus
Active Venture Partners	European Telemedicine Clinic	Realització de diagnòstics de radiologia per via telemàtica	Inversió		Expansió
Caixa Capital Risc	Idifarma (Noain, Navarra)	Desenvolupament genèric i analític, control de qualitat i liberalització de lots	Inversió		Expansió
	Neurotec Pharma	Desenvolupament de noves dianes terapèutiques per a malalties neurodegeneratives	Inversió		Expansió
	ProRetina Therapeutics (Noain, Navarra)	Fàrmacs per al tractament de malalties oftalmològiques i neurodegeneratives	Inversió		Expansió
	Pharmamodelling (Noain, Navarra)	Assaigs clínics millorant la modelització farmacocinètica i farmacodinàmica poblacional	Inversió		Arrencada
	Genocosmetics	Cosmètica personalitzada basada en el perfil genètic	Inversió		Arrencada
	ResBioAgro (Sevilla)	Solucions biotecnològiques per a l'agricultura sostenible	Inversió		Arrencada
	Applied Foods (Tudela, Navarra)	Elaboració de nous materials sostenibles	Inversió		Arrencada
	GenBioSoft (València)	Sistemes d'informació biomèdics	Inversió		Arrencada
	DBS Screening	Diagnòstic preventiu sobre paper de filtre	Inversió		Arrencada
Highgrowth Partners	Beolab Microsystems	Tecnologia per a la fabricació de MEMS	Participada		Arrencada
	Era Biotech	Producció de proteïnes i peptíds	Participada		Arrencada
Institut Català de Finances	Era Biotech	Bioteologia	Inversió	800.000 €	Fase inicial
	Gem-Med	Producció de proteïnes i peptíds	Participada	1.130.000 €	Fase inicial
	Genmedica Therapeutics	Dispositius mèdics	Participada	460.000 €	Arrencada
	Oyzon Genomics	Bioteologia	Participada	1.800.000 €	Arrencada
	AB-Biotics	Bioteologia	Participada	300.000 €	Arrencada
Inveready	Ability Pharmaceuticals	Productes farmacèutics	Participada	800.000 €	Expansió
	Amadix (Valldolid)	Productes farmacèutics	Inversió	300.000 €	Arrencada
	Bionanoplus (Noain, Navarra)	Productes farmacèutics	Inversió	150.000 €	Arrencada
	Europe Biosciences (Granada)	Productes farmacèutics	Inversió	70.000 €	Arrencada
	Formune (Noain, Navarra)	Bioteologia	Inversió	1.350.000 €	Creixement
	Nanoscale Biomagnetics (Saragossa)	Productes farmacèutics	Inversió	250.000 €	Arrencada
	Palbiofarma	Productes farmacèutics	Inversió	60.000 €	Arrencada
	Amadix (Valldolid)	Productes farmacèutics	Inversió	210.000 €	Arrencada
	Europe Biosciences (Granada)	Productes farmacèutics	Participada		Creixement
	Neurotec Pharma	Productes farmacèutics	Participada		Creixement
	Palbiofarma	Productes farmacèutics	Participada		Arrencada
Riva y Garcia Gestión	Biopharm	Productes farmacèutics	Participada		Arrencada
Ysios Capital Partners	Endosense (Suïssa)	Laboratori farmacèutic	Inversió	7.600.000 €	Arrencada
	Inbiomotion	Dispositius mèdics per a tècniques d'ablació en cirurgia cardíaca	Inversió	1.800.000 €	Expansió
	STAT-Diagnostica	Diagnòstic de metastasi òssia	Inversió	1.500.000 €	Inversió
	Cardoz (Suècia)	Desenvolupament de sistemes complets de diagnòstic NPT	Inversió	325.000 €	Inversió
	Endosense (Suïssa)	Malaltia cardiovascular i metabòlica amb component inflamatori	Inversió	700.000 €	Inversió
	Tigerix (Madrid)	Laboratori farmacèutic	Participada	4.500.000 €	Participada
	Subrimedical	Medicaments innovadors basats en teràpia cel·lular	Participada	6.900.000 €	Participada
	STAT-Diagnostica	Tecnologies mèdiques per al diagnòstic de malalties	Participada	1.600.000 €	Participada
	AM Pharma (Holanda)	Solucions per al diagnòstic ràpid	Participada	1.000.000 €	Participada
	Medlumics (Madrid)	Tractament de malalties rares	Participada	1.700.000 €	Participada
	Inbiomotion	Tomografia de coherència òptica	Participada	700.000 €	Participada
		Diagnòstic de metastasi òssia	Participada	1.500.000 €	Participada

Font: ASCRI, Anuario 2013

Grans empreses i inversió estrangera

El creixement de les inversions privades en el sector de les biociències a Catalunya es verifica en paral·lel a un canvi notable en el rol de les grans empreses del sector que, com s'ha comentat a l'inici del capítol, estant entrant de forma activa en el capital de les *biotec* catalanes. Fins ara han estat Almirall (AB-Biotics) i Grifols (Nanotherapix i VCN Biosciences), però s'esperen noves operacions protagonitzades per algunes grans *farmes* de la BioRegió. Com explica Javier Jorba, president de la divisió de productes biològics de Grifols, a l'entrevista inclosa en aquest capítol, el que es busca és complementar les pròpies línies de recerca de l'empresa, però com hem vist al revisar les grans tendències internacionals (capítol III), la col·laboració *farma-biotec* també permet accelerar la innovació reduint el risc, perquè aquest és compartit.

Grifols ha anunciat que el 2013 augmentarà la inversió en R+D fins a un 5,5% dels seus ingressos —el 2012 va invertir en recerca 124,4 M€, el 4,7% de la seva facturació, que va superar els 2.600 M€— i els seus responsables no descarten que aquesta inversió pugui realitzar-se mitjançant noves col·laboracions amb empreses biotecnològiques. Per coordinar totes aquestes inversions i els projectes de recerca externes en què inverteix, Grifols va crear el 2011 la filial Gri-Cel.

Per tancar aquest recorregut sobre les principals tendències i canvis viscuts en el finançament de les empreses de la BioRegió en els darrers dos anys, cal esmentar les tres grans operacions d'inversió estrangera que han tingut lloc en el període que cobreix l'informe.

El gener de 2012, la Comissió Europea va autoritzar l'operació per la qual l'empresa alemanya Saria Group i l'empresa holandesa Teeuwissen (participada en un 50% per Saria) adquirien l'empresa catalana Bioibèrica, una biofarmacèutica especialitzada en la producció d'heparina —n'és el segon productor mundial— que ha estès les seves activitats a l'alimentació animal, als complements nutricionals i a la salut humana, en l'àmbit de l'artrosi. No es va fer pública la inversió realitzada per Saria Group per l'adquisició de Bioibèrica, que el 2012 va tenir uns ingressos superiors als 237 M€ i que compta amb 334 treballadors. Tot i que el grup alemany controla el 100% de la companyia, no hi ha hagut canvis en la direcció des de l'adquisició i l'empresa —que compta amb plantes a Palafolls, Olèrdola i Toledo, i amb centres de producció a Polònia, Brasil i Estats Units— ha seguit desenvolupant la seva estratègia de recerca i comercial sense canvis notables.

El juny de 2012, el grup Lubrizol, de Warren Buffet, va comprar l'empresa catalana Lipotec (ingredients actius per a cosmètica), que donava nom al grup de companyies *bio* impulsat per l'empresari Antonio Parente, al que també pertanyien GP Pharm (sistemes d'alliberament per a medicaments, especialment oncològics), BCN Peptides (producció de pèptids i proteïnes), Prima-Derm (cosmètica), Diverdrugs (cosmètica i dermatologia) i Lipofoods (ingredients alimentaris). Les dues últimes també es van traspasar a Lubrizol en la mateixa operació, de la que no es van fer públics els termes econòmics.

La tercera operació rellevant va ser l'adquisició, el novembre de 2012, d'una participació majoritària del 80% de Telstar per part del grup japonès Azbil Corporation (anteriorment Yamatake Corporation), fundat el 1906 i especialitzat en tecnologies d'automatització i control, especialment per a la indústria i per a grans edificis. La companyia, que té filials a 27 països d'Àsia, Europa, Amèrica i Oceania, compta amb més de 5.500 treballadors a tot el món. La filial catalana, que ha canviat el seu nom a Azbil Telstar, constitueix un cas singular entre el conjunt de companyies del grup per la seva especialització en l'àmbit biomèdic. Tampoc en aquest cas es van donar a conèixer els termes econòmics de l'operació de compra de la companyia catalana, que l'any 2012 va facturar 108 milions d'euros i que compta amb un equip de 950 persones repartides en 16 països.

L'entrada del capital internacional en aquestes companyies catalanes evidencia l'alta competitivitat dels seus projectes. Evidentment, té aspectes positius —l'entrada de capital i les sinergies dins d'un gran grup poden ajudar a impulsar el creixement d'aquestes empreses i impactar positivament sobre l'ocupació i l'entorn empresarial i econòmic—, però també té riscos, perquè els beneficis flueixen cap a l'origen del capital i s'allunyen d'aquí els centres de decisió últims. És clau per al futur de la BioRegió garantir que els bons projectes industrials sorgits aquí puguin ser eines de dinamització de l'ecosistema, mantenint aquí les inversions en R+D i la interacció amb l'entorn investigador, i puguin contribuir al desenvolupament econòmic del país.

中華電報

日本軍閥少年少女土族村(軍部共産) 1937



THE BRIDGE PATROL COMPANY

醫生同時大接受

1937年11月1日



V.
MERCATS I
INTERNACIONALITZACIÓ

MERCATS I INTERNACIONALITZACIÓ

Com s'ha anat comentant al llarg de l'*Informe Biocat 2013*, sota el concepte ampli de ciències de la vida no hi ha un sol mercat, sinó diversos, molts dels quals estan interconnectats i mostren força solapaments: productes i tecnologies per a la salut humana i animal; sector alimentari (des de components per a la indústria transformadora fins a nous aliments funcionals i nutracèutics); producció agrària (adreçada al consum o a la producció de biomassa); biocombustibles (d'origen vegetal o per transformació de materials de rebuig); transformació de processos industrials en els sectors farmacèutic, químic (detergents, cosmètics...) o tèxtil, entre d'altres.

En aquest capítol fem una revisió de les dimensions econòmiques i geogràfiques d'aquests diferents mercats i de les oportunitats que ofereixen a les empreses de la BioRegió. D'altra banda, també s'analitza el grau d'internacionalització de les empreses de la BioRegió, recollint dades d'una enquesta realitzada entre juny i juliol de 2013.

ELS MERCATS DE LES BIOCÈNCIES: SALUT, AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ, INDÚSTRIA, ENERGIA

A Catalunya, el sector de ciències de la vida ha focalitzat els seus esforços en el mercat de la salut, especialment en la producció de nous medicaments. El potencial és enorme, tot i les restriccions a què s'ha vist sotmès el mercat farmacèutic en els darrers tres anys a causa dels retalls pressupostaris de les administracions, estatal i autonòmiques. El 2012, les vendes del sector farmacèutic al mercat interior van ascendir a 13.180 milions d'euros,¹ una xifra prou important tot i que suposa una caiguda del 5,5% respecte a 2011 i de l'11% respecte a les vendes de 2010. D'altra banda, les empreses farmacèutiques espanyoles van exportar el 2011 productes per valor de 9.843 M€, una xifra menor a les importacions de productes farmacèutics del mateix període, que van ascendir a 11.670 M€ (taula 12).

Segons dades de la EFPIA (European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations), la producció de la indústria farmacèutica europea va superar el 2012 els 210.000 M€, el que suposa un lleuger increment del 2,5% respecte a 2011. Europa representa el 26,7% del mercat farmacèutic mundial, que s'estima en 667.653 M€ (857.800 M\$).² Els EUA representen el 41% d'aquest mercat i el Japó, l'11,7%.

1. *Memoria Anual 2012*, Farmaindustria, p.97.

2. EFPIA citant els càlculs de IMS MIDAS.

Taula 12 Evolució del mercat farmacèutic espanyol 2003-2011

Any	Inversió en R+D (milions €)	Producció farmacèutica (milions €)	Ocupació (pers)	Vendes mercat interior [PVL] (milions €)	Exportacions (milions €)	Imports (milions €)	Balanç comerç exterior (milions €)
2011	981	14.022	37.971	13.941	9.843	11.670	-1.827
2010	966	14.387	39.932	14.858	8.920	11.492	-2.572
2009	967	14.152	39.155	14.744	7.902	12.208	-4.306
2008	914	14.108	40.385	13.949	7.734	10.371	-2.637
2007	885	14.004	40.117	13.209	7.194	8.904	-1.710
2006	850	12.459	39.117	12.154	6.076	7.667	-1.591
2005	764	11.114	39.285	11.332	5.430	7.230	-1.800
2004	684	9.656	39.000	10.671	3.999	6.716	-2.717
2003	610	9.374	39.000	9.890	3.876	6.534	-2.658

Font: EFPIA (European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations)

EL SECTOR BIOTEC ES POT BENEFICIAR DELS QUASI 370 MILIONS D'EUROS QUE LA INDÚSTRIA FARMACÈUTICA INVERTEIX EN R+D A CATALUNYA

Tanmateix, donada la llarga cadena de valor que porta des de la recerca bàsica fins al medicament ajustat a les necessitats d'un pacient concret, el volum final del mercat farmacèutic ens explica una part molt petita de la història de les oportunitats i reptes de negoci que tenen al davant les empreses de la BioRegió. Com hem vist al capítol II, avui per avui l'activitat de les biotecnològiques que treballen en teràpies i diagnòstics (48 companyies) se centra sobretot en les primeres fases de desenvolupament dels productes (descobriments, proves pre-clíniques i assaigs clínics de fases I i II) i el que aquestes empreses ofereixen és, sobretot, el seu coneixement i la seva capacitat de recerca a d'altres companyies que puguin liderar fases posteriors de desenvolupament. D'altra banda, comptem amb una setantena de biotecnològiques que centren la seva activitat en la provisió de serveis d'R+D.

La indústria farmacèutica espanyola va invertir 972 M€ en R+D el 2012, el 45% extramurs, és a dir en assaigs clínics a hospitals i en col·laboracions amb universitats i centres de recerca. Dels 434 M€ destinats a finançar recerca externa, 87,5 M€ es van invertir a Catalunya (96,6 M€, a Madrid, i 125,2 M€ es van destinar a projectes a altres països), però és que també es va invertir a Catalunya el 52% dels 538 M€ gastats en recerca interna de les farmacèutiques. Per això, si som capaços d'alinejar els interessos de la indústria farmacèutica, les oportunitats de mercat i les capacitats de recerca de les nostres biotecnològiques i dels nostres centres públics, aquests quasi 370 M€ que les *farmes* gasten en R+D a Catalunya poden jugar un paper significatiu en el creixement del sector.

L'oportunitat dels biosimilars

En el marc de la producció de medicaments biotecnològics, els experts subratllen el potencial de mercat que ofereixen els biosimilars. Es tracta de fàrmacs elaborats *copiant* les característiques —i, per tant, les propietats terapèutiques— d'un medicament biotecnològic que ha perdut ja l'exclusivitat de la patent. La complexitat del procés d'elaboració de les molècules biotecnològiques —fruit de la tècnica de l'ADN recombinant— fan difícil el procés d'elaboració dels biosimilars, que no està a l'abast de moltes empreses (com sí succeeix amb els *genèrics*, les còpies dels medicaments de síntesi química).

L'impacte del procés de producció en les propietats finals d'un fàrmac biotecnològic, o biosimilar, han propiciat que els reguladors —i en concret l'EMA, que té la normativa més avançada i exigent del món— demanin, quan ja s'ha provat la bioequivalència, assaigs clínics complementaris per a demostrar que el biosimilar ofereix la mateixa seguretat i eficàcia que el producte de referència. Això fa que el preu de desenvolupament d'un biosimilar se situï entre 10 i 100 milions d'euros, quan el preu mig de producció d'un genèric s'estima entre 1 i 1,5 M€. Tot i així, els biosimilars poden tenir un preu final un 30% més econòmic que el biotecnològic original —que en molts casos gira a l'entorn dels 100.000 dòlars per any de tractament.

Tot i el seu elevat cost, i el llarg temps de desenvolupament —entre 5 i 7 anys de mitjana—, la llarga cadena de valor dels biosimilars obre més oportunitats que no obstacles aixeca: les *biotec* que treballen en recerca de biotecnològics innovadors poden trobar un espai de mercat desenvolupant molècules biosimilars, realitzant les proves de bioequivalència i llicenciant el producte a biotecnològiques grans amb capacitat de producció o a farmacèutiques que vulguin introduir-se en el sector biotecnològic, aprofitant els seus recursos i coneixements per superar les fases clíniques i regulatòries. Catalunya compta també amb CMO (*contract manufacturing organizations*) que poden facilitar l'entrada de les farmacèutiques en la producció dels biosimilars.

Algunes economies emergents amb forts interessos en l'àmbit biomèdic, com Índia o Xina, estan apostant decididament per la producció de biosimilars, però ara per ara els seus marcs normatius són més laxos i cap dels productes aprovats en aquells països ha sigut autoritzat a Europa, que té uns estàndards molt més exigents. Però aquesta és una finestra d'oportunitat que cal aprofitar ara, perquè és previsible que en un futur no gaire llunyà els gegants asiàtics entrin a competir també a la UE i als EUA.

Tecnologies mèdiques

Un dels àmbits de major creixement dins del mercat de la salut és, sens dubte, el de les tecnologies mèdiques. Com ja s'ha comentat anteriorment, l'envelliment de la població, l'augment de les malalties cròniques i la pressió sobre els costos de la sanitat estan propiciant un canvi de l'atenció hospitalària cap a l'atenció domiciliària, el que porta aparellat un desenvolupament de les tecnologies vinculades a la recollida i tractament de dades, d'una banda, i a la teleassistència i automedicació, de l'altra. Però mentre s'amplien les oportunitats per a les empreses TIC, hi ha una creixent tendència a allargar el cicle de vida de les tecnologies més costoses i una clara aposta pels productes que permeten reduir el volum de personal assistencial necessari per atendre els malalts o que estalvien costos tot reduint l'estada dels pacients als hospitals o els reingressos.

El mercat està en plena transformació, i mentre els pressupostos sanitaris a Europa i a Nord-Amèrica s'estanquen o, com a mínim, desacceleren el seu creixement, a les economies emergents estan en clara expansió. Segons dades de LEK Consulting,³ el 2009 el mercat de dispositius mèdics a la Xina era d'11.000 milions de dòlars, a penes un 10% del mercat dels EUA, que supera el 100.000 M\$. La despesa per habitant a la Xina fregava els 9 dòlars per persona, en front dels 329 dòlars per habitant als EUA; aquest diferencial unit al fort creixement de l'economia xinesa —amb un increment interanual del PIB del 7,7% a l'octubre de 2013— i als plans estatals d'extensió de la cobertura mèdica fan que les previsions de creixement per el mercat xinès de tecnologies mèdiques en el

3. Estudi citat a *Focus on China: Medical Device Market*, BiotechGate Resource Center, 14-6-2013.

període 2012-2017 se situïn en un 20% anual, amb tot l'enorme potencial que això suposa per a les empreses d'aquest àmbit.

La mateixa consultora, el juny de 2013, estimava el valor de la indústria xinesa de dispositius mèdics en 17.000 milions de dòlars. Malgrat les dificultats d'accés —per la complexitat del processos de decisió de compra i per les barreres en regulació—, tres quartes parts del mercat de dispositius mèdics xinès està controlat per empreses occidentals, moltes d'elles amb activitat de producció a la Xina. En aquest sentit val la pena assenyalar que els dispositius mèdics de classes I i II, no invasius, regulats per normatives d'àmbit provincial, es beneficien de la fabricació local per aconseguir un ràpid accés al mercat; en contrast, els dispositius de classe III (implantables) requereixen una autorització nacional de la SFDA (Sino Food and Drug Administration) i el procés d'aprovació és més ràpid si ja arriben a Xina havent superat proves clíniques de seguretat i eficàcia a un o diversos països occidentals, fins i tot quan es preveu una fabricació local.⁴

Segons xifres d'Ernst & Young (*Pulse of the Industry 2013*), el mercat global de les tecnologies mèdiques va ascendir, el 2012, a 339.000 milions de dòlars, dels quals 210.000 milions correspondrien al mercat dels EUA i la resta (129.000 M\$) al mercat europeu. Les xifres són probablement majors, ja que E&Y només considera per al seu estudi 368 empreses cotitzades (227 als EUA i 141 a Europa). Segons Eucomed (European Medical Technology Association), a Europa el mercat de les tecnologies mèdiques aplega 25.000 empreses, el 95% pimes, que donen feina a 575.000 treballadors (300.000 d'aquests llocs de treball corresponen a les empreses cotitzades).⁵

Per la seva banda, Fenin indica que el mercat d'equipament mèdic i tecnologia hospitalària a l'Estat espanyol està constituït per 720 empreses —de les que 520 són fabricants— que ocupen a 32.000 persones i que el 2012 van facturar 8.300 M€. El 42% d'aquesta producció es concentra a Catalunya. Com succeeix en la indústria farmacèutica, la balança comercial espanyola en el sector de les tecnologies mèdiques és negativa: segons càlculs de l'ICEX les exportacions el 2010 van ser de 958 M€ (un 5% més que el 2009), a penes un terç dels 3.137 M€ d'importacions.⁶ El gruix de les exportacions espanyoles de *tec-med* s'adrecen a països de la UE; de fet, 10 països acaparen el 75% de les exportacions, tots europeus excepte els EUA i la Xina.⁷

L'aposta per la innovació i per la internacionalització de les empreses *tec-med* hauria de permetre equilibrar la balança comercial i accedir als mercats que ofereixen més oportunitats de creixement. Les empreses més dinàmiques d'aquest àmbit, com **Telstar** (tecnologies hospitalàries, per a laboratori i per a la indústria farmacèutica), amb oficines comercials a 15 països i plantes de producció a Xina, EUA, Regne Unit, Alemanya i els Països Baixos, o **Biokit** (diagnòstic in vitro), que exporta el 90% de la seva producció, assenyalen el camí.

L'operació més important de capital risc que s'ha fet al sector —la inversió de 17 M€ a STAT-Diagnostica liderada per Ysios Capital (vegeu capítol IV)— s'ha adreçat a una empresa de tecnologies mèdiques innovadores, cosa que subratlla el potencial d'aquest subsector dins de la BioRegió.

4. H. Chen, J. Wang, J. Stevens, *Expanding in China's MedTech Market: Where to Go From Here*, IN VIVO, Vol. 31, Núm. 6, juny 2013.

5. <http://www.eucomed.org/medical-technology>

6. *España: sector de equipamiento médico y tecnología sanitaria*, ICEX, 2011

7. *Ibidem*, p. 5.

TECNOLOGIES MÈDIQUES: OPORTUNITATS PER A LES PIMES DAVANT EL REPTE DE LA INNOVACIÓ

Existeix un consens general sobre el fet que el panorama de l'atenció sanitària està canviant de forma accelerada i que cal una innovació significativa dels productes i serveis de salut per poder fer front a l'envelliment de la població occidental d'una manera sostenible. El cost del sistema sanitari a Europa i Nord-Amèrica, que creix amb rapidesa, està generant un canvi dràstic en el tractament que reben els pacients i, com a conseqüència d'això, els governs i els professionals sanitaris s'orienten clarament a fer més eficient l'atenció sanitària.

Per tal d'aconseguir aquestes reduccions en el cost de l'assistència, els objectius principals són reduir el temps d'ingrés dels pacients als hospitals, reassignar serveis d'atenció terciària a centres d'atenció primària i, en termes generals, reduir els costos tecnològics i farmacèutics de l'assistència sanitària. Aquestes accions plantegen reptes importants a les indústries biotecnològica, farmacèutica i de dispositius mèdics, que senten la pressió d'oferir tecnologies terapèutiques i de diagnòstic millors a un cost més baix.

Això no obstant, aquest desafiament obre noves oportunitats per al sector dels dispositius mèdics, com ara el disseny i el desenvolupament de nous productes i serveis que ofereixin una atenció igual o millor tot reduint els costos globals del sistema sanitari¹

Tal com ha descrit Anderson², els dispositius es poden classificar en tres categories:

- 1 - Productes de gran volum de consum/producció i baix cost
- 2 - Productes de volum de consum baix-mitjà i cost mitjà-alt (inclosos els que suposen millores comparatives de productes existents)
- 3 - Productes líders en la seva categoria (*first-in-category*)

1. Bruzzi, M.; Linehan, J. H. "BioInnovate Ireland - Fostering Entrepreneurial Activity Through Medical Device Innovation Training". *Annals of Biomedical Engineering* DOI: 10.1007/s10439-013-0787-5 Springer.

2. Anderson, E., <http://biodesignalumni.com/2012/10/29/death-of-a-medtech-salesman/>, consultat el 17 de juny de 2013



Mark Bruzzi

Universitat Nacional
d'Irlanda (Galway),
director del programa
BioInnovate Ireland

La primera categoria (productes de gran volum i baix cost) sovint lluita per introduir-se en mercats controlats per grans organitzacions de compra mancomunada (*group purchasing organisations*, GPO), distribuïdors i sistemes d'hospitals, fins i tot si això pot donar com a resultat un estalvi significatiu de costos². La categoria de productes de volum baix-mitjà i cost mitjà-alt, amb productes *comparables* competitiu, és la que està subjecta més fàcilment a la pressió per reduir preus. En aquesta categoria trobem la majoria d'implants, catèters per a ablacions, marcapassos i *stents*. Pel que fa a aquests productes, la innovació troba enormes barreres quan va orientada al manteniment dels preus i només s'accepta quan implica una reducció de costos en el servei de prestació de l'atenció sanitària. Aquesta situació és cada cop més habitual a mesura que les decisions d'adquisició de tecnologies mèdiques queden en mans dels directius dels hospitals i dels seus departaments de compres².

Finalment, els productes que són líders de categoria ocupen la millor posició quant a innovació, sempre que demostrin que tenen més avantatges mèdics (mesurats per mitjà d'estudis clínics) i que redueixen els costos dels proveïdors de l'atenció sanitària. Per tant, els productes que sobresurten pels seus avantatges en noves categories són menys sensibles a la pressió per a la reducció de preus dels departaments de compres². Tanmateix, la obtenció de noves oportunitats de reemborsament és cada cop menys atractiva per als inversors en primeres fases de desenvolupament de tecnologies mèdiques, a causa del creixent lapse de temps necessari per aconseguir l'aprovació i la cobertura (rendibilitat) del nou producte.

ELS PRODUCTES BIOTECNOLÒGICS REPRESENTEN EL 26% DEL MERCAT MUNDIAL DE LA SALUT ANIMAL, QUE EL 2012 VA ASCENDIR A 22.500 MILIONS DE DÒLARS

Salut animal

Més enllà de la salut humana, el mercat de la salut animal ha tingut una progressió creixent en els darrers 10 anys. Segons la International Federation for Animal Health (IFAH), el mercat global de la salut animal va ser el 2012 de 22.500 milions de dòlars, el doble del volum que tenia l'any 2002, amb un creixement anual que el 2011 va superar el 9,5%. Potser el més rellevant és el pes que tenen en aquest segment els productes biotecnològics —que representen un 26% de tota la facturació—, mentre que un 12% correspon a additius medicinals per a l'alimentació. El 59% d'aquest mercat s'adreça a animals destinats al consum humà, mentre que el 41% correspon als animals de companyia.⁸ La facturació de les 10 principals companyies del sector —Pfizer (Zoetis), Merck, Merial (Sanofi), Elanco (Ely Lilly), Bayer, Boehringer Ingelheim, Novartis, Virbac, CEVA i Vétoquinol— suposa el 81% de tot el mercat.

La BioRegió de Catalunya compta amb 35 empreses biotecnològiques que treballen en el sector veterinari, amb activitat en salut, alimentació i producció (inseminació artificial, models animals per a recerca, etc.). En conjunt, aquestes empreses van obtenir uns ingressos de més de 400 M€ el 2012 i compten amb més de 1.300 treballadors. Per volum, la principal companyia és **Hipra**, que comercialitza productes farmacològics, biològics i kits de diagnòstic per a animals de granja a més de 20 països, seguida de **Zoetis** —divisió veterinària de **Pfizer**— que compta amb més de 200 treballadors en la seva planta d'Olot, una part important dels quals dedicats a la recerca —principalment en l'àmbit de les vacunes—, que ha generat una quinzena de patents i més de 80 publicacions científiques especialitzades. També tenen seu a Catalunya les multinacionals **Merial** —divisió veterinària de **Sanofi**—, **Virbac** i **CEVA**. Pel que fa a les veterinàries locals, a part de l'esmentada Hipra, sobresurten empreses com **Invesa**, **Laboratoris Jaer**, **Divasa-Farmavic**, **Mevet** o **Cemavisa**, totes elles amb activitat rellevant en R+D i molt orientades a l'exportació. Cal tenir en compte, d'altra banda, que les grans farmacèutiques de la BioRegió, com **Esteve**, **Boehringer Ingelheim** o **Novartis** tenen importants divisions de salut animal.

Els experts estimen les perspectives de creixement del sector en una mitjana d'entre el 5% i el 6% anual, i tot i el domini de les grans companyies hi ha marge pel creixement de les empreses petites i mitjanes que produeixen biotecnològics per a aquest sector, ja que molts dels països amb un fort pes de la ramaderia en les seves economies —a Àsia, Amèrica i Àfrica— no disposen de la tecnologia per produir vacunes o kits de diagnòstic biotecnològics.

Biotecnologia verda

La producció agropecuària és un dels àmbits que es beneficia directament dels avenços en biotecnologia, sobretot —com explica l'article del Dr. Pere Arús— del coneixement aconseguit sobre quines són les bases genètiques dels caràcters específics —i més interessants des de la perspectiva productiva— de certes espècies: resistència a condicions climàtiques adverses i a les malalties; productivitat; adaptabilitat, etc.

L'agricultura és una activitat humana essencial, en primer lloc per a la producció d'aliments, però també de matèries primeres industrials —i de forma creixent, de materials per a la producció d'energia (biocombustibles). Tot i que, a causa de la terciarització de l'economia, ha anat reduint el seu pes en el PIB mundial —amb

8. IFAH citant dades de Vetnosis.

una contribució del 5,9% el 2011 (4,2 bilions de dòlars), segons dades del Fons Monetari Internacional (FMI)—, l'agricultura suposa entre el 20% i el 60% del PIB de 30 països —la majoria africans i asiàtics— i entre el 10% i el 20% del PIB d'almenys 32 Estats d'Amèrica Llatina, Europa de l'Est, Àfrica i Àsia. En els països menys desenvolupats, a més, l'agricultura, menys mecanitzada, és intensiva en l'ús de mà d'obra i, per tant en depèn l'ocupació de la majoria de la població.

Aquestes xifres expliquen el creixent interès per la biotecnologia verda dels països en desenvolupament que, com s'assenyalava en el capítol III, ja produeixen el 52% de tots els conreus d'organismes genèticament modificats (OGM), que el 2012 van superar els 170 milions d'hectàrees a tot el món. Més enllà dels OGM i les polèmiques vinculades a la seva utilització, la FAO aposta per la biotecnologia com un instrument de desenvolupament agrícola que pot millorar la seguretat alimentària en els països menys desenvolupats. Per aquest organisme de Nacions Unides, hi ha una multiplicitat de processos biotecnològics de nivell baix —com l'ús de biofertilitzants, bioplaguicides i el cultiu de teixits en conreus i arbres; la inseminació artificial; o la fermentació i l'ús de bioreactors en la producció d'aliments— i de nivell mig o alt —eines de diagnòstic per reacció de la cadena de polimerasa (RCP), selecció assistida per biomarcadors o fertilització *in vitro* en la ramaderia— que poden contribuir de manera molt efectiva a incrementar la productivitat agrícola i que, a diferència dels OGM, desenvolupats i patentats per la indústria, cars i fortament regulats, es tracta de processos i productes “que no solen requerir aprovació reglamentària, el que significa que poden ser adoptats ràpidament pels agricultors i a un cost baix”.⁹

En qualsevol cas, els analistes de la FAO també subratllen que els programes biotecnològics són eficaços allà on s'insereixen en programes ben estructurats de desenvolupament agrícola i en el marc de polítiques adequades, que incloïen una participació activa dels agents locals (agricultors, institucions, investigadors i empreses). Per això aquest sembla un camp propici per la col·laboració científica i l'assessorament tecnològic i, des de la perspectiva empresarial, amb molt potencial per a la internacionalització, sempre que els productes i serveis s'adaptin a les necessitats específiques de cada mercat local.

La BioRegió compta amb un nombre reduït d'empreses —d'origens i mides molt diverses— que treballen en agrobiotecnologia (10), que centren la seva activitat en la millora de llavors i en el desenvolupament d'espècies vegetals d'interès comercial. En aquest sentit, mereix destacar-se la sortida al mercat, a principis de 2013, dels primers aliments elaborats amb *Tritordeum*, el primer cereal de nova creació que es comercialitza al món i que ha desenvolupat l'empresa Agrasys. Agrasys és una *spin-off* del CSIC, que es va crear el 2005 per desenvolupar i explotar comercialment les qualitats del nou cereal, resultat de la hibridació de blat dur i d'una varietat d'ordi salvatge, que havia començat a investigar el professor Antonio Martín, del Instituto de Agricultura Sostenible de Córdoba (IAS), el 1977. Les característiques especials d'aquest cereal el fan adient per a la preparació d'aliments funcionals, amb efectes beneficiosos en salut cardiovascular, diabetis, obesitat i, fins i tot, en càncer de colon i afeccions oculars.

L'ABRIL DE 2013 ES VA INICIAR LA COMERCIALIZACIÓ D'ALIMENTS ELABORATS AMB 'TRITORDEUM' EL PRIMER CEREAL DE NOVA CREACIÓ QUE ARRIBA AL CONSUM HUMÀ I QUE S'HA DESENVOLUPAT A CATALUNYA

9. Andrea Sonnino i John Ruane, *La innovación en agricultura como herramienta de la política de seguridad alimentaria: el caso de las biotecnologías agrícolas*, FAO, 2013 (<http://www.fao.org/docrep/018/ar635s/ar635s.pdf>)

BIOTECNOLOGIES VERDES

Un factor crucial del ràpid creixement de les biotecnologies verdes en els darrers anys ha estat l'abaratiment de la tecnologia de seqüenciació de l'ADN que ha permès desxifrar els genomes complerts, no sols d'espècies model, sinó de la majoria d'animals domèstics i conreus importants. Aquestes seqüències són la base per a identificar de manera eficient els gens implicats en l'herència dels caràcters valuosos i la comprensió dels mecanismes moleculars responsables de les característiques d'adaptació, productivitat, resistència a l'estrès biòtic i abiòtic, i de qualitat dels productes d'aquestes plantes i animals. També obren la via de la comprensió de la variabilitat genètica global dels genomes, i de la influència d'aquesta variabilitat en el fenotip, tant pel que fa a la variabilitat genètica com a l'epigenètica.

Investigadors de diverses institucions radicades a Catalunya (IRTA, UAB, CSIC, CNAG, CRAG i CRG) han intervingut en la seqüenciació "de novo" d'algunes espècies com el meló, el presseguer, la maduixa, el porc, la remolatxa i la mongeta, entre altres. En el cas de la seqüència del meló, aquesta ha estat liderada per investigadors de l'IRTA i del CSIC que formen part del CRAG, i amb participació d'una empresa catalana, Semillas Fitó, que ha contribuït al finançament del projecte juntament amb altres entitats públiques i privades. La creació del CRAG que agrupa la majoria dels investigadors en agrigenòmica del CSIC de Catalunya, l'IRTA, la UAB i la UB, i el CNAG com a gran infraestructura de seqüenciació massiva, contribueixen a la solidesa d'aquest àmbit al nostre país.

El creixent coneixement sobre gens i genomes i el seu efecte al fenotip facilita i accelera el desenvolupament i l'aplicació de biotecnologies. La més important és la producció d'organismes genèticament modificats (OGM) amb tecnologia de transformació genètica en soja, blat de moro, cotó, colza i arròs, que l'any 2012 va ocupar al món uns 170 milions d'hectàrees. Tot i que sotmesa a límits en la seva aplicació, particularment a Europa, degut a una percepció social negativa, el potencial d'aquesta tecnologia és encara enorme i és explorat a Catalunya en diversos aspectes, particularment pel que fa a la introducció de resistència a la sequera i salinitat en cereals (UdL), o l'estudi de la coexistència entre



Dr. Pere Arús
*director científic del
Centre de Recerca en
Agrigenòmica (CRAG)*

conreus modificats genèticament i convencionals (IRTA i UdG).

Hi ha també vies no transgèniques a la modificació induïda de gens per tal d'obtenir plantes amb canvis genètics transmissibles. Una d'elles és la cerca de mutants naturals o induïts amb mutàgens químics en gens d'especial interès, amb la tecnologia que s'anomena *tilling* i que està essent utilitzada per l'IRTA en col·laboració amb empreses. Un altra tecnologia de darrera generació utilitza la transgènesi com a pas intermedi per a obtenir al final plantes no OGM amb modificacions en gens específics produïdes per SNDs (site-directed nucleases). Aquesta tecnologia està en estudi al CRAG i té un gran futur com alternativa o complement dels conreus transgènics.

Els marcadors moleculars, potenciat ara per les tecnologies de seqüenciació d'última generació, són eines integrades des de fa anys a les empreses de millora genètica i en constant evolució. S'usen per a la selecció basada en el genotip de caràcters, tant d'herència senzilla com quantitativa, per a la predicció dels individus que poden transmetre al·lèls desitjables d'aquests caràcters o per al control de la qualitat dels productes de propagació (llavors o planters). El repte actual és desenvolupar estratègies basades en la selecció de tot el genoma per a la incorporació en els conreus de caràcters complexos i poc heretables i per a fer-ho d'una manera més ràpida que la permesa pels mètodes convencionals. Hi ha equips de l'IRTA i la UAB que treballen en aquests aspectes i en col·laboracions sovint de llarga durada amb empreses catalanes i foranies en diverses espècies agrícoles i ramaderes.

Biocombustibles i biotecnologia industrial

Una de les activitats d'Agrasys és la producció de varietats agrícoles millorades per a la producció energètica, és a dir, per a la producció de biocombustibles. A cavall entre la biotecnologia agrícola (millores en la producció i tractament de biomassa, incloent el desenvolupament d'espècies destinades exclusivament a la producció energètica) i la biotecnologia blanca (industrial), que es concentra en el procés de producció de bioetanol i biodièsel, l'àmbit dels biocombustibles és un dels que té més potencial de creixement a nivell mundial, com s'assenyala ja en el capítol III, amb un mercat global de 227.000 milions de dòlars.

L'Estat espanyol és el tercer productor de biodièsel (combustible derivat d'olis vegetals i grasses animals) de la UE, amb 604.000 tones, el 2012 (925.000 Tm, el 2011), i el cinquè productor de bioetanol (combustible derivat de sucres vegetals), amb 381 milions de litres, el 2012 (463 milions, el 2011). També és el tercer consumidor de biocombustibles d'Europa, amb una demanda d'1,7 milions de tones d'equivalència de petroli (*tones of oil equivalence, Toe*),¹⁰ el 2011, i d'1,9 Toe, el 2012.

Tot i que Catalunya va ser la comunitat capdavantera en la introducció a l'Estat de la producció de biocombustibles —amb la empresa Stocks del Vallès, de Montmeló, fundada els anys setanta i que el 2002 va crear la marca BDP-Biodièsel Peninsular— la seva participació actual en aquest mercat és quasi testimonial. De fet, Stocks Vallès BDP, amb una producció de 31.000 Tm de biodièsel de 3a generació, produïts exclusivament amb olis reciclats, és l'única companyia catalana activa en el sector després que s'hagin liquidat o desestimat abans d'arribar a constituir-se diversos projectes empresarials (Bionet Europa, Bioseada, Biocarburants Tarragona, Green Fuel Catalunya...).

El sector espanyol de biocombustibles es concentra en quatre grans empreses: Abengoa Bioenergia, Acciona Biocombustibles, Infinita Renovables i Bio-Oils. Abengoa, que té els seus orígens a Andalusia, però que avui és una multinacional amb seus i plantes de producció a Espanya, França, Holanda, Estats Units i Brasil, és el major productor europeu de bioetanol (amb 1,3 milions de litres, el 2012). L'empresa, que va facturar 2.138 M€ el 2012, va destinar 207,2 M€ a recerca, centrada sobretot en la producció de bioetanol a partir del reciclatge de material de rebuig urbà (escombraries orgàniques).¹¹

Avui els biocombustibles aporten el 4,7% del consum energètic del sector de transport europeu i l'objectiu és que el 2020 s'arribi al 10%. Però malgrat la creixent demanda, la producció europea de biocombustibles va decreixer un 10% el 2012 —després d'haver crescut més d'un 5% el 2011¹²— en part per les fortes tensions que està vivint aquest mercat a la UE a causa de la nova normativa ILUC (Indirect Land Use Change), que penalitza indirectament els conreus destinats a la producció d'energia. Es vol evitar que la pressió del mercat energètic porti a l'increment de preus dels productes agrícoles alimentaris o a la seva substitució per conreus energètics. L'objectiu que persegueix la UE és impulsar els biocombustibles de 3a generació (produïts amb material de rebuig, greixos i algues).

ELS BIOCOMBUSTIBLES TENEN UN MERCAT GLOBAL DE 227.000 MILIONS DE DÒLARS.

LA UE VOL QUE EL 2020 ELS BIOCOMBUSTIBLES APORTIN EL 10% DE L'ENERGIA PER AL TRANSPORT A EUROPA

10. Una Toe (*tone of oil equivalence*) mesura l'energia generada per una tona de petroli i permet comparar el valor energètic de diferents combustibles. Una tona de biodièsel equival a 0,86 Toe i que una tona d'etanol equival a 0,64 toe.

11. *Biofuels Barometer*, Eurobserv'er, juliol 2013, p. 60.

12. European Biodiesel Board, www.ebb-eu.org

Més enllà de les polèmiques sobre les fórmules de càlcul de les emissions d'efecte hivernacle, l'impacte de la ILUC o la distribució de subsidis entre productors de combustibles fòssils i d'energies renovables, el cert és que la pressió per orientar la producció de biocombustibles cap als de 3a generació afavoreix les empreses de biotecnologia blanca que siguin capaces d'aportar innovacions en aquest àmbit. Empreses com **InKemia IUCT Group** i el centre tecnològic **Leitat**, i entitats de recerca com l'**Institut Català d'Investigació Química (ICIQ)** i la **Unitat d'Enginyeria Bioquímica de la UAB**, treballen activament en aquest àmbit, que ofereix nombroses oportunitats a les organitzacions de la BioRegió.

Com mostra la taula 13, la recerca i producció de biocombustibles és només una part de tots els àmbits d'aplicació de la biotecnologia industrial, que ofereix eines per fer més sostenible la producció industrial, especialment en l'àmbit químic (producció de detergents, cosmètics, fàrmacs...) i de tractament i fabricació de materials diversos. Aquesta anàlisi és el resultat del treball iniciat per un grup d'empreses i entitats actives en biotecnologia blanca i que compta amb el suport de Biocat. L'objectiu és identificar i potenciar les fortaleces de la BioRegió en aquest àmbit.

La biotecnologia blanca utilitza processos com la biocatàlisi o empra organismes vius (bacteris o altres microorganismes) per provocar reaccions químiques que generin les transformacions desitjades però reduint sensiblement el rastre contaminant de la indústria. Des del punt de vista mediambiental, amb la biotecnologia blanca s'obtenen estalvis d'energia i aigua, reducció d'emissions de CO₂ i altres productes contaminants, i un ús més eficient de les matèries primeres. Això pot aportar beneficis econòmics a la indústria, en alguns cassos reduint el cost dels processos (sobretot per l'estalvi energètic aconseguit) i, en altres, fent-los eco-sostenibles, augmentant així els avantatges competitius de la indústria.

Taula 13 Àmbits d'aplicació de la biotecnologia blanca i potencial econòmic a Catalunya

Àmbits		Biocatàlisi	Biotransformacions microbianes	Biotransformacions amb organismes superiors
Energia	Biocombustibles	+	++	++
Neteja	Gestió de residus i bioremediació	x	++	x
	Revalorització de residus	++	++	x
Producció	Bioproductes <i>bulk</i> i comoditats	+	++	++
	Bioproductes alt valor afegit	++	+	+
	Bioproductes alimentaris	++	++	++
	Producció <i>bulk</i> enzims	x	++	x
	Producció enzims d'alt valor	x	++	++

<p>Biocatàlisi: ús d'enzims per incrementar la velocitat i l'eficiència d'una reacció química (o procés industrial) en la producció de nous productes</p> <p>Biotransformacions microbianes: ús de microorganismes per produir nous productes o millorar processos</p> <p>Biotransformacions amb organismes superiors: ús d'organismes superiors per produir nous productes o millorar processos</p>	<p>Aplicabilitat de la tècnica:</p> <p>++ Alta</p> <p>+ Mitja</p> <p>x Cap</p>	<p>Potencial econòmic a la BioRegió:</p> <p>■ Molt alt</p> <p>■ Alt</p> <p>■ Mig</p> <p>■ Baix</p>
---	---	---

Font: Grup de treball sobre biotecnologia industrial. Biocat

BIOTECNOLOGIA I QUÍMICA VERDA

La biotecnologia industrial, també coneguda com biotecnologia blanca, és l'ús i aplicació de la biotecnologia per a la producció i processament sostenibles de productes químics, materials i combustibles. En el context productiu, la biotecnologia blanca vol aportar solucions a processos industrials amb l'èmfasi de la sostenibilitat, concepte que habitualment es desglossa en les tres dimensions de sostenibilitat ambiental, econòmica i social. Aquests conceptes fan que la biotecnologia industrial i les seves metodologies associades siguin un dels elements centrals del que en terminologia anglesa es coneix com *knowledge-based bio-economy* (KBBE).

A diferència de la biotecnologia vermella, adreçada a la salut i a la biomedicina i amb un marc cooperatiu consolidat en els darrers anys, amb Biocat com un dels actors centrals en l'estímul i coordinació del sector, la biotecnologia industrial no es troba tant organitzada a Catalunya, malgrat ser un sector que entronca molt directament en les activitats de la indústria química catalana. No obstant això, s'aprecia en els sectors químic, farmacèutic, alimentari, cosmètic i energètic un interès i unes oportunitats de desenvolupar noves aproximacions de biotecnologia blanca en aquests importants sectors industrials catalans.

Si bé diverses empreses i grups de recerca treballen activament en projectes de biotecnologia blanca, el sector és encara dispers. Diferents actors identifiquen que a Catalunya hi ha potencial per integrar-se més activament en xarxa per portar a terme activitats de recerca, innovació i cerca d'oportunitats de mercat. Biocat ha recollit recentment la iniciativa d'un grup d'empreses i grups de recerca que identifiquen aquestes oportunitats, amb la voluntat d'establir una *Plataforma de Biotecnologia Industrial* que pugui aplegar a tots els actors catalans potencialment implicats en activitats de producció amb eines biotecnològiques. Els àmbits d'activitat més significatius que tenen presència a Catalunya i potencial de desenvolupament inclouen:

- **Fabricació de productes i desenvolupament de processos industrials** utilitzant organismes vius o les seves parts constituents, amb la finalitat de generar processos productius que consumeixin menys recursos i que siguin energèticament més



Dr. Antoni Planas
director del Departament de Bioenginyeria, IQS - Institut Químic de Sarrià, Universitat Ramon Llull

eficients i menys agressius amb el medi ambient. En aquest sentit, les eines biotecnològiques complementen, i substitueixen en alguns casos, els processos químics convencionals en la producció de productes químics bàsics i d'alt valor afegit. Sota el concepte de *química verda*, que engloba noves metodologies per portar els processos de la química tradicional cap a una química neta, la biotecnologia és sens dubte una de les aproximacions eficients i destacades per a la producció de productes químics i materials. Aquestes tecnologies inclouen la biocatàlisi i les biotransformacions, les quals, fent ús d'enzims, extractes cel·lulars o organismes sencers, permeten la síntesi de compostos químics com intermedis farmacèutics, ingredients i additius alimentaris, ingredients cosmètics, polímers i plàstics biodegradables, complements alimentaris, materials i biomaterials, etc.

- **Gestió de residus, bioremediació i revalorització de residus**, on l'ús de microorganismes i espècies vegetals faciliten l'aïllament i l'eliminació de substàncies contaminants. D'especial interès en el context català és la revalorització de residus de diverses indústries mitjançant eines biotecnològiques per crear nous sectors d'activitat i integrar-los a la cadena de valor.

- **Energies renovables**, amb l'explotació sostenible de biomassa i aprofitament d'altres matèries primeres renovables per a la producció de biocombustibles. Si bé fa uns anys es varen promoure inversions en plantes de biodièsel, aquest sector està estancat, a causa dels elevats costos dels biocombustibles de primera generació i de la competèn-

cia del mercat internacional. Els biocombustibles de segona generació, basats en l'ús de biomassa lignocel·lulòsica i altres matèries primeres no alimentàries, és un sector amb fortes inversions internacionals, amb la necessitat de noves tecnologies, i possiblement una oportunitat en l'entorn català.

La interacció entre grups de recerca i empreses en xarxa per establir una plataforma de biotecnologia industrial és una oportunitat per desenvolupar i fer competitiu el sector a Catalunya. Aquest és un projecte de futur on Biocat pot contribuir a cohesionar i promoció el sector de la biotecnologia industrial a Catalunya.

L'enfoc cap al reciclatge dels materials de rebuig generats i la bioremediació (recuperació de sols i aigües) pot conduir cap a nous models de valorització de la indústria. I més enllà dels sectors productius, l'aplicació de la biotecnologia blanca pot aportar avantatges generals a tota la societat, des de la reducció de la dependència energètica i la sostenibilitat mediambiental fins a la creació de llocs de treball en nous models de negoci.

La biotecnologia industrial en els seus diferents vessants té un impacte econòmic major que altres àrees de la biotecnologia, fonamentalment perquè té un àmbit d'aplicació molt extens i en indústries de gran consum (alimentació, cosmètica, pintura, tèxtil...). En aquest sentit presenta un risc menor en el retorn de les inversions i, en el cas de Catalunya, hi ha un grup divers d'empreses usuàries i generadores de productes i serveis amb bon posicionament internacional. El potencial de creixement és, però, enorme, ja que només un 8% de les 530 empreses que es declaren usuàries de la biotecnologia a Catalunya¹³ afirmen aplicar-la a l'àmbit industrial (vegeu capítol II).

Per tancar aquest apartat, val la pena subratllar algunes dades que poden dimensionar el potencial de mercat de la biotecnologia blanca. Segons càlculs de l'OCDE, a Europa les empreses dedicades a la gestió de la contaminació, la recollida, control i tractament de deixalles i escombraries, les energies renovables i el reciclatge tenen una facturació conjunta de més de 300.000 milions d'euros i donen feina a més de 3,5 milions de persones (entre el 30% i el 40% del mercat mundial). El sector té un creixement anual de més del 8% i s'espera que sigui generador de llocs de treball de valor afegit en la perspectiva d'una economia més "verda". L'ús de la biotecnologia per a la gestió i revalorització de residus i per a la recuperació de sols i aigües contaminades se situa així en una de les línies prioritàries de creixement de l'anomenada *bioeconomia*.

LA GESTIÓ I REVALORITZACIÓ DE RESIDUS I EL SECTOR COSMÈTIC OFEREIXEN GRANS OPORTUNITATS DE CREIXEMENT PER A LA BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL

Per posar només un exemple de les indústries d'alt valor afegit que poden ampliar l'aplicació de bioprocessos, pensem en la indústria cosmètica, que l'any 2012 va facturar a Europa 72.000 M€ —el major mercat del món, per davant dels EUA (59.000 M€) i del Japó (30.000 M€)—, que ocupa a la UE 1,7 milions de persones, entre els quals 17.000 investigadors, en un conjunt de 4.000 companyies (2/3 de les quals són pimes). Cal tenir en compte, en aquest sentit, que el cicle mig de vida d'un producte cosmètic és de 5 anys i que cada any el sector renova el 25% del seu catàleg de productes, amb tot el dinamisme i oportunitats que això suposa per a empreses biotecnològiques que treballin en el descobriment i elaboració de nous components (pèptids i proteïnes, noves molècules, etc.) com per a les que treballin en el disseny i implementació de nous processos de producció de base biotecnològica.¹⁴

13. Enquesta sobre l'ús de la biotecnologia. INE, 2011.

14. *Science, Beauty and Care: Innovation in Cosmetics*, Colipa, Brussel·les, 2010 i *Cosmetics Europe Activity Report 2012*

INTERNACIONALITZACIÓ DE LES EMPRESSES DE LA BIOREGIÓ

En aquest últim apartat del darrer capítol de *l'Informe Biocat 2013* hem volgut fer una revisió del grau d'internacionalització de les empreses de la BioRegió de Catalunya, centrant-nos, per qüestions operatives i d'interès, en les que constitueixen el nucli del sector: biotecnològiques, farmacèutiques i companyies de tecnologies mèdiques innovadores.

Per les característiques intrínseques dels mercats on aquestes empreses actuen, que hem revisat en la primera part d'aquest capítol i en els capítols III i IV, aquestes companyies es mouen des del mateix dia de la seva fundació en un entorn internacional. Com s'ha dit, perquè una molècula descoberta en un centre de recerca català esdevingui un medicament d'ús habitual per als malalts de diabetis, per exemple, cal una inversió tan elevada que necessàriament han de participar en el seu desenvolupament grans farmacèutiques amb potencial per rendibilitzar l'esforç en el mercat global, i les nostres *biotec* han d'anar a buscar els seus socis de desenvolupament allà on es trobin, sigui als EUA o a l'Índia. Però, a més, en mercats de preus controlats, com el de la salut, un producte innovador que ofereixi avantatges competitius, necessita buscar la seva rendibilitat en el mercat global.

Per a obtenir dades actualitzades de l'activitat internacional de les empreses de la BioRegió, entre juny i juliol de 2013 es va realitzar una enquesta telefònica adreçada a un total de 288 empreses de les 292 que sumen les companyies biotecnològiques (194), farmacèutiques (40) i de tecnologies mèdiques innovadores (54) registrades al Directori Biocat. Un total de 98 empreses (34%) van completar el qüestionari proposat i és sobre aquestes respostes que es basa l'anàlisi.

Van respondre l'enquesta 65 biotecnològiques, 15 farmacèutiques i 18 empreses de tecnologies mèdiques, en una proporció semblant en cada segment al percentatge de respostes general. La majoria de les empreses enquestades (67%) tenen ja producte al mercat i quasi bé totes les que en tenen el comercialitzen en mercats internacionals. De les empreses que no tenen encara cap producte al mercat (33% de les enquestades), la majoria compten amb acords de desenvolupament científic i tecnològic amb socis internacionals (empreses i centres de recerca). La col·laboració internacional —mitjançant acords de desenvolupament, o a través de la compra o venda de llicències de producte— és també prioritària per a les empreses que ja han fet arribar els seus productes al mercat i la majoria d'aquestes (57%) tenen algun tipus d'acord subscrit amb d'altres empreses, hospitals o instituts de recerca.

L'orientació a la internacionalització del sector és total i només un 3% de les companyies assenyalen que no fan cap activitat comercial o científica en l'àmbit internacional i que tampoc està en els seus plans immediats iniciar cap col·laboració a aquest nivell.

**EL 65% DE LES EMPRESSES
BIOTECNOLÒGIQUES,
FARMACÈUTIQUES I DE
TECNOLOGIES MÈDIQUES
CATALANES COMERCIALITZEN ELS
SEUS PRODUCTES EN EL MERCAT
INTERNACIONAL**

FRANÇA, ALEMANYA, ESTATS UNITS I ITÀLIA SÓN ELS PAÏSOS QUE CONCENTREN MÉS ACTIVITAT COMERCIAL I COL·LABORACIONS CIENTÍFIQUES DE LES EMPRESES DE LA BIOREGIÓ

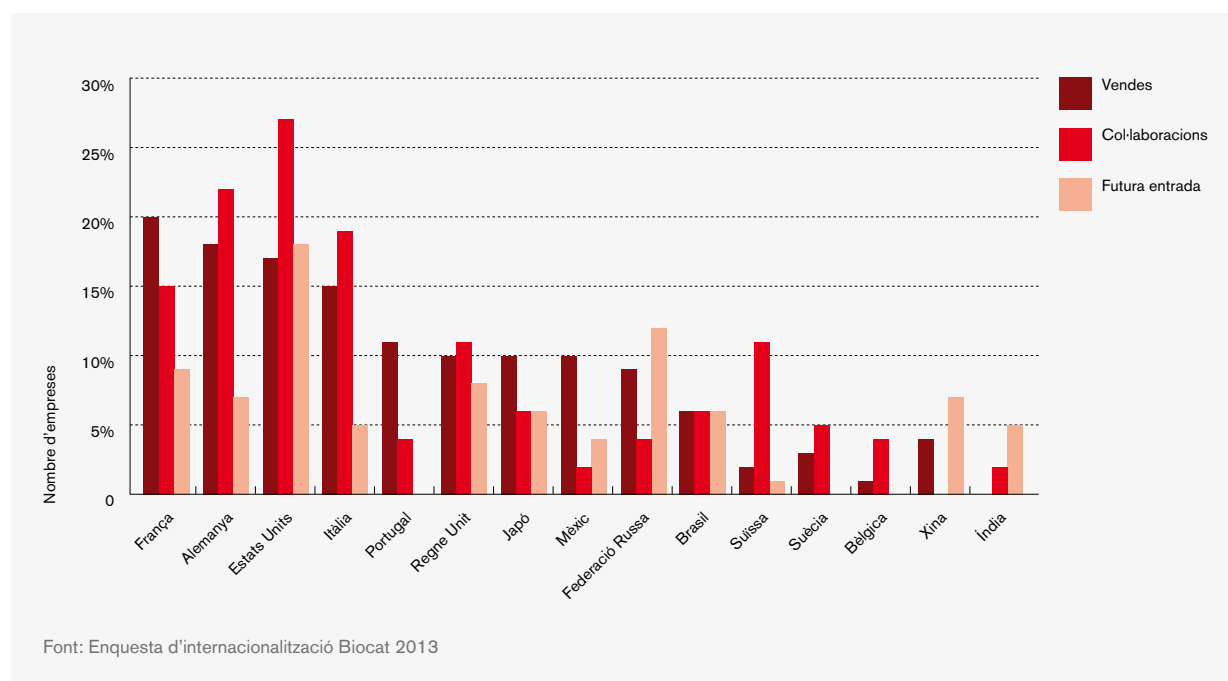
Per subsectors, són les biotecnològiques dedicades a la recerca i producció de noves teràpies i diagnòstics les empreses amb menys activitat comercial internacional. Només un terç de les empreses d'aquest segment —al que pertanyen el 22% de les companyies que van respondre l'enquesta— tenen producte al mercat, tot i que la majoria tenen acords internacionals de col·laboració científico-tecnològica. Les biotecnològiques dedicades a salut i nutrició animal (un 10% de les enquestades) tenen, en canvi, una activitat internacional intensa i són, juntament amb algunes empreses de tecnologies mèdiques, les que tenen un major nombre de productes al mercat.

La comercialització d'aquests productes es fa, en la majoria dels casos, a través de distribuïdors locals, tot i que un 20% de les empreses amb activitat comercial internacional compten amb delegacions estables a diversos països.

L'enquesta realitzada posa en evidència una gran dispersió pel que fa a la dimensió geogràfica de la internacionalització de les empreses del sector, que declaren activitats comercials i científiques a un conjunt de més de 66 països diferents. El gràfic 44 mostra quins són els països que concentren les vendes i les col·laboracions científico-tecnològiques actuals i quins són els països prioritaris a l'hora de plantejar-se obrir nous mercats o iniciar noves col·laboracions. França, Alemanya, Estats Units i Itàlia són els principals mercats i els països amb els quals hi ha més col·laboració científica i tecnològica, però en tots els casos el percentatge d'empreses amb presència en aquests mercats se situa a la ratlla o per sota del 20% de les companyies enquestades, i només les col·laboracions amb entitats dels EUA aconseguixen implicar més d'un 25% de les empreses.

EUA és també el mercat on més empreses que encara no hi treballen es plantegen entrar en un futur proper, tot i les dificultats i reptes que aquest planteja, com comenta en el seu article Karin Hollerbach.

Gràfic 44 Mercats prioritaris per a les empreses de la BioRegió



PUNTS CLAU PER SUPERAR ELS OBSTACLES D'ENTRADA AL MERCAT DE L'ATENCIÓ SANITÀRIA DELS EUA

Sovint els europeus creuen que és “fàcil” introduir-se al mercat dels Estats Units perquè és una regió que “s’assembla tant a la nostra”. És cert això? En realitat no gaire. Moltes de les normes legals i culturals dels EUA tenen l’origen a Europa, però hi ha diferències importantíssimes. De vegades les similituds amaguen els matisos de diferències essencials que provoquen confusió als europeus quan veuen que aquests matisos fan trontollar els seus plans d’expansió als EUA.

Sistemes de regulació i reemborsament

La majoria de les pimes del sector mèdic són conscients que han de complir els requisits que estableix l’FDA, que són diferents dels que s’exigeixen a Europa. Tot i que es treballa per estandarditzar-los, continuen essent diferents, i és per això que les empreses han de comptar amb una persona dels EUA especialitzada que hagi treballat amb l’FDA. Avui dia els sistemes de regulació i reemborsament estan sotmesos a canvis contínuament, de manera que l’experiència oportuna d’una persona local és essencial. A tall d’exemple, la presentació de documents que fa uns anys hagués sigut acceptable potser avui requeriria dades clíniques addicionals, i el que fa uns anys no es podia reemborsar potser ara sí. Però com i a quin nivell?

Cultura

Pel que fa a les diferències culturals, val la pena centrar-se en un problema que trobem sovint: la mentalitat “jo m’ho tallo, jo m’ho cuso” que fa que les pimes europees no contractin prou recursos als EUA. Les empreses pensen que ho poden fer tot (amb la qual cosa s’arrisquen perquè ignoren coses que haurien de saber i, per tant, perden temps, diners i oportunitats) o bé pensen que poden contractar recursos únicament per la promesa d’obtenir ingressos en el futur. Malauradament, per regla general els resultats que obtens són directament proporcionals als diners que hi has invertit, és a dir, no gaire res si no estàs disposat a pagar pels serveis que rebràs.



Karin Hollerbach
(Taku Group)

Diferenciació

No es pensi que és l’únic amb un producte formidable als Estats Units. Els EUA és un país molt competitiu. Un dels problemes més greus és apreciar fins a quin punt les empreses han de diferenciar-se més del que esperen. No n’hi ha prou simplement de tenir una bona tecnologia. Més concretament, quins resultats té en comparació amb la competència? Als EUA ha de saber parlar de la seva singularitat. Des d’un punt de vista cultural i d’experiència, sovint les pimes tenen aquest problema: que se centren més en els aspectes tècnics del que ofereixen.

Propietat intel·lectual

Els problemes principals detectats durant el procés d’avaluació prèvia a un acord (*due diligence*) i que poden posar fi a una negociació amb inversors o amb empreses farmacèutiques o de dispositius mèdics —o bé afectar negativament la valoració— poden estar causats per alguns dels errors següents, que són especialment problemàtics als Estats Units: la manca de comprensió de la legislació, els litigis i la normativa processal. És essencial que les pimes treballin amb un advocat especialitzat en patents amb coneixements pràctics del panorama legal del país. Als EUA les patents de diagnòstics i de productes (formulacions, dispositius, etc.) estan en un estat de transformació constant a causa dels canvis de la normativa i de l’impacte dels litigis. Per comercialitzar un producte o un procés, l’empresa necessita una innovació que es pugui posar en pràctica i protegir, que tingui un mercat i que algú pagui per ella. El moment de presentació i la suficiència de divulgació (que sovint depenen molt de l’experiència de l’advocat) tenen un gran impacte en aquests problemes.

Finançament

Moltes pimes busquen als EUA primer el finançament en lloc dels ingressos. Aquesta filosofia pot ser realista, però no és fàcil. Molts inversors americans encara prefereixen trobar una seu als EUA abans de fer una inversió, la qual cosa planteja un problema per a aquells que encara no es poden permetre establir-se al país. La nostra recomanació és aplicar un enfocament d'*atterratge suau*, que pot oferir els avantatges de tenir una oficina als EUA sense els costos que implica establir-hi una empresa subsidiària completa. Tret que aquest obstacle ja estigui superat, accedir als mercats de capital dels EUA és complicat.

Recursos

Depenent de la ubicació del seu negoci a Europa i del destí seleccionat als Estats Units, les distàncies poden no ser tan grans. Tot i així, ha d'estar disposat a viatjar als EUA amb freqüència i contractar recursos al país, cosa que no és econòmica. Si una pime no és capaç de planificar el temps, els diners i l'objectiu que necessita per fer-ho bé, potser convindria que se centrés primer en altres mercats. Per a aquelles empreses que ja s'hi han instal·lat satisfactòriament, els EUA poden ser molt lucratiu, però construir aquest èxit no és ni fàcil ni barat.

Els BRIC —Brasil, Rússia, Índia i Xina—, que amb les seves economies emergents són vistos com entorns de grans oportunitats per al sector de ciències de la vida, tenen una presència irregular en l'estadi actual de la internacionalització de les empreses del bioclúster català. Tots quatre països apareixen entre els 10 mercats que més interessa obrir en els propers anys, però partint de situacions molt diferents: la Federació Russa ja compta amb activitat comercial de les nostres empreses, però amb poca col·laboració científico-tecnològica. Un 4% de les empreses enquestades té activitat comercial a la Xina, però no hi ha col·laboracions científiques. La situació és la inversa a l'Índia, país amb el qual es registren col·laboracions però no vendes, mentre que la situació està més equilibrada a Brasil, on hi ha activitat en vendes, en col·laboracions tecnològiques i un interès creixent de les companyies catalanes per entrar-hi.

Xina i Brasil, que com explica el quadre annex són entorns de grans oportunitats però on és més fàcil l'accés de la mà d'un soci local, han estat objecte de diverses activitats de *networking* internacional promogudes per Biocat en els dos darrers anys per facilitar l'accés de les empreses de la BioRegió a aquests mercats estratègics.

XINA I BRASIL: OBERTS A COL-LABORACIONS INTERNACIONALS

La Xina serà aviat el segon mercat farmacèutic més gran del món i el Brasil un dels més importants de d'Amèrica Llatina, on les previsions de creixement de les vendes farmacèutiques entre 2009 i 2014 són del 12%-15% per any. El Brasil ocupa, a més, el segon lloc com a productor mundial de cultius biotecnològics després dels Estats Units.

Aquestes dues noves potències econòmiques tenen en comú l'augment de la classe mitjana, que demana una millor assistència mèdica i qualitat de vida. Això suposa una oportunitat per a l'àmbit biomèdic de Catalunya, tant pel que fa a empreses com per als centres de recerca.

“Cada vegada hi ha més empreses xineses que s'interessen per fer negocis amb empreses europees. La Xina i Europa es complementen. Teniu bons projectes, bona tecnologia i talents de primera categoria”, explica Gao Ronghui, consultor especialitzat en ciències de la vida i president de G-Med Consulting.

A la Xina, “durant els últims 10 anys s'ha començat a desenvolupar una veritable R+D+I i tenim algunes companyies que fan recerca molt ben establertes, però no n'hi ha gaires de productes sanitaris”, diu Ronghui. S'han construït molts hospitals regionals i l'objectiu del govern és superar els 20.000 per a atendre tota la població. Això vol dir que el sistema sanitari demanarà eines diagnòstiques i tecnològiques per a cobrir les necessitats mèdiques bàsiques. Quant a malalties, hi ha un nombre molt alt de diabètics, hipertensos i obesitat infantil, i el càncer amb major incidència és el de pulmó.

En relació al Brasil, Eduardo Emrich Soares, president de l'entitat Biominas a Minas Gerais, admet que “ens estem obrint cada cop més, especialment si es volen portar noves tecnologies. L'empresa internacional que vol obrir una filial cal que estableixi un acord de cooperació amb una firma brasilera, ja que així té accés a tots els mecanismes i programes de les agències estatals i federals.”

La regió més rica del Brasil és el sud-est, amb el 66% del PIB del país. Les empreses de ciències de la vida i de biotecnologia es troben principalment als estats de São Paulo (38%) i Minas Gerais (30%). Pel que fa a les àrees, les més importants són salut humana (33%), agroindústria (31%) i producció de reactius (18%). La bioindústria al Brasil és molt jove, gairebé el 70% de les companyies tenen menys de cinc anys.

“Quant a les causes de mortalitat, estem passant de tenir un gran nombre de malalties infeccioses a un major índex de càncers, malalties respiratòries i malalties de l'aparell circulatori. També està augmentant la diabetis”, explica Soares.

Al Brasil ja s'estan duent a terme 2.700 assaigs clínics l'any, gairebé el doble que a Mèxic, el seu principal competidor. Algunes de les àrees d'R+D que tenen més importància són la medicina regenerativa; la genòmica, ja que hi ha hagut una forta inversió en la creació d'una xarxa de laboratoris de seqüenciació al país (s'està seqüenciant el genoma de la canya de sucre); la bioinformàtica; i la nanotecnologia, amb un programa de més de 28 milions de dòlars per invertir en els centres.



Per tancar la revisió de l'activitat d'internacionalització de les empreses de la BioRegió de Catalunya —i amb aquesta, aquest capítol i l'*Informe Biocat 2003*— cal subratllar que el 38% de les empreses enquestades realitzen més del 50% de les seves vendes en els mercats internacionals. L'enquesta no fa més que confirmar una tendència que s'ha anat fent notar en els darrers anys, a mesura que les pressions dels mercats interiors i la competitivitat han propiciat l'obertura a l'exterior fins i tot de les empreses més tradicionals. La internacionalització és una peça clau de l'aposta pel creixement i el valor del bioclúster català que caldrà seguir potenciant en el futur.



REFERÈNCIES

RELACIÓ DE GRÀFICS I TAULES

GRÀFICS

Gràfic 1: Percentatge d'empreses de la BioRegió, segons la seva activitat principal	Pàg. 29
Gràfic 2: Percentatge sobre el conjunt de l'Estat d'empreses catalanes amb	Pàg. 30
Gràfic 3: Percentatge d'empreses (d'R+D i usuàries) segons l'àmbit d'aplicació de la biotecnologia	Pàg. 31
Gràfic 4: Àrees d'activitat de les empreses biotecnològiques catalanes	Pàg. 32
Gràfic 5: Àmbits d'activitat de les biotecnològiques que ofereixen serveis d'R+D	Pàg. 33
Gràfic 6: Àrees d'activitat de les companyies que treballen en teràpies i diagnòstic ('biotec' i 'farma').	Pàg. 33
Gràfic 7: Àrees terapèutiques que treballen farmacèutiques i biotecnològiques de la BioRegió	Pàg. 34
Gràfic 8: Àrees d'activitat de les companyies de tecnologies mèdiques	Pàg. 35
Gràfic 9: Àrees d'activitat dels proveïdors i enginyeries	Pàg. 36
Gràfic 10: Àrees d'activitat dels serveis professionals i consultories.	Pàg. 37
Gràfic 11: Percentatge d'empreses de la BioRegió per mida (ingressos i treballadors)	Pàg. 38
Gràfic 12: Distribució de les empreses de la BioRegió per mida i per subsectors	Pàg. 39
Gràfic 13: Evolució dels ingressos i capitalització de les empreses de la BioRegió	Pàg. 39
Gràfic 14: Anàlisi de la distribució dels ingressos de les empreses de la BioRegió	Pàg. 40
Gràfic 15: Evolució del nombre global de treballadors del sector i de les biotecnològiques	Pàg. 42
Gràfic 16: Inversió en R+D de les empreses biotecnològiques de l'Estat	Pàg. 43
Gràfic 17: Creació i extinció d'empreses a la BioRegió de Catalunya 1995-2013	Pàg. 45
Gràfic 18: Distribució geogràfica de les empreses de la BioRegió	Pàg. 46
Gràfic 19: Indicacions del <i>pipeline</i> de teràpies i diagnòstics de les empreses de la BioRegió	Pàg. 47
Gràfic 20: Productes terapèutics i de diagnòstic per fase de desenvolupament	Pàg. 48
Gràfic 21: Tipologia de tecnologies mèdiques produïdes per empreses de la BioRegió	Pàg. 48
Gràfic 22: Distribució per tipologia de les empreses del sector de les biociències ubicades a la ciutat de Barcelona	Pàg. 49
Gràfic 23: Línies de recerca dels centres de la BioRegió.	Pàg. 51
Gràfic 24: Entitat d'origen dels grups de recerca en biociències	Pàg. 60
Gràfic 25: Àrees de treball dels grups de recerca de la BioRegió.	Pàg. 61
Gràfic 26: Empreses de la BioRegió instal·lades a parcs científics i tecnològics.	Pàg. 67
Gràfic 27: Aprovacions de nous medicaments (NME) de l'FDA 2003-2012	Pàg. 72
Gràfic 28: Aprovacions de medicaments de l'EMA 2009-2012	Pàg. 73

Gràfic 29: Evolució de la despesa interna en R+D a l'Estat espanyol 2005-2012	Pàg. 88
Gràfic 30: Percentatge del PIB invertit en R+D.	Pàg. 91
Gràfic 31: Evolució de la despesa interna en R+D a les comunitats autònomes que més inverteixen en termes absoluts o relatius.	Pàg. 92
Gràfic 32: Esforç en R+D del sector empresarial a Catalunya i al conjunt de l'Estat	Pàg. 93
Gràfic 33: Subvencions atorgades per l'ERC per àrea científica (2007-2012)	Pàg. 95
Gràfic 34: Rànquing de producció científica 2012	Pàg. 99
Gràfic 35: Nombre d' <i>spin-off</i> de la BioRegió agrupades per entitat d'origen.	Pàg. 99
Gràfic 36: Comparativa de sol·licituds de patents tramitades a través de les oficines estatals	Pàg. 100
Gràfic 37: Comparativa de sol·licituds de patents en ciències de la vida 2006-2010	Pàg. 111
Gràfic 38: Evolució de les patents de ciències de la vida de sol·licitants de Catalunya publicades per l'OEPM (2005-2012)	Pàg. 112
Gràfic 39: Percentatge de sol·licituds de patents publicades a l'OEPM per tipus de primer sol·licitant	Pàg. 112
Gràfic 40: Inversions de capital risc i <i>private equity</i> a Europa	Pàg. 122
Gràfic 41: Inversions de capital risc i <i>private equity</i> en el sector de ciències de la vida a Europa	Pàg. 123
Gràfic 42: Participació de Catalunya en els fons de CDTI per a programes d'R+D	Pàg. 127
Gràfic 43: Evolució de la capitalització privada d'empreses de la BioRegió (2008-2013)	Pàg. 131
Gràfic 44: Mercats prioritaris per a les empreses de la BioRegió	Pàg. 165

TAULES

Taula 1: Nombre d'empreses de la BioRegió, per activitat principal	Pàg. 29
Taula 2: Centres de recerca que treballen en biociències i disciplines vinculades	Pàg. 53
Taula 3: Hospitals universitaris de la BioRegió.	Pàg. 54
Taula 4: Indicators de recerca i transferència tecnològica dels instituts de recerca hospitalaris i dels hospitals catalans (2011)	Pàg. 56
Taula 5: Selecció d'indicators de recerca i transferència tecnològica de les universitats catalanes (2011)	Pàg. 59
Taula 6: Parcs científics i tecnològics actius en biociències.	Pàg. 66
Taula 7: <i>Grants</i> ERC 2013.	Pàg. 96
Taula 8: Inversions captades per les empreses de la BioRegió (2004-2013)	Pàg. 132
Taula 9: Inversions de les xarxes de <i>business angels</i> catalanes 2011-2012	Pàg. 135
Taula 10: Operacions de les empreses de capital risc catalanes en el sector de ciències de la vida (2011)	Pàg. 138
Taula 11: Operacions de les empreses de capital risc catalanes en el sector de ciències de la vida (2012)	Pàg. 139
Taula 12: Evolució del mercat farmacèutic espanyol 2003-2011	Pàg. 153
Taula 13: Àmbits d'aplicació de la biotecnologia blanca i potencial econòmic a Catalunya	Pàg. 161

BIBLIOGRAFIA

Les fonts utilitzades (llibres, publicacions periòdiques, webs, bases de dades i notes de premsa, bàsicament) se citen específicament en les notes bibliogràfiques incloses a cada capítol. Aquesta bibliografia inclou només els principals informes i publicacions oficials utilitzats per a l'elaboració de l'*Informe Biocat 2013*. No s'han inclòs les memòries de les entitats de la BioRegió consultades, que se citen específicament al llarg de l'informe, quan s'escau.

- *2012 Pan-European Private Equity and Venture Capital Activity*, European Private, Equity and Venture Capital Association (EVCA), abril 2013
- *2013 Venture Capital Healthcare Report*, PitchBook Data, 2013
- *Análisis del mercado hospitalario 2008-2012*, IMS Health, 2013
- *Articulación de las RIS3 con la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020*, III Pleno de la red de políticas públicas de I+D+I, Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, Ministerio de Economía y Competitividad, Gobierno de España, Madrid, març 2013
- *ASCRI. Informe 2012. Retos para el cambio*, Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo (ASCRI), 2012
- *ASCRI. Informe de actividad Capital Riesgo en España 2013*, Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo (ASCRI), 2013
- *Beyond borders. Global Biotechnology Report 2012*, Ernst & Young, 2012
- *Beyond Borders. Matters of evidence. Biotechnology Industry Report 2013*, Ernst & Young, 2013
- Bueno, David (Ed). *Ciència i universitat a Catalunya*, Universitat de Barcelona, 2012
- *Burrill Report 2012: Innovating in the New Austerity*, Burrill & Co., 2012
- *Burrill Report 2013: Capturing Value*, Burrill & Co., 2013
- "Catalunya i l'estratègia Europa 2020", *Nota d'economia*, Núm. 100, Direcció General d'Afers Econòmics, Departament d'Economia i Coneixement, Generalitat de Catalunya, 2012
- Chinchilla-Rodríguez, Zaida. *Informe sobre la calidad de la Producción Científica (2003-2009) en Biotecnología*, FECYT, 2012
- *Closing the gap? Big pharma's growth challenge and implications for deals*, Ernst & Young, gener 2013
- *Datos y cifras del sistema universitario español. Curso 2012-2013*, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Gobierno de España, Madrid, 2013
- *Document de treball de l'estratègia per a l'especialització intel·ligent de Catalunya (RIS3CAT)*, Generalitat de Catalunya, juliol 2013
- *El mercado del medicamento en España*, Farmaindustria, Boletín de Coyuntura, núms. 94 (febrer 2013), 95 (març 2013) i 96 (abril 2013)
- *El Venture Capital en España en 2011*, Webcapitalriesgo, maig 2012
- *El Venture Capital en España en 2012*, Webcapitalriesgo, abril 2013
- *Ensayos en oncología en Cataluña, Análisis a partir de la 11ª publicación de BDMetrics*, Plataforma de Medicamentos Innovadores, Farmaindustria, juny 2012
- *Estadística sobre el uso de Biotecnología 2011*, Instituto Nacional de Estadística, desembre 2012
- *Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020*, Ministerio de Economía y Competitividad, Gobierno de España, Madrid

- *From vision to decision. Pharma 2020*, PwC, 2012
- *Hospital Readmissions in Europe*, The Burrill Report, maig 2013
- *Implementation of Medical Research in Clinical Practice*, European Science Foundation, setembre 2012,
- *Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes. Informe 2012*, ACUP, Barcelona, desembre 2012
- *Informe Asebio 2012*, Asociación Española de Bioempresas, Madrid, juliol 2013
- *Informe COTEC 2012. Tecnología e Innovación en España*, Fundación COTEC, Madrid, 2012
- *Informe COTEC 2013. Tecnología e Innovación en España*, Fundación COTEC, Madrid, 2013
- *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*, COM(2012) 60 final, Comunicació de la Comissió Europea, Brussel·les, febrer 2012
- *Innovation Union Scoreboard 2011*, Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (UNU-MERIT), febrer 2012
- Jenkins, John K. *New Drug Review: An Update and a Look Ahead*, FDA, juny 2012
- *La Economía de Cataluña: diagnóstico estratégico*, Área de Estudios y Análisis Económico de "la Caixa", 2012
- Mack, George S., *The Life Sciences Report Watchlist 2013*, Streetwise Reports, 2013
- Morelli, Gabriel; Almarza, Concha. *El Mercado Farmacéutico Español*, IMS Health, febrer 2013,
- Norris, Jonathan, *Private Funding & Exit Trends, New Paradigms Presentation*, Silicon Valley Bank, gener 2013,
- *Optimism tempered by reality in a "new normal". 2013 Global Life Sciences Outlook*, Deloitte, 2012
- *Pharma Survey*, KPMG España, febrer 2013
- *Pla de Salut de Catalunya 2011-2015*, Departament de Salut, Generalitat de Catalunya, 2012
- *Pla estratègic de recerca i innovació en salut 2012-2015*, Departament de Salut, Generalitat de Catalunya, setembre 2012
- *Plan de estímulo económico y apoyo al emprendedor*, Gobierno de España, febrer 2013
- *Plan estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2013-2016*, Ministerio de Economía y Competitividad, Gobierno de España, 2013
- *Potencial de la biotecnología en el tratamiento de residuos*, ACCIÓ, desembre 2011
- *Pricing & Market Access Outlook*, IMS Consulting Group, 2012
- *Pulse of the Industry. Medical Technology Report 2012*, Ernst & Young
- *Pulse of the Industry. Medical Technology Report 2013*, Ernst & Young
- *Report of the MIT Taskforce on Innovation and Production*, Massachusetts Institute of Technology, febrer 2013
- *Reports de la recerca a Catalunya 2003-2009. Biotecnología*, Institut d'Estudis Catalans, 2012
- Robles, Elisa, *Apoyo y financiación para emprendedores, Ciclo FINAVES: Apoyo público a emprendedores*, Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), febrer 2013
- Samitier, Josep, *Nanomedicine in Spain: 2006-2012. Spanish Nanomedicine Platform*, Barcelona, febrer 2012
- *Scientific American Worldview*, 2013
- *Serveis terciaris o d'alta especialització a Catalunya*, CatSalut, Departament de Salut, Generalitat de Catalunya, 2011
- Sparrow, Norbert, *Western Europe's Medical Device Market under Increasing Pressure*, European Medical Device Technology (EMDT), juliol 2013
- *Spotlight on Personalized Medicine, A pharma matters report*, Thomson Reuters, agost 2012
- *The Brazilian Life Science Industry. Pathways for growth*, PwC-Biominas, 2011
- *Una aproximación al impacto económico de la innovación en el desarrollo del sector empresarial de la salud en España*, Club Innovación y Futuro - Fundación OPTI, 2012
- *Visión de futuro para el sector de la salud 2025*, Club Innovación y Futuro - Fundación OPTI, 2012
- *XVIII Fòrum d'Inversió. Catàleg de proveïdors de fons*, Agència de Suport a l'Empresa Catalana, ACCIÓ, Generalitat de Catalunya, gener 2013

AGRAÏMENTS

La realització d'aquesta nova edició de l'*Informe Biocat* no hagués estat possible sense la participació activa de tot l'equip de Biocat, però hem d'agrair en especial la dedicació i el compromís del grup de recerca i documentació: Mònica Montero, responsable de Gestió del Coneixement; Cristina Alonso, gestora CRM; Idaira Rodríguez, becària Barcelona GSE-Biocat i professora adjunta del Departament d'Economia i Empresa de la UPF; i Carlos Lurigados, responsable d'Emprenedoria i Creixement Empresarial de Biocat.

També volem donar un especial agraïment als autors dels diferents articles que complementen i enriqueixen les dades de l'informe amb una visió experta de diferents aspectes del sector de les ciències de la vida català i internacional: Roland Wandeler, Arcadi Navarro, Gemma Campabadal, Alex Casta, George Thomas, Marc Martinell, Raúl Martín-Ruiz, Sara Secall, Mark Bruzzi, Pere Arús, Antoni Planas i Karin Hollerbach. Com agraïm també la col·laboració de Javier Jorba i Josep Castells, a qui ha entrevistat Gemma Escarré.

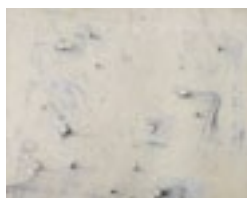
La disponibilitat dels companys de Venture Valuation (BiotechGate), Patrik Frei i Jost Renggli, ha estat de gran ajut per fer l'anàlisi de les diferents entitats de la Bioregió que estan registrades en el Directori Biocat. També volem donar el nostre agraïment a Montserrat Daban, de la Direcció General de Recerca (DECO, Generalitat de Catalunya), per les dades i contactes que ens ha facilitat; a Sergi Mora, d'ACCIÓ, i Ángeles Alférez, de l'Asociación Española de Entidades de Capital Riego (ASCRI), per la informació sobre inversions a Catalunya; a Jorge Juan Fernández, director de l'Àrea d'eHealth i Salut 2.0 de l'Hospital Sant Joan de Déu i director acadèmic de MOEBIO, per les seves oportunes aportacions sobre tecnologies mèdiques; i a Joan MV Pons Ràfols, del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, pel seu consell expert en la recollida de dades de les plataformes científicotècniques de la Bioregió.

Hem rebut, i volem subratllar-ho, la màxima col·laboració de totes les entitats amb les que hem contactat i de les persones que ens han atès: Arantxa Martí, responsable de la delegació a Barcelona de Farmaïndústria; Carlos Sisternas, director de Fenin Catalunya; Elsa Alonso, del Servei de Projectes Europeus i Internacionals de l'AGAUR; Llorenç Arguimbau, de l'Observatori de la Recerca (Institut d'Estudis Catalans), així com responsables i tècnics d'oficines de transferència tecnològica de les universitats i serveis d'innovació de diversos hospitals. I hem de donar les gràcies també a les diferents persones de l'àmbit científic i empresarial que han llegit parts de l'informe durant la seva elaboració i ens han aportat recomanacions de gran utilitat.

Biocat vol fer un reconeixement especial a l'empresa Amgen i al seu director a Espanya i Portugal, Roland Wandeler, pel seu sostingut suport a aquest informe, que ja es va iniciar el 2011. Així mateix, agraïm la col·laboració d'ACCIÓ i de la Direcció General de la Petita i Mitjana Empresa del Ministerio de Industria, Energía y Turismo espanyol, per fer possible l'edició d'aquest estudi.

Finalment, volem expressar el nostre agraïment als artistes i entitats —MACBA. Museu d'Art Contemporani de Barcelona i Museu d'Art Jaume Morera, de Lleida— que han cedit la imatge de les obres d'art que il·lustren i donen caràcter a aquest *Informe Biocat 2013*. Un any més hem volgut vincular la imatge de la publicació i del sector de les biociències amb la creativitat i la projecció internacional de l'art català, perquè creiem que la creació artística i l'emprenedoria en un entorn científic comparteixen valors que volem potenciar: la recerca de camins nous per donar resposta a les inquietuds socials; l'aposta pel risc; la passió i el compromís personal.

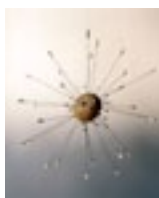
Aquestes són les obres i els artistes que *donen llum* a aquest informe i que, d'alguna forma, expressen l'esperit del bioclúster català.



Miquel Barceló, *La taula blanca* (1989)

Pigment i làtex sobre tela
225 x 287,5 x 5 cm
Col·lecció MACBA. Procedent del Fons d'Art de la Generalitat de Catalunya. Antiga Col·lecció Salvador Riera
Fotografia: Gasull Fotografia
© Miquel Barceló, VEGAP, Barcelona, 2013

Miquel Barceló (Felanitx, 1957) és un dels artistes catalans més internacionals. Àfrica i, en concret Mali, on ha fet llargues estades des de 1988, han influït molt la seva obra. *La taula blanca* ens descobreix la suggerent plasticitat d'un eixut sol africà; sense saber-ho potser, ens diu el valor de saber mirar.



Leandre Cristòfol, *Harmonia estel·lar (Ralenti)* (1957)

Vareta metàl·lica, fusta, agulles de cap i vidre sobre suro
72 cm
Donació de Leandre Cristòfol, 1990
© Museu d'Art Jaume Morera, Lleida, 2013

Leandre Cristòfol (Os de Balaguer, 1908 – Lleida, 1998) va ser un pioner de l'escultura surrealista a Catalunya. La seva obra, alhora poètica i experimental, emprà materials pobres per crear imatges insòlites i evocadores, com aquest estel que, aquí, ens fa pensar en una estranya cèl·lula o un microbi incògnit.



Antoni Llena, *Blanc, negre, verd i vermell* (1986)

Tècnica mixta sobre paper
129 x 110 cm
Col·lecció MACBA. Fons de l'Ajuntament de Barcelona
Fotografia: Rocco Ricci
© Antoni Llena, 2013

Antoni Llena (Barcelona 1943) és un artista que ha pres partit per la fragilitat, com en les seves escultures i relleus de paper. Fa quasi 30 anys va crear una obra que té *els colors de la biotecnologia*: blanca, verda i vermella, i que, tot i la seva aparent fragilitat, afronta decidida el pas del temps, com els agents de la BioRegió de Catalunya.



Albert Ràfols Casamada, *Pintura núm. 2 (Homenatge a Miró)* (1971)

Tècnica mixta sobre tela
114 x 146 cm
Col·lecció MACBA. Fundació MACBA. Donació Fundació Catalana Occident
Fotografia: Jordi Nieva
© Albert Ràfols-Casamada, VEGAP, Barcelona, 2013



Albert Ràfols Casamada, *Barcelona Triangle* (1987)

Acrílic sobre tela
200 x 270,5 x 3 cm
Col·lecció MACBA. Fons de l'Ajuntament de Barcelona
Fotografia: Gasull Fotografia
© Albert Ràfols-Casamada, VEGAP, Barcelona, 2013

Albert Ràfols Casamada (Barcelona, 1923-2009), artista polifacètic, va saber crear un món propi, entre l'expressionisme i l'abstracció, de colors suaus i llum mediterrània. Un quadre amb què el pintor celebra la seva ciutat ens recorda que Barcelona és l'epicentre del sector català de les ciències de la vida.



Carles Bros, *Hutong VI* (2012)

Tècnica mixta sobre tela (tinta xinesa, diaris i paper d'arròs)
150 x 200 cm
© Carles Bros, 2013

Carles Bros (Terrassa, 1956) va crear la sèrie *Impressions de la Xina* després d'un viatge a Beijing durant el qual el van impactar els canvis produïts a la ciutat a rel del Jocs Olímpics de 2008. Bros vol atrapar als seus quadres l'esperit dels barris tradicionals (*hutongs*) en tensió amb l'accelerada transformació i creixement del gegant asiàtic.



Joan Hernández Pijuan, *Triptic de Granada* (1994)

Oli sobre tela
146 x 309,5 cm
Col·lecció MACBA. Fundació MACBA
Fotografia: Julio Cunill
© Joan Hernández Pijuan, VEGAP, Barcelona, 2013

Joan Hernández Pijuan (Barcelona 1931-2005) va crear amb les seves figuracions geomètiques un món ordenat, regit per la bellesa i la poesia. Buscava l'ordre en els paisatges humanitzats pel conreu i va trobar la poesia en l'isolament d'una flor o un arbre. La millor porta per a una secció que posa ordre a les referències d'aquest estudi.

INFORME **biocat**



Amb el suport de:

AMGEN®

Amb la col·laboració de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

SECRETARÍA GENERAL
DE INDUSTRIA,
DIRECCIÓN GENERAL DE
POLÍTICA DE LA PEQUEÑA
Y MEDIANA EMPRESA



FEDER
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
UNIÓN EUROPEA

ACCIÓ
Generalitat
de Catalunya

www.biocat.cat