

INFORME
biocat

ESTAT DE LA BIOTECNOLOGIA, LA BIOMEDICINA
I LES TECNOLOGIES MÈDIQUES A CATALUNYA

RETRAT D'UN SECTOR EN MOVIMENT

2011

Biociències
i innovació

© Biocat (Fundació Privada BioRegió de Catalunya)

© dels articles signats, els seus autors

© de les imatges: Museu Nacional d'Art de Catalunya, Successió Miró, VEGAP, Biocat i els seus autors

BIOCAT

Passeig de Gràcia, 103 3r

08008 de Barcelona

Coordinació científica: Marta Príncep

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

Anàlisi estadística: Karina Gibert, Joan Carles Martín Sánchez i Angela Twose

Edició: Adela Farré i Isabel Muntané

Fotografies: Les imatges de la coberta i de les portadelles de les diferents seccions corresponen a obres de la col·lecció del Museu Nacional d'Art de Catalunya. Es tracta de: *Constel·lació* (1933), d'Artur Carbonell (coberta i pàgs. 6 i 7); *Forma* (1934), de Jaume Sans (pàg. 40-41); *Composició per al poema 'Complainte du lézard amoureux'* de René Char (1948), de Joan Miró (pàg. 126-127); i *Sense títol* (1935-1936), d'Antoni Garcia Lamolla (pàg. 240-241).

1ª edició: octubre 2011

Versió digital. Disponible a: www.biocat.cat

Disseny i maquetació: Eumogràfic

Impressió: CA Gràfica

D.L.:

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

ESTAT DE LA BIOTECNOLOGIA, LA BIOMEDICINA
I LES TECNOLOGIES MÈDIQUES A CATALUNYA

RETRAT D'UN SECTOR EN MOVIMENT

2011

Biociències
i innovació

PUNTS CARDINALS DEL BIOCLÚSTER

- **La BioRegió de Catalunya, peça clau per a impulsar la biotecnologia catalana,**
per l'Hble. Sr. Andreu Mas-Colell, *Conseller d'Economia i Coneixement* 9
- **Excel·lència biomèdica a Catalunya i Amgen,**
per Jordi Martí, *director general d'Amgen, SABioRegió*..... 12
- **Retrat d'un sector en moviment,**
per Montserrat Vendrell, *directora general de Biocat* 14
- **Xifres i magnituds** 24

MERCAT, AGENTS I MARC LEGISLATIU

- 1. La situació dels mercats farmacèutics i biotecnològics a l'inici de 2011**
per Martin Austin, *consultor internacional (TransformRx)*..... 42
- 2. Parcs científics i biotecnologia**
per Pere Condom, *director del Parc Científic i Tecnològic de la Universitat de Girona i secretari de la XPCAT*..... 70
- 3. La empresa biotecnològica catalana davant els reptes de futur**
CataloniaBio..... 98
- 4. El nou marc jurídic de la recerca pública**
per Ignasi Costas i Alberto Ouro, *Rousaud Costas Duran SLP*..... 118

ANÀLISI DEL SECTOR A CATALUNYA: DE LA RECERCA AL MERCAT

5. Introducció als resultats	128
6. Tipus d'organització de la BioRegió	132
7. Anàlisi de grups de recerca	144
7.1. Visió general	144
7.2. Àrees d'activitat i de recerca	147
7.3. Innovació i transferència	161
7.4. Col·laboracions i consorcis	163
7.5. Internacionalització	163
7.6. Capital humà	167
7.7. Tendències de futur	170
8. Anàlisi d'empreses	172
8.1. Visió general	173
8.2. Àrees d'activitat i de recerca	177
8.3. Col·laboracions i consorcis	197
8.4. Internacionalització	199
8.5. Estructura jurídica i de capital	201
8.6. Capital humà	210
8.7. Tendències de futur	212
9. Anàlisi de la cartera de patents del sector	216
9.1. Metodologia	216
9.2. Evolució de les invencions	216
9.3. Països i oficines de tramitació	220
9.4. Línies tecnològiques i impacte	222
9.5. Concentració tecnològica	226
9.6. Gestió de la propietat industrial	226
10. Consideracions finals	232

REFERÈNCIES I ANNEXOS

Referències	242
Relació de figures i taules	248
Glossari	252
Relació d'empreses i grups de recerca participants	256
Annexos	261
Agraïments	263





PUNTS CARDINALS DEL BIOCLÚSTER

LA BIOREGIÓ DE CATALUNYA, PEÇA CLAU PER A IMPULSAR L'ECONOMIA CATALANA



Hble. Sr. Andreu Mas-Colell

*Conseller d'Economia
i Coneixement*

La severa crisi econòmica i fiscal que travessem fa que, massa sovint aquests dies, ens haguem de concentrar en les mesures immediates i les solucions a curt termini per als problemes financers i socials que tenim sobre la taula. Però ara més que mai és important que sapiguem identificar quines són les apostes de futur, i donem el suport necessari a aquells sectors que tenen el potencial de ser el motor de l'economia d'aquí 10 o 20 anys.

Els experts internacionals coincideixen a assenyalar la biotecnologia com un sector que té aquesta capacitat transformadora de la producció i, per tant, de l'economia, no només en l'àmbit de la salut humana —el que més pes té a casa nostra i on les seves aportacions ja han posat a la nostra disposició noves teràpies i eines de diagnòstic més precises i eficients—, sinó també de tota la cadena de la producció agroalimentària —des dels conreus bàsics i la producció pecuària fins a la integració de medicina i aliments a través dels nutracèutics— i de sectors industrials de tant pes com el químic o l'energètic. La biotecnologia està cridada també a ser clau en la gestió del medi ambient, tant per recuperar espais que ha malmès la contaminació com per a dissenyar processos productius més nets i una gestió més eficient dels recursos naturals.

La OCDE calcula que, el 2030, la *bioeconomia* generarà com a mínim un 2,7% del PIB mundial, considerant l'aportació de la biotecnologia als àmbits de la salut, l'agricultura i la indústria, i sense incloure l'impacte econòmic dels biocombustibles, que molts veuen com l'autèntica alternativa als combustibles fòssils.

Des de Catalunya, fa temps que mirem cap a aquest futur. L'impuls que en els darrers anys han rebut la recerca i la innovació, la continuïtat en les polítiques d'R+D i el seu caràcter prioritari, han permès que s'hagi donat un salt espectacular. Algunes de les nostres universitats se situen en els primers llocs dels *rankings* estatals i europeus; comptem amb centres i grups de recerca amb vocació d'excel·lència que han assolit un altíssim nivell —com posa en evidència que els investigadors catalans hagin rebut més del 60% dels *grants* atorgats per l'European Research Council a científics de l'Estat espanyol—; moltes de les nostres empreses han impulsat l'R+D interna; i hem vist sorgir un nombre significatiu —però segurament encara no prou ampli— de companyies *start-up* i *spin-out* intenses en recerca. Hem bastit una bona base per avançar cap a una *economia del coneixement* —i ho hem fet amb el màxim consens polític, gràcies a un Pacte Nacional per a la Innovació i la Recerca que va alinear totes les voluntats i ha garantit la necessària estabilitat en les polítiques de recerca—; el repte que tenim ara al davant és donar les passes adequades perquè el camí iniciat ens porti fins als objectius de desenvolupament econòmic i benestar social que volem per al nostre país.

Un element clau en aquest camí cap a l'esdevenidor és —com he dit en diverses ocasions— que siguem capaços de fer arribar al mercat —als ciutadans— els avenços de la recerca, de la mà d'un sector empresarial motivat i *de frontera*, que sàpiga convertir el coneixement generat als centres d'investigació en productes innovadors que donin resposta a les noves necessitats socials i aportin noves solucions per als vells reptes.

En les pàgines d'aquest *Informe Biocat 2011* es fa evident que la BioRegió de Catalunya compta, no només amb una força investigadora envejable —la meitat dels grups de recerca catalans, més de 400, treballant en ciències de la vida—, que se situa en llocs capdavanters en àmbits com la recerca oncològica o la nanomedicina, sinó també amb un teixit empresarial emprenedor que dia a dia es consolida i que, en un entorn de crisi com el que estem vivint, ha estat capaç de créixer i obrir-se pas en l'àmbit internacional. Evidentment, queda molt per fer i hi ha coses a millorar —l'informe també ho assenyala, identificant els punts febles i els reptes que caldrà enfrontar per donar el necessari impuls al sector—, però estem fent ja algunes passes.

Des del Departament d'Economia i Coneixement hem començat a posar en marxa una sèrie de mesures que han d'impulsar de manera general el nostre sistema de recerca i innovació, i de les quals ha d'acabar beneficiant-se especialment, per les seves característiques, el sector de la biotecnologia, la biomedicina i les tecnologies mèdiques. Són mesures adreçades a potenciar la qualitat i la competitivitat de la nostra recerca, tot considerant dos aspectes clau: que en un entorn econòmic restrictiu com el que vivim només trobarem noves oportunitats de creixement i desenvolupament en un marc internacional —especialment a Europa— i que, precisament per aquest entorn tan complex, caldrà saber triar els millors projectes i els més competitius.

Una prioritat dels propers anys ha de ser l'atracció i retenció de talent, de la mà de programes com el d'ICREA, perquè Catalunya pugui comptar amb els millors investigadors. També ha de ser prioritari millorar el funcionament dels centres de recerca, afavorint la seva autonomia i —mitjançant la col·laboració o la concentració, quan sigui necessari— dotant-los de massa crítica suficient per competir a nivell internacional. En aquest sentit serà clau que Catalunya pugui situar-se de manera efectiva dins de les xarxes —de grans infraestructures i equipaments, d'intercanvi d'informació i bancs de dades...— que configuraran el sistema de col·laboració científica a Europa en els propers anys. Finalment, dins de les millores organitzatives que estem aplicant ja al sistema de recerca català, s'ha de posar especial èmfasi en promoure una col·laboració activa entre tots els departaments del Govern implicats en el sistema de R+D+I, una col·laboració de la que, sens dubte, la BioRegió —i Biocat com a entitat que la coordina i la impulsa— és un bon exemple.

L'estreta col·laboració entre els departaments d'Economia i Coneixement, de Salut —que gestiona la important recerca hospitalària catalana— i d'Empresa i Ocupació ens ha de permetre donar respostes eficaces als problemes i reptes que afronten, sobretot, les petites empreses innovadores, en temes com l'accés a finançament, la fiscalitat o l'accés a la compra pública. Hem de ser especialment actius impulsant i facilitant la creació de consorcis públic-privats, nacionals i transnacionals, que puguin abordar grans projectes d'R+D+I, multiplicant l'impacte tot sumant les seves capacitats.

Un aspecte que no es pot negligir és la importància de comptar amb un marc legislatiu adient, que determini un entorn i condicions idònies tant per promoure una recerca puntera com per afavorir la innovació i el desenvolupament empresarial. En aquest sentit, l'aprovació de la Llei de la Ciència espanyola i la inclusió d'una sèrie de noves regulacions per als centres del CERCA i per a la Fundació ICREA a la Llei de Mesures Fiscals i Financeres per a 2011 —ambdues comentades detalladament en un capítol d'aquest informe— estableixen un nou marc normatiu que caldrà anar desenvolupant, per tal de desplegar totes les competències que en aquest àmbit estableix l'Estatut i incidir sobre aspectes com el model de centre de recerca que necessitem; l'organització del sistema, parant especial atenció en agents com les universitats o les oficines de transferència tecnològica; l'impuls de la cooperació entre agents i, especialment, la pública-privada; noves possibilitats fiscals; el mecenatge; i la projecció internacional del nostre sistema d'R+D.

Resulta extraordinàriament valuós, per orientar adequadament el suport que des del Govern hem de donar a un sector punter com és el biotecnològic, poder comptar amb una eina com l'*Informe Biocat 2011*, que descriu de forma detallada quines són les fortaleeses sectorials i apunta els factors crítics que caldrà millorar en els propers anys. La feina que tenim davant no és senzilla, però l'objectiu que perseguim —situar Catalunya en els llocs d'avançada de l'economia del coneixement i convertir aquesta en beneficis per a tota la societat— val prou tot l'esforç que hi haguem d'esmerçar.

EXCEL·LÈNCIA BIOMÈDICA A CATALUNYA I AMGEN



Jordi Martí

Director general d'Amgen, SA

Amgen va ser fundada a Califòrnia l'any 1980. Som al 2011 i la companyia, que actualment és la primera biotecnològica independent del món, ha passat en aquest temps de ser una jove *start-up* a una empresa amb una maduresa saludable. Tenim experiència, tenim coneixement, tenim casos d'èxit destacats (i també algun de *no èxit*), som flexibles i adaptables.

El 1990 decidim establir les nostres operacions espanyoles a Barcelona. Catalunya és, sens dubte, un punt de referència de la indústria biotecnològica a Europa i globalment, entre altres raons, gràcies a la seva excel·lència biomèdica i a la seva decidida aposta per un *bioclúster*. A més, avui dia, a nivell mundial, Amgen té més de 50 molècules al *pipeline* i hem estat considerats la millor *pipeline* biotecnològica per la revista *Script*.

El 2010 Amgen, SA va dur a terme o va donar suport a 85 estudis clínics, que varen reclutar més de 3.000 pacients, amb una inversió de gairebé 24,5 milions d'euros. Catalunya va participar en 77 d'aquests estudis. Les fases inicials, I i II, van representar el 45% de la investigació clínica.

Des de Barcelona tenim la quarta posició en R+D a Amgen mundial i la primera de l'Europa occidental, al voltant del 7% de les vendes europees, 260 treballadors (aproximadament el 80% amb grau universitari), el 7% del personal europeu, prop del 50% dels treballadors dedicats a R+D. Hem estat escollits sis vegades com un dels millors llocs per a treballar des del 2004 fins ara, i el 2011 hem estat considerats la tercera millor empresa per a treballar en la categoria de mitjanes empreses.

Amgen suposa ocupació d'alta qualitat i nivell. Estem compromesos amb el sistema de salut, la recerca clínica, els professionals sanitaris, els centres hospitalaris. Catalunya i Amgen formem tàndem i referència en innovació biomèdica, de gestió i de sostenibilitat del sistema de salut amb alta proposició de valor, existència d'un alt nivell de comunicació científica i de xarxa d'investigadors a Catalunya i entesa en el concepte de partenariat estratègic.

CATALUNYA OFEREIX L'EXCEL·LENCIA DELS SEUS HOSPITALS I DE LA SEVA R+D, INVESTIGADORS DE PRESTIGI INTERNACIONAL I UN SISTEMA SANITARI QUE ÉS UN MODEL PRODUCTIU

Resumint les raons per ser a Catalunya: excel·lència dels hospitals, excel·lència clínica, excel·lència en R+D. Investigadors excel·lents i amb prestigi internacional. Sector hospitalari racional. Catalunya i Barcelona compromeses amb el *bioclúster*. El sector sanitari està considerat com un model productiu. Les decisions polítiques acostumen a tenir un component racional que pot reduir la incertesa en moments difícils.

A més, no hem de menysprear un factor important d'atracció de talent internacional, que a Amgen es concreta en un 30% del Comitè de Direcció local, posicions europees ubicades aquí i que el 8% del personal de Barcelona procedeix d'altres països.

Amgen és un cas d'estudi, un exemple d'èxit *biotec* que podem explicar i ajudar a aplicar, ja que coneixem i podem demostrar els reptes de l'escenari real de la biotecnologia. Coneixem totes les fases del procés, des d'una *start-up* a una *major*, els èxits i els casos fallits en R+D, la necessària articulació d'emprenedors, mercat i reptes financers, les barreres i traves, la maduració dels productes, les fites en la innovació, el desenvolupament i la fabricació de proteïnes, anticossos monoclonals, cossos peptídics, medicaments dirigits a dianes selectives. És a dir, tot el procés, des de l'autèntic inici.

No obstant, les llums també acostumen a tenir ombres, i més en temps difícils. No hem d'oblidar, per descomptat, que formar part d'una activitat global obliga a competir globalment. Sense un bon equilibri, sense el manteniment d'estabilitat i limitació d'incerteses, es perd competitivitat i per tant oportunitats, que van a parar a altres.

RETRAT D'UN SECTOR EN MOVIMENT



Montserrat Vendrell

directora general de Biocat

En el moment de la publicació de l'*Informe Biocat 2011* —la segona edició de l'estudi exhaustiu sobre l'estat de la biotecnologia, la biomedicina i les tecnologies mèdiques a Catalunya que realitza Biocat cada dos anys— val la pena aturar-se un moment per dirigir la mirada enrere i resseguir les fites que han marcat aquest període. La revisió aporta dades de valor i signe molt divers, que dibuixen un paisatge a voltes abrupte, però on es perfilen camins que, si sabem —i podem— seguir fins al final ens poden portar a l'èxit.

Quan es va elaborar l'anterior informe, disposàvem de poques dades respecte a l'impacte de la crisi econòmica global sobre el sector i, de fet, les estadístiques internacionals ens mostraven que el 2008, en el moment més agut de la crisi financera, s'havia produït un increment del 12% dels ingressos del sector —un creixement que va arribar al 17% a Europa. En els dos anys següents, aquests increments s'han aturat o moderat: segons Ernst & Young, el 2009 el ingressos conjunts de les empreses *biotec* cotitzades als Estats Units, Europa, Canadà i Austràlia (79.100 milions de dòlars) van disminuir en un 9% respecte a l'any anterior, mentre que el 2010 hi va haver un increment d'ingressos del 8%, fins a superar els 85.000 milions de dòlars. Tot i que la caiguda de 2009 té un condicionant conjuntural —la sortida de Genentech de les estadístiques d'E&Y després que aquesta *biotec*, la més gran del món fins aleshores, fos comprada per Roche—, resulta evident el canvi de tendència.

Paradoxalment, els retalls de despesa i les mesures d'eficiència, van permetre que el 2009 les *biotec* cotitzades europees i nord-americanes veiessin créixer espectacularment els seus beneficis nets, fins als 3.600 milions de dòlars, que contrasten amb els 1.800 milions de dòlars de pèrdues que s'havien comptabilitzat el 2008. L'any passat, els beneficis van ser encara més espectaculars, 4.700 milions de dòlars, que han fet possible que, per primera vegada en la història del sector, una biotecnològica —Amgen en aquest cas, el passat mes d'abril— pagués dividendes als seus accionistes. En el bienni estudiat ha crescut també espectacularment el finançament captat per les biotecnològiques: els 23.200 milions de dòlars obtinguts el 2009 a través dels diversos *canals* disponibles —ofertes públiques d'inversió [IPO], capital risc i altres— van suposar un increment del 48% respecte a 2008 i la xifra encara va ser més gran el 2010: 25.021 milions de dòlars, que situen la captació de capital del sector als nivells anteriors a la crisi, segons les dades recollides a l'informe *Beyond Borders 2011* d'Ernst & Young.

El problema és que un 20% de les empreses *biotec* cotitzades —les més grans— acapara el 83% d'aquestes inversions en el sector. D'altra banda, fins i tot als Estats Units, que té quasi el 50% del mercat biotecnològic internacional, les empreses cotitzades només són un 30% de les companyies del sector. La resta són, majoritàriament, petites empreses amb menys de 25 treballadors i un capital inferior als 50 milions de dòlars (*Unleashing*

the Promise of Biotechnology, BIO, 2011), companyies que, en definitiva, tenen característiques i problemes molt similars a les nostres. Per les seves dimensions i per les fases inicials de desenvolupament en les que moltes es troben, la font lògica de finançament seria el capital risc, però aquest flueix amb escassetat cap a les *biotec*, ja sigui perquè el volum de capital disponible no ha assolit el nivell d'altres èpoques, o perquè manca confiança i experiència en el sector.

Als Estats Units, la Biotechnology Industry Association (BIO) indica que les inversions de capital risc en biotecnologia es van situar el 2010, amb 3.700 milions de dòlars, un 30% per sota dels nivells de 2007, l'any anterior a l'esclat de la crisi. A l'Estat espanyol, el mercat de capital risc i *private equity* es va recuperar notablement el 2010, després de les caigudes del 32% i el 48% dels dos anys anteriors, però dels quasi 3.500 milions d'euros invertits només 27 milions (el 0,8% dels fons) van ser per a empreses biotecnològiques, repartits en una vuitantena d'operacions per un valor mitjà de 300.000 euros (vegeu secció 8.5 d'aquest informe).

En definitiva, se'ns dibuixa un panorama on, malgrat les aparences, l'accés al finançament segueix sent el principal problema de la majoria d'empreses *biotec* —aquí o als Estats Units— i on existeix una altíssima concentració de recursos, que, d'altra banda, no s'orienten sempre als aspectes més estratègics. El 2009, mentre creixien espectacularment els beneficis del sector, la inversió en R+D de les empreses cotitzades americanes i europees va caure un 21% i, tot i haver invertit la tendència, la recuperació de 2010 s'ha quedat en només un increment del 2% de la inversió en recerca i desenvolupament. L'explicació dels analistes internacionals és que bona part dels increments en la captació de capital que, com comentàvem, hi ha hagut aquests dos anys han anat a parar a operacions financeres de les grans companyies biotecnològiques i farmacèutiques, i no a noves iniciatives empresarials o a finançar el creixement i els projectes de recerca de les *biotec* petites i mitjanes, que són la majoria.

La innovació, cada dia més cara

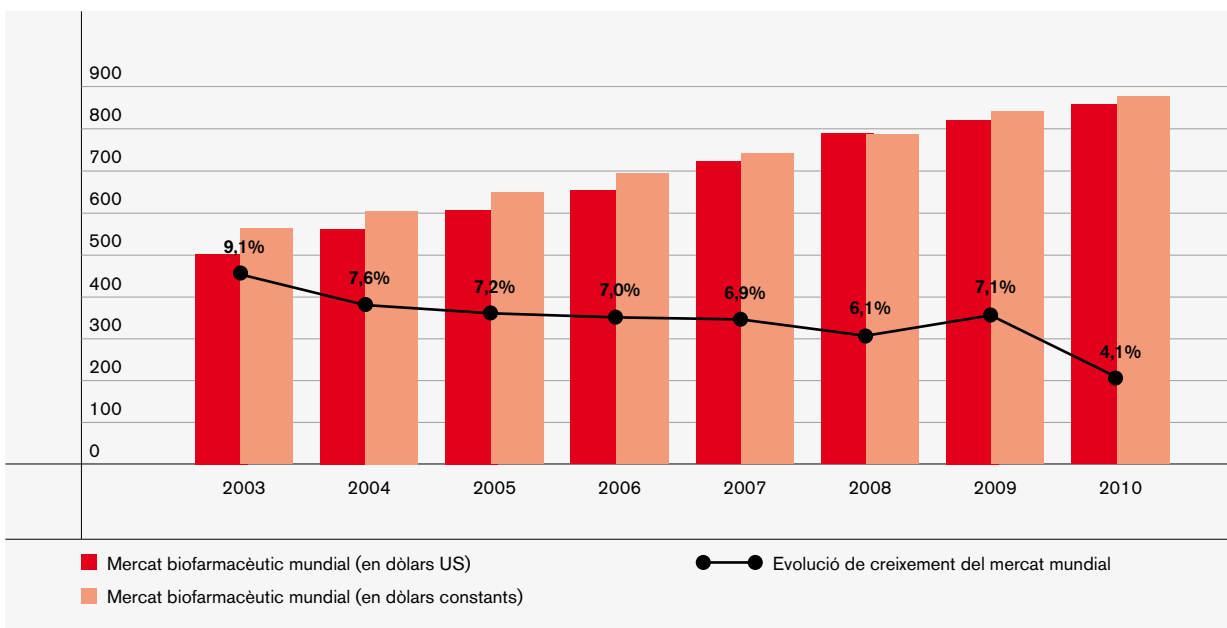
I si el mercat global continua sent dur per a les pimes biotecnològiques, en el període analitzat no han deixat de créixer les pressions sobre les grans companyies farmacèutiques i les grans biotecnològiques que focalitzen la seva activitat en l'anomenada biotecnologia vermella (amb incidència sobre la salut humana i animal). Aquestes pressions es concentren en quatre aspectes crucials:

En primer lloc, *la crisi econòmica ha intensificat el debat sobre la sostenibilitat dels sistemes sanitaris i està fent anar a la baixa els preus dels medicaments a tot el món*, ja sigui congelant o reduint els preus de referència que paga l'Administració —com ha succeït a l'Estat espanyol, a través dels quatre decrets llei que s'han aprovat el 2010 i el 2011— i que, segons càlculs del sector, s'ha traduït en una davallada d'entre el 10% i el 12% de la facturació. Segons les xifres del Ministeri de Sanitat, la caiguda de la despesa pública farmacèutica en el conjunt de l'Estat l'any 2010 va ser de -2,38%, mentre que Catalunya es va situar una mica per sota, amb un -2,23%; una reducció que ha sigut molt més acusada en el que portem d'any: el primer semestre

de 2011, la disminució de la despesa de farmàcia ha estat del -10,6% a Catalunya (de l'11% a tot l'Estat), amb una caiguda interanual (juliol 2010–juny 2011) del -8,85% de la despesa catalana (-9,42 a tot l'Estat). Més enllà de la reducció de despesa, el sector assenyala els retards en els pagaments — que tenen un cost en interessos de prop de 600.000 euros mensuals— com una rèmor que amenaça la viabilitat tant de les farmacèutiques com de la xarxa de distribució i les oficines de farmàcia. I sobretot adverteix que, sota aquesta creixent pressió, al sector *farma* li serà difícil mantenir les inversions en R+D al nivell que havien tingut fins ara.

Paral·lelament, hi ha una *creixent competència dels medicaments genèrics*, tant per les pressions polítiques cap a l'abaratiment de la salut pública, com per la pròpia dinàmica del mercat. En aquest sentit, 2012 és considera un punt d'inflexió crucial, ja que en aquesta data vencen algunes de les patents sobre les que ha cavalcat el creixement de diverses grans *farmes*. Astra Zeneca, Eli Lilly, Forest, GlaxoSmithKline, Johnson&Johnson i Merck tenen totes productes les patents dels quals expiren l'any vinent i que suposen facturacions de l'ordre dels 1.000-3.000 milions de dòlars l'any. També en l'àmbit biotecnològic la pressió del mercat dels genèrics —en aquests cas, *biosimilars*— és creixent, amb països com l'Índia al capdavant d'aquesta producció. Segons l'IMS Institute for Healthcare Informatics, el mercat de *fàrmacs biològics* era, el 2010, de 138.000 milions de dòlars —una sisena part del mercat farmacèutic global— dels que 311 milions corresponien a biosimilars (un 0,22%); la previsió d'aquest institut és que, en els propers cinc anys, el mercat de biològics arribi als 200.000 milions de dòlars (amb una taxa de creixement anual d'entre el 6% i el 9%) i que l'aportació dels biosimilars se situï entre els 2.000 i els 2.500 milions de dòlars (entre un 1% i un 1,25%).

Figura I-1 Evolució del mercat biofarmacèutic mundial (en milers de milions de dòlars)



Font: IMS Health Market Prognosis, març 2011

Aquesta reflexió ens porta al tercer factor de pressió: *l'accelerat creixement dels mercats dels països amb economies emergents* (els anomenats *pharmergents*) i especialment, la Xina. La previsió de creixement del mercat farmacèutic al gegant asiàtic (25%-27% per a 2011) quintuplica les estimacions de creixement del mercat global. De fet, segons es pot veure a la figura I-1, tot i la progressió positiva del mercat biofarmacèutic mundial, les taxes de creixement han seguit una tendència a la baixa des de 2003, i les previsions més optimistes la situen entre el 3% i el 5% anual.

Mentrestant, la Xina —el PIB de la qual va créixer un 10,9% el 2010, enfront d'un increment del 2,9% en el conjunt de la OCDE i de només un 1,7% a la Unió Europea—, ha passat, en només quatre anys, de la novena a la segona posició en aquest mercat, just darrere dels Estats Units. Les 58 operacions de capital risc tancades a la Xina el 2010 van suposar una inversió de 1.013 milions de dòlars, amb una mitjana de 21 milions de dòlars per operació i un increment del 319% respecte a 2009. La meitat de les empreses que van sortir a borsa a tot el món el 2010 eren xineses, i en l'àmbit de ciències de la vida es van tancar 33 ofertes públiques d'adquisició [IPO] per un valor de prop de 6.000 milions de dòlars (*China Life Science 2010: A Giant Leap Forward*, ChinaBio, 2011).

A aquestes xifres impressionants s'hi afegeix el fet que totes les grans farmacèutiques —Astra Zeneca, GSK, Pfizer, Lilly...— han obert centres de R+D a la Xina. Es tracta tant d'aprofitar la creixent capacitat de recerca de les universitats i els investigadors xinesos, i els costos de producció avantatjats del país, com de facilitar l'entrada dels nous productes que puguin sorgir d'aquests centres a un mercat de més de 1.000 milions de persones.

El quart element a considerar és el *progressiu encariment de la innovació biofarmacèutica*, que deriva en el que s'ha vingut a anomenar *l'innovation gap*: mentre la inversió en recerca de nous medicaments s'ha multiplicat per quatre des de la dècada dels 90 (el 2010 va ser de 49.400 milions, segons *l'Informe Burrill 2011*), el nombre d'aprovacions de nous fàrmacs per part de l'FDA (Food and Drug Administration) s'ha reduït a la meitat (21 el 2010). L'encariment de la innovació està propiciant el naixement de nous models de negoci, en els quals les grans farmacèutiques mantenen àmplies xarxes internacionals de col·laboració amb centres de recerca punters i amb empreses biotecnològiques que tinguin línies d'investigació capdavanteres. L'adequada connexió amb aquestes xarxes pot ser un element clau en els propers anys per al desenvolupament del nostre bioclúster.

En l'àmbit de la biomedicina, que segueix sent l'activitat central de la majoria de grups de recerca i empreses de la BioRegió, com es posa en evidència en els capítols 7 i 8 d'aquest informe, cal tenir en compte també el panorama global de la producció de tecnologies mèdiques i els canvis que aquest està experimentant. En concret, l'estudi *Pulse of the industry 2011* d'Ernst & Young sobre el sector *tec-med*, publicat coincidint amb el tancament d'aquest informe, subratlla la tendència a un canvi de model de negoci, on serà progressivament més important la comunicació amb el client final, que passa de ser un pacient passiu a ser un consumidor actiu de tecnologies mèdiques.

La facturació global de les companyies europees i nord-americanes cotitzades (436) va ascendir el 2010 a un total de 315.900 milions de dòlars (un

4% més que el 2009), dels quals van destinar prop d'un 4% a R+D (12.400 milions de dòlars). La innovació en aquest camp ha propiciat una progressiva convergència amb la biotecnologia (especialment en l'àmbit del diagnòstic in vitro i de la bionanomedicina), que té aquí una sortida per a aplicacions de la recerca amb un *temps de mercat* molt més curt. I, efectivament, àmbits de desenvolupament futurs, com la telemedicina, que apropen el dispositiu al pacient, demanaran aquest canvi de perspectiva que s'apunta i que és alhora un repte i una oportunitat per a les empreses del sector.

Ampliant l'horitzó

Hem enfilat en aquestes primeres pàgines del *mapa de reptes i oportunitats* que pretén ser aquest article els principals canvis, dificultats i barreres que estan condicionant l'entorn biomèdic. Però convé no oblidar que les oportunitats de desenvolupament de la biotecnologia depassen àmpliament aquest àmbit.

L'alimentació, les energies netes i la conservació i recuperació mediambiental són tres àmbits en els quals la biotecnologia ha de jugar un paper clau. La millora d'espècies agrícoles i pecuàries a través de la selecció de llavors i embrions; la reducció i control de malalties en espècies vegetals i animals destinades al consum humà; el sosteniment de la producció agrícola en situacions d'estrès ambiental (sequera, pobresa dels sòls, plagues...); o la identificació de les espècies no alimentàries més productives com a biomassa són només alguns exemples de les aportacions que està fent la biotecnologia verda en un entorn de creixents pressions demogràfiques i ambientals.

La ONU calcula que el 2025 s'hauran superat els 8.300 milions de persones al planeta i, a la mateixa data, l'OCDE preveu un augment de fins al 50% en la demanda d'energia. Per a molts analistes, la resposta a aquesta demanda d'una energia que, a més, es vol neta, vindrà en bona part dels biocombustibles. La carrera per donar resposta a aquests requeriments socials ja ha començat: Brasil s'està posicionant com el gran proveïdor mundial de biomassa, essencial per a la producció de biocombustibles que, segons càlculs de l'OCDE, es va triplicar entre 2000 i 2007 i tornarà a experimentar una progressió similar abans de 2017, amb el gegant sud-americà com a segon productor mundial rere els Estats Units (*The Bioeconomy to 2030*). L'*Informe Burrill 2011*, per la seva banda, preveu que la cadena de valor de la biomassa —des dels conreus agrícoles fins a les biorefineries— pot arribar a generar un negoci de 224.000 milions de dòlars el 2020 (vegeu figura 7.15).

La introducció de bioprocessos a indústries de diversos sectors —que pot reduir de forma significativa la càrrega contaminant de la seva producció— i la bioremediació —que permet recuperar entorns contaminats mitjançant l'ús de microorganismes— són dos camps creixents d'aplicació de la biotecnologia, i com s'explica en el capítol 8 d'aquest informe, ofereixen noves oportunitats de mercat que hauríem de saber aprofitar.

El panorama interior

La revisió de les grans tendències internacionals no ens pot fer oblidar, tanmateix, els canvis concrets que s'han produït a casa nostra des de 2009 i que, naturalment, delimiten el camp de joc de la nostra manera de confrontar els reptes creixents. L'impacte directe de la crisi sobre les economies espanyola i

catalana va retardar-se respecte a l'entorn internacional i també ho estant fent els signes de recuperació. Ja hem parlat de les pressions que les retallades en la despesa sanitària estant exercint sobre el sector farmacèutic, però les restriccions pressupostàries estan afectant tot el conjunt del sistema hospitalari, i afectaran inevitablement el conjunt del sector en els propers mesos.

També ha canviat el nostre marc legislatiu, com es comenta detalladament en el capítol 4 d'aquest informe, amb l'aprovació de les lleis estatals d'Economia Sostenible i de la Ciència, que plantegen un nou marc per a la transferència tecnològica i un paper actiu de les entitats de recerca en l'esforç de valorització de la seva investigació, tot flexibilitzant la participació dels investigadors en la creació i la gestió d'empreses d'iniciativa pública. La nova Llei de la Ciència espanyola reconeix la capacitat de les comunitats autònomes que en tinguin la competència exclusiva, com és el cas de Catalunya, per a regular els seus propis centres de recerca. Com assenyalen els autors del capítol 4, Ignasi Costas i Albert Ouro, aquesta és una oportunitat que no podem desaproveitar per donar resposta a les necessitats dels nostres centres i impulsar una recerca d'excel·lència a casa nostra. Les modificacions en el sistema de governança dels centres de recerca que s'han introduït a través de la Llei de Mesures Fiscals i Financeres 2011 per reforçar la seva autonomia, i que també comenten detalladament Costas i Ouro, són només un primer pas.

En aquest punt val la pena recordar, tanmateix, que com subratlla Ricard Munné, vicepresident de CataloniaBIO en el seu article inclòs en el capítol 3 de l'informe, el Govern espanyol va perdre l'oportunitat d'adreçar, mitjançant la Llei d'Economia Sostenible, alguns dels problemes específics que llastren el desenvolupament del sector *biotec*. Entre les mesures que es demanaven hi havia un millor tractament de les activitats d'R+D a l'Impost de Societats; el reconeixement de les especificitats del sector (com els balanços negatius en les primeres fases de desenvolupament) per poder gaudir de beneficis fiscals que, altrament, no es poden tenir; la reforma de la Llei de Mecenatge; o la creació d'incentius fiscals per propiciar l'entrada de les *biotec* al Mercat Alternatiu Borsari (MAB), mesures adreçades totes elles a millorar les eines de finançament del sector —un aspecte clau, com ja hem vist— i en les que s'hauria de poder avançar en un futur no llunyà.

Amb tot, la Llei d'Economia Sostenible aporta un aspecte positiu, que és el compromís de l'Estat amb la promoció de la compra pública innovadora (CPI). Segons dades de la Comissió Europea, a l'UE-15 la compra pública va superar l'any 2008 els 2,1 bilions d'euros (17,23% del PIB). A l'Estat espanyol, el mateix any, el volum de contractació de l'Administració va superar els 48.500 milions d'euros, dels que un 20,7% va correspondre a l'Administració general de l'Estat, un 46,2% a les administracions autonòmiques i un 15,2% a les administracions locals. Segons que ha anunciat el Govern de l'Estat, l'objectiu és que un 3% de les compres de 2013 —uns 650 milions d'euros— s'orienti a tecnologies innovadores, una previsió que, si s'acompleix —i caldrà estar atents a exigir-ho—, pot suposar un impuls importantíssim per al nostre sector.

No podem obviar en absolut la importància que té, per a la recerca pública i per a l'empresarial, que durant el període que cobreix *l'Informe Biocat 2011* s'hagin posat en funcionament a Catalunya gran infraestructures científiques com el Síncrotró Alba o el Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica; o que Cata-

lunya compti amb sis Campus d'Excel·lència (sobre els que es dona àmplia informació al capítol 6).

Responent als reptes

Al llarg dels capítols 7 i 8 i, de manera sintètica a les consideracions finals, es recullen les potencialitats dels grups de recerca i de les empreses de la BioRegió de Catalunya en el àmbits esmentats. Entre aquestes cal subratllar el creixement de les capacitats de recerca de grups i empreses cap a fases avançades de desenvolupament de productes terapèutics (fases clíniques) i, en conseqüència, l'ampliació significativa del *pipeline* de la BioRegió (285 productes); un *pipeline* de més de 300 productes en tecnologies mèdiques, dels quals 169 estan en producció; l'afermament de l'oncologia i el sistema nerviós com a primeres àrees terapèutiques de recerca, i com a prioritats també en les sol·licituds de noves patents; la multiplicació significativa de les col·laboracions públic-privades; el creixement de la biotecnologia verda (sobretot en aliments funcionals, complements nutricionals i nutrigenòmica) i de la biotecnologia blanca (amb un espectacular salt endavant dels bioprocessos); una facturació de més de 15.000 milions d'euros i una capitalització de quasi 2.400 milions; la generació de quasi 20.000 patents (per més de 3.000 invencions) al llarg dels darrers 10 anys.

Esment específic mereix el capítol dels recursos humans que ocupa el sector. L'àmplia resposta obtinguda a l'enquesta Biocat realitzada el desembre de 2010 (230 grups de 435 i 208 empreses de 450) ens ha donat una imatge molt exacta de l'ocupació del sector biotecnològic, biomèdic i de tecnologies mèdiques innovadores català que corregeix a l'alça la imatge que projecten les enquestes d'àmbit estatal disponibles. Les entitats de la BioRegió de Catalunya ocupen més de 29.000 persones (22.000 les empreses i 7.981 els grups de recerca) de les quals 18.000 fan tasques d'R+D (compresos investigadors i personal tècnic).

Però més enllà dels actius que el propi sector atresora —guanyats a base de molt compromís i més d'un sacrifici personal—, cal que ens preguntem si s'estan prenent les mesures adients per impulsar un sector amb les potencialitats que aquest ofereix.

Altres països ho estan fent de forma activa. A mitjan setembre d'aquest 2011, el president dels EUA, Barak Obama, va aprofitar la signatura de la nova legislació de patents per anunciar que l'Administració nord-americana està elaborant un ambiciós pla d'impuls a la bioeconomia que es posarà en marxa el gener de 2012 i que vol "aprofitar les innovacions en recerca biotecnològica per donar resposta als reptes que enfronta el país en salut, alimentació, energia i medi ambient". Segons ha assenyalat la Casa Blanca, aquest nou pla inclourà canvis legislatius i mesures per impulsar el mercat laboral sectorial i una major col·laboració públic-privada que afavoreixi la recerca translacional, és a dir, que apropi els progressos científics al mercat i, en definitiva, als ciutadans.

Aquest nou pla es ve a sumar a la llarga sèrie de mesures que el govern dels Estats Units ha estat prenent en els darrers mesos per no perdre el tren de la competitivitat i que inclouen des de l'American Invents Act —la nova llei de patents que simplifica el procés per registrar noves invencions i instrumen-

ta una sèrie de mesures adreçades a facilitar la protecció intel·lectual dels descobriments i invencions de les universitats, les petites empreses i els emprenedors— fins a la Final Company Capital Formation Act, una reforma aprovada a principis del 2011 amb l'objectiu de facilitar l'accés al mercat de capital de les petites i mitjanes empreses intenses en recerca i desenvolupament. Mesures que s'afegeixen a les ja posades en marxa anteriorment, com el *Therapeutic Discovery Project Program* o l'obligació de destinar un percentatge dels fons federals de recerca per a programes d'*start-up* (vegeu capítol 8 i *Consideracions finals*), i que el 2010 van suposar una injecció de 2.500 milions de dòlars de fons públics al sector.

A l'Índia, el programa *Biotech Industry Partnership* aporta donacions i crèdits tous a les empreses que duen a terme recerca d'alt risc, el que ha propiciat creixements sectorials de l'ordre del 20% anual (BIO/Ernst & Young). A la Xina, la biofarmacèutica ha estat declarada una de les set indústries clau del dotzè Pla Quinquennal i hi ha en marxa 160 programes que dediquen més de 150.000 milions de dòlars a investigació en fases primerenques i en comercialització de nous medicaments (ChinaBio).

Que l'impuls polític i el suport públic són clau per al desenvolupament del sector biotecnològic i biomèdic ho demostra l'experiència de Massachusetts. Aquest Estat nord-americà compta amb més de 80.000 treballadors en l'àmbit de ciències de la vida i constitueix un dels clústers de referència internacionals pel que fa a la producció de nous fàrmacs: les seves 400 empreses *biotec* produeixen 1.100 fàrmacs biotecnològics, un 8% de la cartera mundial. Encara més significatiu resulta que a Massachusetts, entre 2001 i 2008, els treballadors de l'àmbit de les biociències augmentessin en més d'un 42%, mentre en altres sectors productius es perdien més de 56.000 llocs de treball.

Però aquest creixement no és un resultat fortuït, sinó la conseqüència directa d'esforços polítics i econòmics molt importants. A Boston, el Massachusetts Life Science Center —una entitat similar a Biocat— gestiona un fons de 1.000 milions de dòlars per impulsar el sector *biotec*. Amb els 217 milions invertits entre 2008 i 2011 en entitats de recerca i empreses, han aconseguit atreure 715 milions de dòlars d'inversió privada i promoure la creació de més de 7.000 llocs de treball.

Catalunya compta amb el 20,5% de les empreses biotecnològiques de l'Estat, però supera aquesta proporció quan es compara el seu pes econòmic, ja que amb una facturació estimada de 15.600 milions d'euros suposa el 29,4% del total estatal. També és la comunitat més dinàmica, responsable de la creació del 23% de les noves *biotec* posades en marxa el 2010 i, com han demostrat els resultats de la primera convocatòria del Programa Severo Ochoa per a Centres i Unitats d'Excel·lència —on els centres de recerca catalans han obtingut el 50% dels ajuts atorgats— i porten demostrant fa temps els *grants* de l'European Research Council, és líder en investigació. I tota aquesta riquesa ha sorgit de la iniciativa local i està fortament arrelada en el teixit productiu català, com demostra el fet que només un 16% de les empreses de la BioRegió siguin filials de multinacionals.

Tota aquesta base pot créixer i ser punta de llança del desenvolupament econòmic català, si es donen les condicions adequades i es fan els esforços

necessaris des de totes les instàncies institucionals i polítiques. El primer que cal, naturalment, és redreçar les febleses del propi teixit productiu i de recerca de la BioRegió i donar resposta a aspectes determinants i poc visibles, com la formació en gestió empresarial dels emprenedors científics, la professionalització i especialització de les cúpules directives, o l'impuls a la mobilitat internacional dels equips. Però tot plegat serà insuficient si no es prenen una sèrie de mesures que impliquen necessàriament un compromís polític i econòmic de l'Administració.

Quatre serien els aspectes clau que caldria reforçar intensament en aquests propers anys:

- I És essencial mantenir els nivells d'inversió en recerca i que aquesta sigui una prioritat estratègica del país assumida per totes les institucions i forces polítiques. Però és igual d'important que s'incrementi l'eficàcia dels fons invertits: ens calen projectes grans i competitius, els millors en el seu camp, i és imprescindible evitar les duplicitats i la dispersió de recursos.
- II Cal facilitar la creació i el creixement empresarial, eliminant traves burocràtiques i impulsant mesures fiscals que tinguin en consideració les especificitats dels sectors i afavoreixin el finançament. És clau que s'ampliïn les desgravacions per inversions en recerca i que es faciliti l'accés a fons financers sense demandes d'aval que ho fan impossible. També cal afavorir fusions i adquisicions que permetin a les empreses adquirir la massa crítica necessària per poder competir en el mercat global.
- III El Govern de la Generalitat ha d'actuar com a tractor d'innovació emprant de forma activa el seu poder de compra pública; i ha de vetllar perquè les empreses innovadores catalanes tinguin una participació ajustada al seu lideratge científic en la compra pública de l'Estat. Com a país no ens podem permetre que les nostres inversions en recerca generin el coneixement per fer un nou fàrmac o un nou sistema de diagnòstic i que, després, la manca d'uns criteris unificats entre departaments no ens permeti introduir aquestes innovacions en el nostre sistema de salut. Cal aconseguir més coherència entre polítiques de recerca i de promoció econòmica.
- IV Finalment, cal impulsar la internacionalització. L'esforç ha d'anar orientat tant a l'establiment de col·laboracions de recerca i desenvolupament com a la comercialització de productes i serveis avançats.

Innovació i competitivitat

Avançar en aquestes quatre línies ens posarà en disposició d'aprofitar les oportunitats que ens ofereix la biotecnologia. Però hem de ser conscients que si volem explotar al màxim les nostres potencialitats no podem avançar sols. Com hem anat veient al llarg d'aquestes pàgines introductòries, el terreny de joc és global i els competidors són grans i poderosos. De manera conscient no hem inclòs en les comparacions altres països europeus, perquè Europa ha de ser, abans que qualsevol altra cosa, un àmbit de col·laboració més que de competència.

Així ho va entendre la Comissió Europea quan, el 2008, va llençar la iniciativa de l'Institut Europeu d'Innovació i Tecnologia (IET), un projecte que té com a objectiu bàsic impulsar la competitivitat europea fomentant l'alineament i la col·laboració entre entitats d'ensenyament superior, centres de recerca i empreses al voltant d'una sèrie d'eixos temàtics que l'IET considera clau.

Davant de gegants com els EUA o la Xina, Europa apareix com un territori fragmentat on resulta difícil articular projectes potents en l'àmbit tecnològic. L'IET vol donar resposta a aquesta realitat promovent la creació de grans consorcis públic-privats que integrin les tres dimensions del *triangle del coneixement* (educació superior, recerca i innovació). Aquests consorcis s'articulen en forma de xarxes —les comunitats de coneixement i innovació (*Knowledge and Innovations Communities*, KIC)— que en cada node, situat cadascun en un país diferent, aplega entitats dels tres àmbits. L'IET selecciona la KIC de cada tema entre les que presenten candidatura a la corresponent convocatòria. Fins ara han estat tres els temes convocats —energies sostenibles, canvi climàtic i societat de la informació— i les tres candidatures guanyadores a la convocatòria de 2009 s'han constituït formalment com a consorcis durant 2010. Està previst que en la propera convocatòria —que podria obrir-se el 2012—, un o diversos eixos temàtics estratègics girin a l'entorn de salut/ciències de la vida.

Europa aposta per l'IET i la BioRegió de Catalunya aposta per Europa. Per això, Biocat treballa intensament des de l'any 2009 per crear les condicions que facin possible una candidatura guanyadora del KIC salut/ciències de la vida encapçalada per Biocat. És una aposta de Biocat, però és una aposta de Catalunya, que triomfarà si compta amb la participació activa de tots els agents clau (grans i petites empreses, universitats, escoles de negocis i entitats de recerca). I el retorn pot ser important: projectes plurianuals, d'una mitjana de 100 milions d'euros per exercici dels quals la UE aporta el 25%.

Un suport consistent al sector des de tots els àmbits de decisió del país, sumat al compromís que posen en evidència cada dia entitats de recerca i empreses, ens permetrà projectar Catalunya als primers llocs de la biotecnologia europea, per a convertir els petits avenços d'avui en grans passes cap al futur.

XIFRES I MAGNITUDS

Què ha canviat a l'entorn des del 2009?

L'*Informe Biocat 2009* va fer un recull de xifres i magnituds per tal de proporcionar una visió global de l'impacte a Catalunya, a l'Estat i a l'àmbit internacional del sector de la biotecnologia, la biomedicina i les tecnologies mèdiques, considerant tant l'acció de les administracions públiques com del món empresarial. En aquesta edició es reprenen aquestes dades, s'actualitzen i es destaquen els canvis.

Per començar convé recordar el context de crisi que envolta aquest informe, tot i que segons els experts, els primers mesos del 2010 es va començar a entreveure la recuperació d'alguns paràmetres, com la inversió en capital risc o les sol·licituds de patents (Cotec 2011).

Context econòmic

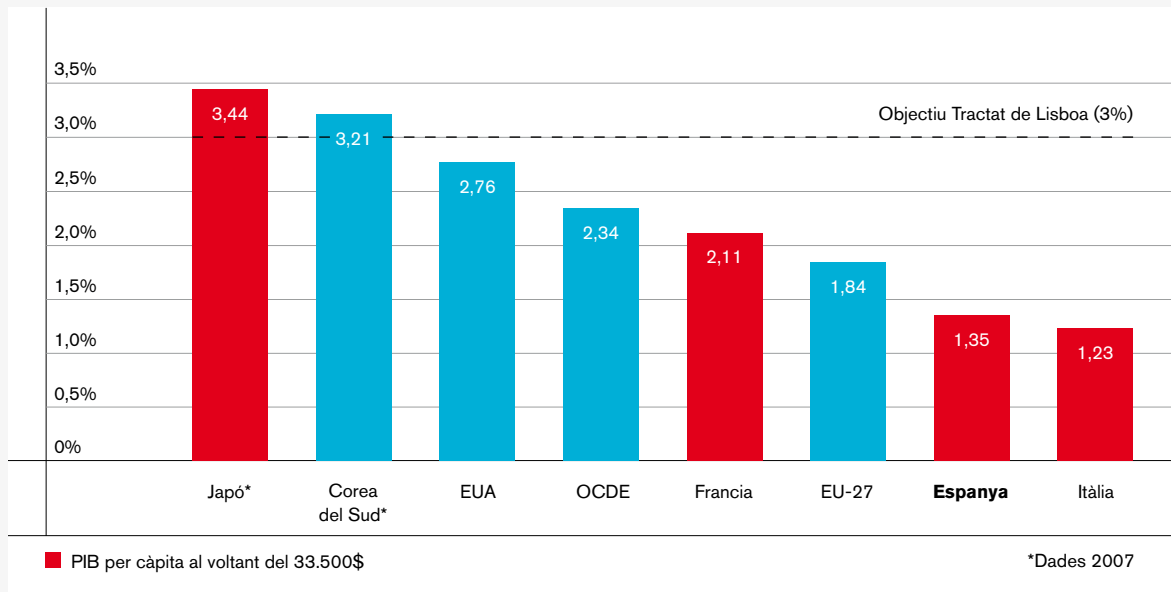
- Segons el Fons Monetari Internacional, la crisi ha fet que el creixement de les grans economies del món sigui negatiu (-0,6%) per primera vegada des de la dècada del 1930 i que s'hagi produït la pitjor baixada (-12%) del comerç mundial dels darrers cinquanta anys.
- L'impacte de la crisi en els sectors innovadors, mesurat sobre l'evolució de la despesa en R+D o les sol·licituds de patents i marques, no pot ser avaluat encara, ja que si bé s'han constatat correlacions positives entre aquests indicadors i el PIB, normalment reaccionen amb un cert retard i no es disposa de xifres prou actualitzades.
- El PIB de l'Estat espanyol ha experimentat una evolució negativa en els darrers anys: un $\text{€}3,6\%$ el 2009 i un $\text{€}0,1\%$ el 2010 respecte als exercicis anteriors.
- L'activitat econòmica de Catalunya el 2010 va generar un PIB a preus de mercat de 209.727 milions d'euros (Idescat). Aquest representava un 18,6% del PIB de l'Estat, més d'un punt per sota de la participació de 2008 (19,92%).
- El PIB per càpita de Catalunya el 2010 va ser de 27.053 euros, el quart de l'Estat, darrere del País Basc, Navarra i Madrid, però molt per sobre de la mitjana estatal, que va ser de 23.063 euros.
- La inversió estrangera a Catalunya, mesurada en termes d'inversió bruta efectiva, es va reduir en un 41,4% el 2009, tot i així va augmentar el seu pes relatiu respecte a la resta de l'Estat: el 7,9%, el 2009, enfront del 7,4% del 2008 (Indústria, 2009).

Entorn global de la R+D

Inversió

Àmbit internacional

Figura XM-1 Comparativa de despesa en R+D sobre el PIB (%) el 2008 als països de l'OCDE i Europa



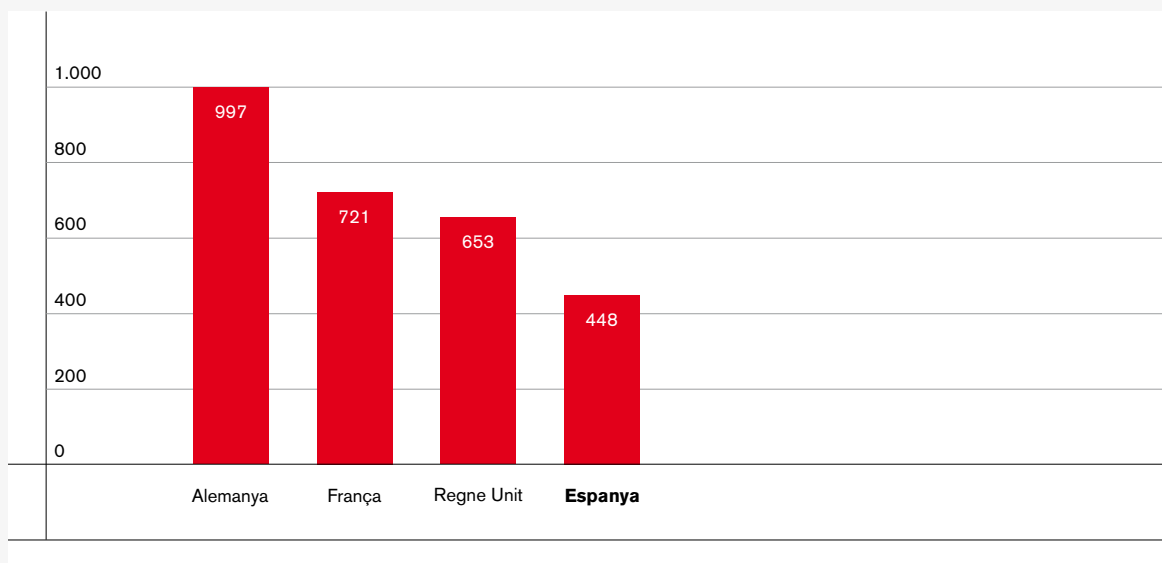
- La despesa en R+D a l'UE-27 va créixer el 3,3% entre 2003 i 2008, i va arribar als 237.000 milions d'euros el 2008. Tot i augmentar fins a l'1,90% del PIB, encara està molt per sota de la dels Estats Units (2,76% del PIB, el 2008), el Japó (3,44 %, el 2007) o Corea del Sud (3,21%, el 2007) i de l'objectiu del 3% fixat pel Tractat de Lisboa (Eurostat 2011). En el conjunt de l'OCDE, la despesa en R+D el 2008 va arribar al 2,34% del PIB com es veu a la **figura XM-1** (Cotec 2011).
- El 2009, a la UE es van mantenir els nivells de crèdits pressupostaris públics d'R+D (*Government budget and appropriations or outlays for R&D*, GBAORD) al 0,74% del PIB, per sota dels EUA (0,99% el 2008) i el Japó (0,75 %) (Eurostat 2011).
- La despesa en R+D empresarial va ser el 2008 de l'1,15% del PIB a l'UE-27 i de l'1,63% a l'OCDE (Cotec 2011).
- El sector empresarial va ser responsable del 63,9% de la despesa europea en R+D el 2008 mentre que el 22,4% va correspondre a l'educació superior i el 12,7% a l'Administració pública (Eurostat 2011).
- El 2009 la despesa en R+D de les empreses biotecnològiques dels EUA va disminuir el 24%, en contrast amb l'augment del 20,5% de l'any anterior (E&Y 2010).
- El 2009 a la UE-15, les inversions de capital risc en empreses en estadi inicial (*early stage*) van arribar a 1.900 milions d'euros, que representava el 0,02% del PIB (Eurostat 2011).
- La manifestació més concreta de l'esforç de recerca de la UE i de la seva política d'innovació és el 7è Programa Marc 2007-2013, que té un pressupost de 50.500 milions d'euros i s'enfoca a quatre àrees: cooperació, idees, persones i capacitats (European Union 2011).

- El 75% de la despesa interior bruta europea en R+D és executada en altres regions del món, el 69% de les sol·licituds de patents es fan fora de la UE i gairebé el 80% dels investigadors europeus treballen fora de la UE (Comissió Europea 2010).

Estat espanyol

- El 2008, la despesa en R+D de l'Estat espanyol representava el 6,95% de la despesa total en R+D de l'UE-27, uns 2,5 punts per sota del seu pes en el PIB (Cotec 2011).
- El 2008, si bé Espanya, Itàlia, França i el Japó tenien una capacitat productiva similar (un PIB per habitant al voltant dels 33.500 dòlars), la despesa estatal executada en R+D (1,35% del PIB) se situava lleugerament per sobre de la d'Itàlia (1,23%), però molt per sota de la mitjana europea (1,84%) o de la de França (2,11%), i gairebé tres vegades per sota de la despesa del Japó, que amb una despesa en R+D del 3,44% del PIB té el nivell d'esforç més important de l'OCDE, com es veu a la **figura XM-1** (Cotec 2011).
- El 2009, per primer cop des del 1994, va decreixer la despesa total en R+D de l'Estat, que va ser en total de 14.582 milions d'euros, amb un decrement del 0,8% respecte al 2008. La baixada global del PIB espanyol a causa de la crisi va permetre mantenir el percentatge sobre el PIB en un 1,38% del PIB, tot i que va ser sensiblement inferior a l'1,90% de l'UE-27 (INE I+D 2011).
- L'Administració pública va finançar el 47,1% de la despesa estatal en R+D de 2009 (6.868 milions d'euros) i el sector empresarial el 43,4% (6.323 milions) (INE I+D 2011).
- El 2010, i per segon any consecutiu, va caure la inversió empresarial en R+D (un -2,4% respecte a 2009, quan ja havia experimentat un descens de -6,3% respecte a 2008). La inversió pública també va baixar 0,9 punts el 2010, tot i que, en aquest cas, el 2009 hi havia hagut un increment del 9,5% (INE I+D 2011 - Avanç 2010).
- El 2009, el sector empresarial espanyol va executar el 51,9% de la despesa en R+D (54,9%, el 2008), molt per sota de la mitjana europea (62,5%) i dels països de l'OCDE (69,6%). L'ensenyament superior va executar el 27,8% de la despesa estatal en R+D i l'Administració Pública, el 20,1% (Cotec 2011, INE I+D 2011).
- El pressupost del Ministeri de Ciència i Innovació ha estat el 2011 de 5.402 milions d'euros, amb un lleuger creixement acumulat 2009-2011 del 2,26%. Es mantenen les proporcions d'anys anteriors amb el 53,9% per a investigació i el 44,9% per a innovació (MICINN 2010 i 2011).
- El 2010 va créixer la inversió del CDTI (Centro de Desarrollo Tecnológico e Industrial) i va arribar als 1.365 milions d'euros en projectes de recerca (Cénit, Interempresas, Neotec, etc.). Es van realitzar 2.128 operacions i es van finançar directament 1.244 projectes. El 65,5% de les 1.675 empreses beneficiades van ser pimes (CDTI-CEEI Valencia).
- El 2010 es va tancar el Programa Cénit, creat per estimular la cooperació pública i privada en la recerca industrial. Entre 2006 i 2010 hi van participar, amb 91 projectes, més de 1.250 empreses i 1.580 grups de recerca, amb 1.071 milions d'euros compromesos en forma de subvenció i una inversió total mobilitzada de 2.298 milions d'euros (Programa Cénit).
- L'any 2010 —amb 904 operacions tancades per un valor total de 3.456 milions d'euros— va marcar la recuperació de les inversions de capital risc i capital inversió (*private equity*) a l'Estat espanyol (que havien caigut un 32% el 2008 i un 48% el 2009). Tot i que el 80,6% de les operacions van ser de menys d'1 milió d'euros, es van realitzar set operacions de més de 100 milions d'euros. Catalunya va ser la comunitat amb més fons invertits, amb el 48% (ASCRI 2011).

Figura XM-2 Despesa en R+D per habitant el 2008 (en dòlars EUA)



- El 2009, a Espanya la despesa en R+D per habitant va ser de 310 euros (uns 434 dòlars). El 2008 havia estat de 448 dòlars per càpita, la meitat que a Alemanya (997 dòlars) i ben per sota de França (721 dòlars) i el Regne Unit, amb 653 dòlars, com indica la **figura XM-2** (Cotec 2011).
- Els investigadors espanyols, amb 156.000 dòlars per càpita, disposen de molts menys recursos per a recerca que els alemanys (271.000 US\$), els italians (254.000 US\$), els francesos (202.000 US\$) i els del Regne Unit, que compten amb 159.000 dòlars per càpita, com mostra la **figura XM-3** (Cotec 2011).

Figura XM-3 Recursos de què disposen els investigadors (en milers de dòlars EUA)

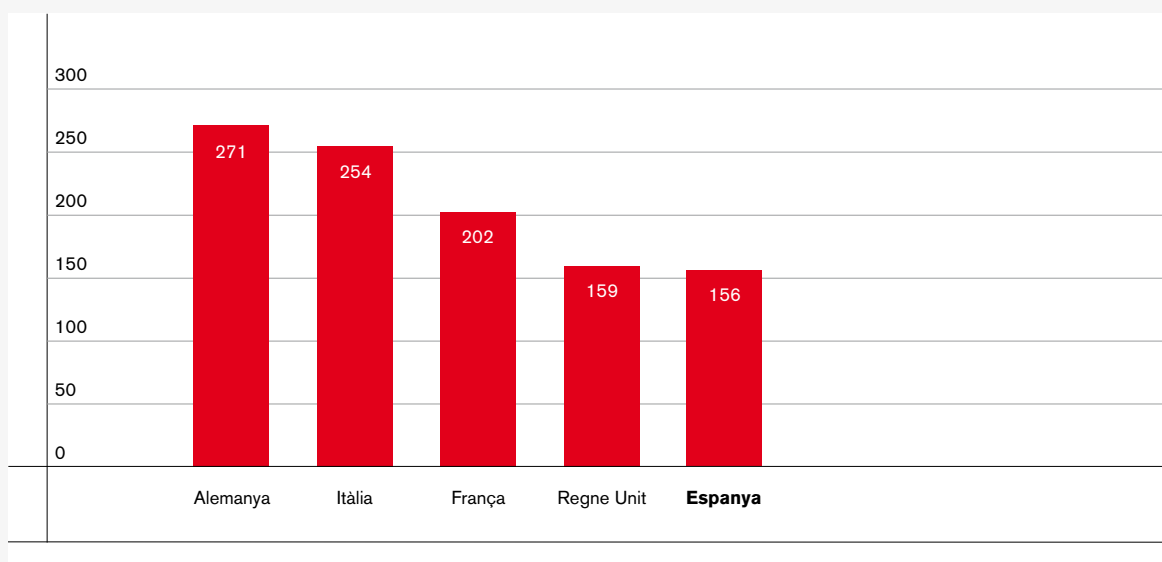
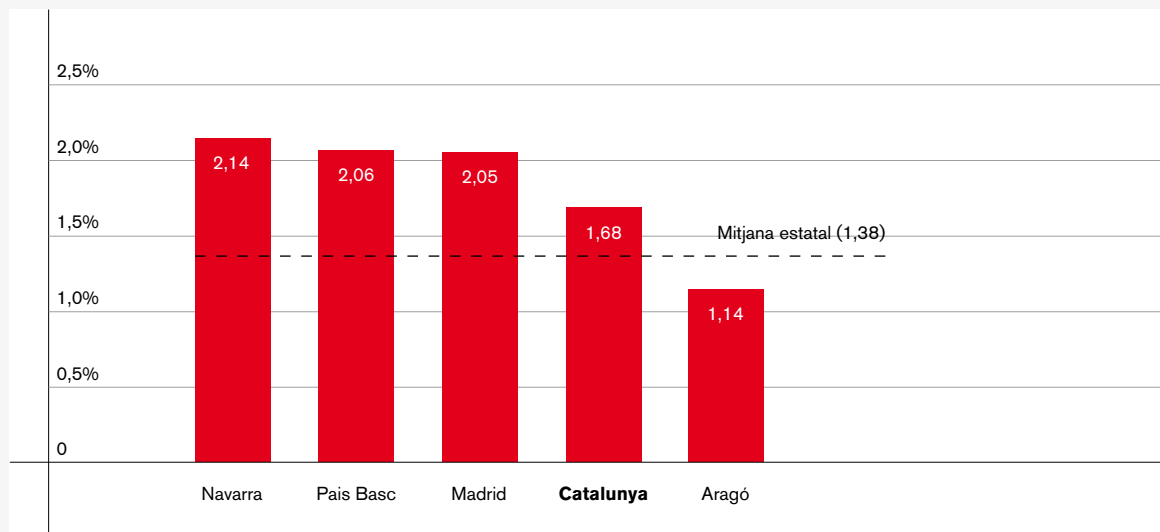


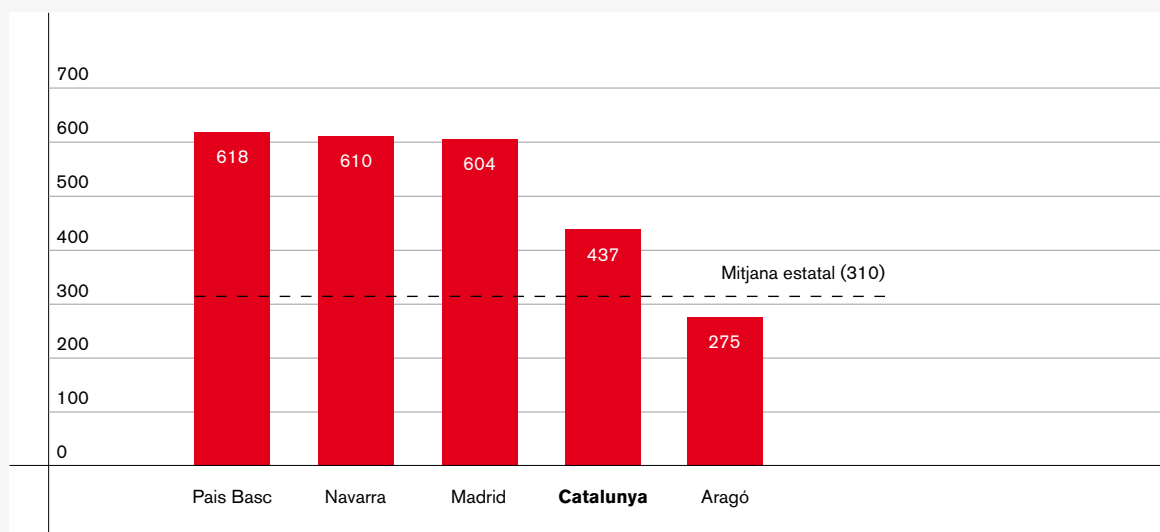
Figura XM-4 Inversió en R+D de les comunitats autònomes (en % PIB)



Font: Cotec 2011

- La inversió catalana en R+D el 2009 va representar l'1,68% del PIB, lleugerament per sobre de la mitjana estatal (1,38%) i bastant per sota de la de Navarra (2,14%). Amb 3.320 milions d'euros, Catalunya és la quarta comunitat pel que fa a la despesa en R+D, com indica la **figura XM-4** (Cotec 2011).
- El 2009, la despesa en recerca per habitant de Catalunya se situava en 437 euros, molt per sota dels 618 euros del País Basc, i molt per sobre dels 310 euros estatals, com es veu a la **figura XM-5** (Cotec 2011).

Figura XM-5 Inversió en recerca per habitant el 2009 (€)



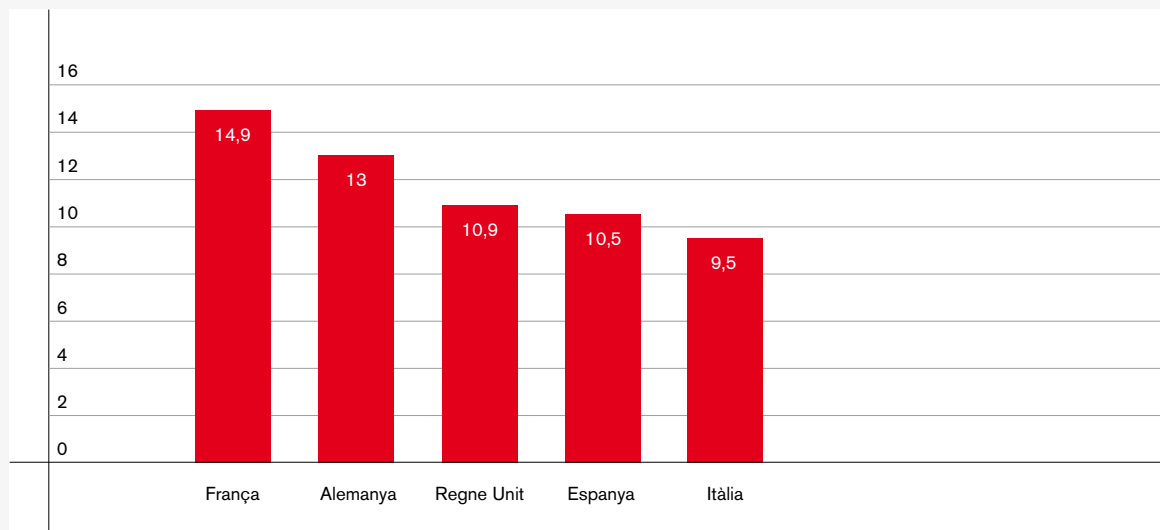
Font: Cotec 2011

- La contribució de Catalunya a la despesa en R+D estatal s'ha mantingut pràcticament constant (22%) des de l'any 2000 fins el 2008, mentre hi ha hagut un creixement d'altres comunitats en aquest àmbit (Cotec 2011).
- Com a conseqüència de la diversificació regional de l'activitat del CDTI i de la seva vinculació als fons FEDER, Catalunya ha vist disminuir el volum d'ajuts CDTI rebuts, dels quals era destinatària per sisè any consecutiu. Malgrat això, el 2009 Catalunya va ser líder en nombre de projectes aprovats (339, amb un pressupost global consolidat de 347 milions d'euros), que van rebre fons del CDTI per valor de 222 milions d'euros (CDTI 2009).
- L'any 2008, Catalunya va rebre 103 milions d'euros del 7è Programa Marc, el 32,4% de tot l'Estat espanyol i el 2% del total europeu (Informe ACCIÓ 2009).
- L'any 2010 es van crear a Catalunya 14.298 societats mercantils, el que suposa un decrement del 5,7% respecte a l'any anterior. El capital d'aquestes empreses va disminuir un 42% (635 milions d'euros). Aquestes societats representaven el 17,8% del total d'empreses de l'Estat i comptaven amb el 7,8 % del total del capital (IDESCAT).
- Catalunya és el territori on el nombre d'empreses de serveis d'alt contingut tecnològic va experimentar més creixement en el període 1998-2007 (Informe ACCIÓ 2009).
- El potencial innovador de la indústria catalana es veu reflectit en el fet que més del 60% de les exportacions industrials catalanes són de contingut tecnològic alt i mitjà-alt (Informe ACCIÓ 2009).
- El pressupost de la Generalitat de Catalunya del 2011 preveu 459,3 milions d'euros d'inversió pública per consolidar l'actual sistema de R+D+i (554 milions d'euros el 2008). D'altra banda, es destinen 926,2 milions d'euros per a consolidar el model universitari i millorar-ne la qualitat, la visibilitat i la preparació dels 16.170 professors universitaris, i es destinen 197,5 milions d'euros a promoure el desenvolupament empresarial, facilitar l'esperit emprenedor i afavorir l'accés al crèdit.

Capital humà

Àmbit internacional

Figura XM-6 Treballadors en R+D el 2008 sobre total població ocupada (‰)



Font: Cotec 2011

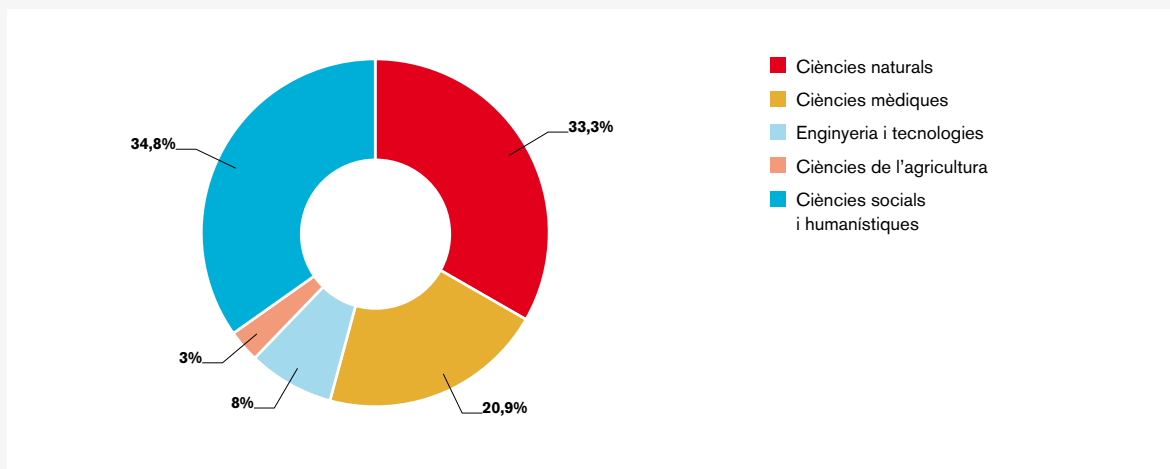
- El 2008, a la UE-27 treballaven en R+D 2,5 milions de persones en equivalència de jornada completa (EJC), el que representava el 15,7‰ de tots els treballadors —a Itàlia, un 9,5‰; al Regne Unit, el 10,9‰; a Alemanya, 13‰; i a França, el 14,9‰. Els treballadors en R+D van augmentar una mitjana anual del 3,3% entre 2003 i 2008, com indica la **figura XM-6** (Eurostat 2011, Cotec 2011).
- El percentatge d'investigadors sobre el total de treballadors en R+D en els sis països europeus amb més població (Alemanya, França, Regne Unit, Itàlia, Espanya i Polònia) varia entre el 40,4% d'Itàlia i el 82,9% de Polònia. La mitjana a l'UE-27 és del 61,3% (Cotec 2011).
- En el conjunt europeu, el sector empresarial concentra el 45,9% dels investigadors, mentre que el 40,4% treballa a l'ensenyament superior i 12,5%, a l'Administració pública (Eurostat 2011).

Estat espanyol

- A l'Estat espanyol, el nombre de treballadors en R+D ha crescut ininterrompudament des del 2000 (creixement acumulat del 44%) fins arribar el 2009 al 11,69‰ de tots els treballadors, amb un total de 220.777 persones. El 60,6% són investigadors (133.791) que representen el 7,08‰ de la població ocupada (Cotec 2011, INE I+D 2009).
- Al sector privat, la tendència de creixement es va interrompre el 2009, amb una reducció de l'1,5% del personal investigador respecte a 2008, tendència negativa que ha seguit el 2010 (-2,2%). Aquestes caigudes han quedat compensades pel creixement del personal d'R+D de l'Administració pública —amb un increment del 10,2%, el 2009, i del 4,1%, el 2010— i en l'ensenyament superior, del 3% el 2009 (INE I+D 2011-Avanç 2010, Cotec 2011).

- L'empresa privada és manté, tot i les reduccions experimentades, com a primera proveïdora d'ocupació, amb el 42,4% dels llocs de treball, seguida de l'ensenyament superior, amb el 36,8%, i de l'Administració pública, amb el 20,5% (INE I+D 2009).
- Les dones ocupen un 40% de les posicions en R+D, amb una proporció superior a l'Administració pública (51%) que a l'empresa (30%). A l'ensenyament superior el percentatge d'ocupació femenina és proper a la mitjana (44%).
- El percentatge de dones investigadores (38,5% del total) baixa un parell de punts respecte al de dones que treballen en R+D. Per sectors, el diferencial és major a l'Administració pública (48% d'investigadores) que a les empreses, on són el 29,8% del personal investigador (INE I+D 2009).

Figura XM-7 Distribució dels doctorats obtinguts a les universitats espanyoles 1990-2006

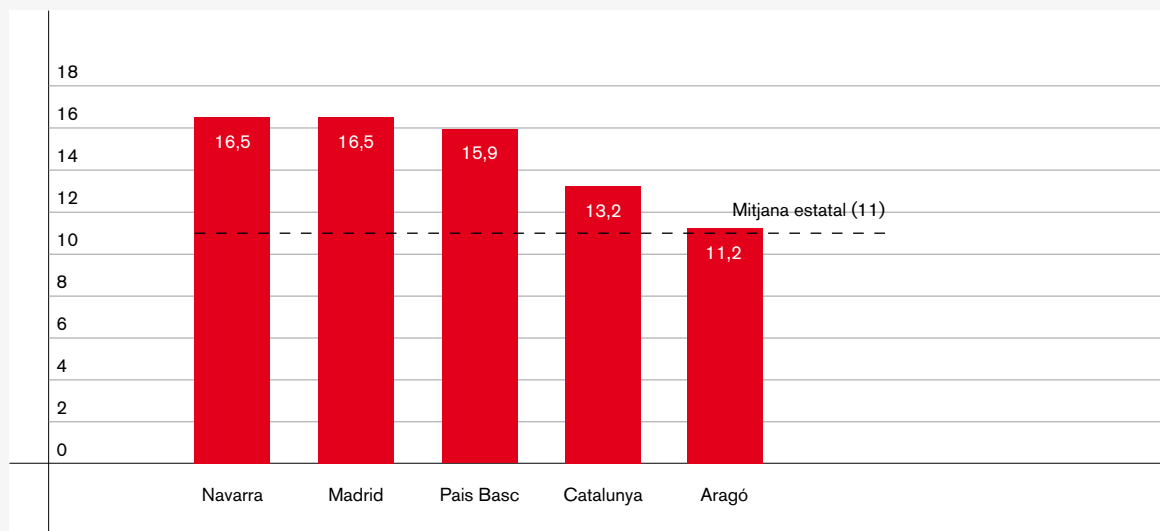


- Entre els doctors que van obtenir el títol en alguna universitat espanyola entre 1990 i 2006, el 33,3% ho va fer en ciències naturals, el 20,9% en ciències mèdiques, el 8% en enginyeria i tecnologies, i el 3% en ciències de l'agricultura. La resta, en ciències socials i humanitats (INE I+D 2009).
- Només el 3,1% dels doctors ha constituït una empresa i el 90,2% treballa per compte aliè (el 42,7% a l'ensenyament superior, el 38,4% a l'Administració pública i el 18,9% a l'empresa). El 59% desenvolupa activitats lligades a la recerca.

Catalunya

- El 21% del personal d'R+D (46.363 treballadors en equivalència de jornada completa, EJC) i el 20% dels investigadors de l'Estat estan a Catalunya (26.760 persones en EJC) (Cotec 2011).

Figura XM-8 Treballadors en R+D sobre població ocupada el 2009 per comunitats autònomes (‰)



Font: Cotec 2011

- Amb 13,2 treballadors en R+D per cada 1.000 persones ocupades, Catalunya és la quarta comunitat pel que fa a al pes relatiu del personal investigador. Navarra i Madrid lideren aquest aspecte amb una ràtio de l'16,5‰, seguides pel País Basc, amb l'15,9‰, com indica la **figura XM-8** (Cotec 2011).
- De les empreses que disposen d'un departament d'R+D, un 70% té una plantilla de menys de 10 treballadors (ACC1Ó Innovació 2009).
- A Catalunya, les dones són el 42% dels treballadors en R+D i el 38% de tots els investigadors.

Dades sectorials

Inversió pública

- Els països asiàtics estan reforçant la seva indústria biotecnològica, amb inversions milionàries: Corea del Sud ha destinat 14.300 milions de dòlars al programa *DBioVision 2016D*; Xina ha invertit 9.200 milions de dòlars en 18 mesos; Singapur, prop de 8.000 milions; i Índia està treballant per esdevenir un dels cinc productors mundials de biosimilars (*Biotech Reinvented, PWC 2010*).
- La despesa interna espanyola en activitats d'R+D relacionades amb la biotecnologia va créixer un 9,7% el 2009 i va arribar als 1.414 milions d'euros, que representa el 9,7% de la despesa interna total en R+D (*INE Biotec 2009*).
- El 2009, a l'Estat espanyol, l'Administració pública va finançar el 58% de les activitats d'R+D interna relacionades amb la biotecnologia; el sector privat, el 29,0%; els fons estrangers, el 7,3%; l'ensenyament superior, el 4,5%, i les entitats privades sense ànim de lucre, l'1,2% (*INE Biotec 2009*).
- L'Administració pública és el sector que executa la major part de la despesa interna d'R+D relacionada amb biotecnologia a Espanya (43%, el 2009), seguida de les empreses (34,3%) i de l'ensenyament superior (22,5%). Els tres sectors van augmentar el 2009 la seva despesa interna en R+D biotecnològica: un 15% d'increment l'Administració pública, un 5,4% les empreses i un 6,9% l'ensenyament superior (*INE Biotec 2009*).
- En el conjunt de l'Estat, les àrees majoritàries d'aplicació final dels productes obtinguts amb la biotecnologia són la salut humana (44%) i l'alimentació (41%). Segueixen, amb aproximadament un 20%, medi ambient, agricultura i producció forestal, i salut animal i aqüicultura. Indústria es l'àrea on s'apliquen menys productes biotecnològics, només un 14% (*INE Biotec 2009*).
- Amb un 20,5% de les empreses *biotec* de l'Estat, Catalunya va concentrar el 2009 el 27% de la despesa interna en activitats d'R+D en biotecnologia, i va ser la segona comunitat de l'Estat, amb 384,9 milions d'euros (1,68% PIB), dels quals les empreses del sector van executar el 36,9% (*INE Biotec 2009*).

Esforç empresarial i impacte

Àmbit internacional

- El 2010, el volum del mercat biofarmacèutic global va superar els 856.000 milions de dòlars (837.000 , el 2009) i s'estima que arribarà a 1,1 billons de dòlars el 2015, amb un creixement anual d'entre el 3% i el 6% en els propers cinc anys. Estats Units representa el 40% d'aquest mercat (334.000 milions de dòlars, el 2010). Les àrees terapèutiques que continuaran liderant el mercat són l'oncologia, la diabetis, l'asma i els reguladors lipídics (*IMS Health Prognosis 2011*).
- Sector biotecnològic
 - La indústria biotecnològica a Europa fa una despesa anual en R+D de 7.320 milions de dòlars i genera en volum de negoci 23.200 milions de dòlars. Les regions europees amb més presència d'empreses *biotec* són França, Dinamarca, Suècia, Alemanya, Holanda i Regne Unit (*Invest in EU 2011*).
 - El 2009, les empreses biotecnològiques d'Europa, EUA i Canadà van obtenir fons (vendes d'accions, capital risc, etc.) per valor de 23.211 milions de dòlars, una xifra que millorava en un 22,5% l'aconseguida el 2008 (16.300 milions) però que està lluny dels nivells d'inversió del 2007 (30.000 milions de dòlars). Les *biotec* europees va obtenir només 800 milions d'euros del capital risc, la pitjor xifra des de 2003 (*Biotech Reinvented, PWC 2010*).

- Sector farmacèutic
 - En el període 1999-2007, el mercat farmacèutic mundial va créixer un 9,8% anual, fet que s'explica, en gran mesura, per les fortes inversions en R+D i pel poder de monopoli temporal que atorga el sistema de patents a les empreses que descobreixen noves fórmules o productes (Indústria 2009).
 - El mercat de les vacunes biotecnològiques a la EU-25 va passar de 65 milions d'euros, el 1996, a 259 milions, el 2005, amb un creixement anual mitjà del 18,74% (Bio4EU).
 - La despesa en R+D de les empreses nord-americanes el 2009 va ser de 49.600 milions de dòlars (Burrill 2011).
- Sector de les tecnologies mèdiques
 - La facturació conjunta de les empreses de tecnologies mèdiques cotitzades nord-americanes i europees va ser, el 2009, de 294.068 milions de dòlars, dels quals un 33% (97.375 milions) corresponia a les companyies d'Europa. A l'Estat espanyol, es calcula que el sector factura globalment més de 8.000 milions d'euros l'any (Erns & Young MedTech 2010, Fenin 2010).
 - El conjunt de les empreses *tecmed* cotitzades i controlades per capital risc a EUA i Europa van obtenir el 2009 uns beneficis nets de 13.200 milions de dòlars (el 22% les companyies europees) i en conjunt van destinar prop d'un 10% d'aquesta xifra a R+D (E&Y Medtec 2010).
- Sector agroalimentari
 - En el sector agroalimentari, prop del 20% del volum de negoci actual està relacionat amb la biotecnologia, (Bio4EU , Euromonitor 2009).
 - El mercat global dels aliments funcionals assoleix els 152.000 milions de dòlars (Euromonitor 2009).
 - 37.200 milions de dòlars als EUA (Nutrition Business Journal 2010).
 - 16.400 milions de dòlars al Japó el 2007 (Market NZ).
 - 2.700 milions de dòlars a Austràlia el 2007 (Euromonitor 2009).
 - La inversió global en R+D agrícola (incloent-hi els fons governamentals, les inversions sense ànim de lucre i les aportacions de l'ensenyament superior) van superar els 23.000 milions de dòlars el 2000, l'últim any en què hi ha dades comparables globals (FAO-ONU 2009).
- Sector de la biotecnologia Industrial
 - La UE produeix al voltant del 75% dels enzims de tot el món (Bio4EU).
 - El World Economic Forum estima que les biorefineries generaran un volum de negoci de 300.000 milions de dòlars el 2030, dels quals 80.000 milions en biofuels i la resta en producció de derivats bioquímics, bioplàstics i energia (Burrill 2011).

Estat espanyol

- Els serveis d'R+D (77,88%) i el sector farmacèutic (75,05%) són les branques d'activitat que compten amb un percentatge d'empreses innovadores més important, siguin o no innovacions d'èxit (INE 2009).
- El 40% de les empreses que realitzen despeses en R+D a Espanya pertanyen al sector farmàcia i biotecnologia (Indústria 2009).
- La indústria farmacèutica dedica el 5,6% del seu volum de vendes a R+D, mentre que el conjunt de la indústria hi destina, de mitjana, l'1,9%. Globalment, el sector *farma* çes responsable del 18,1% de la despesa en R+D de la indústria espanyola. En concret, les farmacèutiques van destinar 1.029 milions d'euros a recerca el 2009, el 40% extramurs (Indústria 2009, Best 2011).

- La indústria farmacèutica va dedicar una cinquena part de les quantitats invertides en R+D el 2009 al finançament de projectes biotecnològics (Indústria 2009).
- 1.095 empreses espanyoles van realitzar el 2009 activitats relacionades amb la biotecnologia. D'aquestes, 399 tenen la biotecnologia com una activitat principal o exclusiva, 535 la tenen com una eina necessària en una o diverses etapes del seu procés productiu i 160 la consideren com una activitat secundària (INE Biotech 2009).
- El volum de negoci generat per la biotecnologia ascendeix a 53.152 milions d'euros, amb el 10,4% realitzat per les petites i mitjanes empreses *biotec* (Asebio 2010).
- Per a cada empresa biotecnològica apareixen dos o tres empreses industrials integradores de resultats d'investigació biotecnològica (Genoma 2009).
- La inversió en recerca de les empreses biotecnològiques a l'Estat espanyol s'estimava en 793 milions d'euros el 2009, amb un increment de l'11,5% respecte el 2008 (INE Biotec 2009).
- La despesa interna empresarial en activitats d'R+D relacionades amb la biotecnologia va arribar el 2009 als 485,4 milions d'euros, i va registrar un increment interanual del 5,4% (INE Biotec 2009).
- La compra d'R+D en biotecnologia va arribar als 146 milions d'euros, dels quals un 83,3% invertits per les empreses i el 16,7% per a compres realitzades realitzat fora d'Espanya (INE Biotec 2009).
- Dels 3.456 milions d'euros invertits el 2010 en operacions de capital risc i *private equity*, un 0,8% (27,4 milions) es van destinar a biotecnologia, la major part (78%) a operacions de capital risc en fases inicials. Tot i el seu reduït volum econòmic (una mitjana de 300.000 euros), la biotecnologia va concentrar el 9,3% de les 904 operacions tancades (ASCRI 2011)
- El sector de tecnologia i equipament hospitalari està format per més de 1.200 empreses (Fenin 2009).
- El volum de facturació imputable exclusivament a las empreses de tecnologia i equipament hospitalari va ser de 7.400 milions d'euros (52% del total) el 2005, amb una mitjana de 10,3 milions d'euros (Fenin 2009).
- El volum d'inversió total en R+D de les empreses espanyoles de tecnologies mèdiques s'estima en 225 milions d'euros, que representa un 3% sobre el total de las vendes del sector. Un 41% de las empreses declara invertir i participar en programes d'R+D+i (Fenin 2009).
- El 50% de les empreses *tecmed* tenen activitat en electromedicina, diagnòstic in vitro, odontologia, ortopèdia i oftalmologia (Fenin 2009).

Catalunya

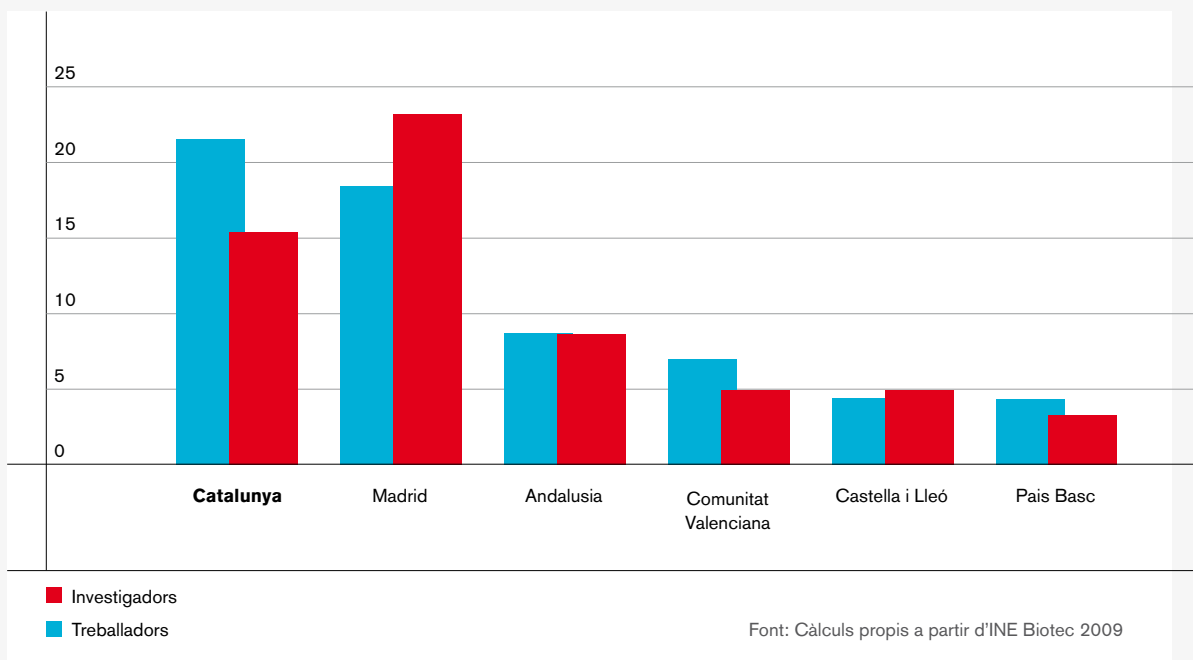
- **La BioRegió de Catalunya compta amb 481 empreses, de les quals 91 biotecnològiques, 71 farmacèutiques, 106 de tecnologies mèdiques, 29 de química fina, 45 d'alimentació i 9 de bioinformàtica (capítol 6, Informe Biocat 2011).**
- Catalunya tenia el 22% de les empreses innovadores de l'Estat durant el període 2007-2009; i amb 3,5 milions d'euros concentrava el 19,82% de la despesa en innovació del 2009 (el 21,19% del total i el 20,55% de les *biotec*) (INE 2009).

- L'aportació de primeres matèries i específics de les empreses catalanes al conjunt de la producció farmacèutica estatal s'aproxima al 50%, i la seva participació en termes d'ocupació és lleugerament inferior al 48% (Indústria 2009).
- **En l'àmbit de recerca en ciències de la vida, la BioRegió compta amb 449 grups i 80 centres de recerca, 19 parcs científics i tecnològics, 15 hospitals, 12 universitats, 9 grans infraestructures, 57 infraestructures tecnològiques i serveis científics, 6 centres tecnològics i 28 entitats de suport (capítol 6, Informe Biocat 2011).**
- El 25% de la recerca extramurs realitzada per la indústria farmacèutica espanyola es va fer a Catalunya, amb un valor de 101 milions d'euros (Best 2011).
- Les empreses farmacèutiques catalanes van invertir 381 milions d'euros en R+D el 2008, el 9,6% més que el 2007 (Indústria 2009).
- El mercat farmacèutic català va créixer el 2009 al voltant del 3% respecte el 2008, la meitat que l'espanyol (Indústria 2009).
- Amb prop de 270 empreses de tecnologies mèdiques instal·lades en el territori, Catalunya concentra el 50% del volum de facturació del sector. El 92% són pimes (Fenin 2009).
- El 32% del volum invertit en capital risc es va fer a Catalunya amb 151 operacions (Ascri 2011)

Capital humà

- Al conjunt de l'Estat espanyol, el nombre total de persones que es dediquen a activitats d'R+D interna en biotecnologia, en equivalència de jornada completa (EJC), va augmentar el 10,2% el 2009 fins a arribar als 21.673 (9,8% del personal total ocupat en les activitats d'R+D). El 40,7% treballa en empreses.
- El 58,0% del personal dedicat a R+D en biotecnologia són dones. Els percentatges més elevats de participació femenina es donen a l'Administració pública (62,3%) i a les empreses (50,8%) (INE Biotec 2009).
- El col·lectiu d'investigadors a Espanya dedicats a la biotecnologia suma 13.708 persones (2009), de les quals un 53,6% són dones. Un 22,9% dels investigadors treballa per al sector privat (INE Biotec 2009).
- A les empreses espanyoles amb activitat en biotecnologia hi treballen 148.848 persones, el 20,3% de les quals a les petites i mitjanes *biotec* (menys de 250 treballadors). Del conjunt, 6.848 treballen en R+D (31,6% del total de persones que es dediquen a activitats de R+D interna en biotecnologia). Les pimes *biotec* concentren el 77% de les persones dedicades a R+D en biotecnologia (Asebio 2010).
- En el subsector de les tecnologies mèdiques, les empreses espanyoles tenen una mitjana de 45 treballadors. L'ocupació directa supera els 30.000 llocs de treball i la indirecta s'estima que pot oscil·lar entre 80.000 i 160.000 treballadors. Les empreses fabricants (77%) absorbeixen el 75% de les ocupacions directes del sector. A més, les pimes apleguen el 50% de tota l'ocupació directa (Fenin 2009).
- **A les empreses de la BioRegió hi treballen 22.000 persones, de les quals 11.000 es dediquen a R+D (investigadors i personal tècnic). Als grups de recerca consolidats que investiguen en ciències de la vida a Catalunya hi treballa un total de 7.981 persones, de les quals un 92% fan recerca (capítols 7 i 8, Informe Biocat 2011).**

Figura XM-9 Treballadors i investigadors dedicats a R+D en biotecnologia el 2008 (%)



- Amb 4.464 treballadors, Catalunya és la primera comunitat de l'Estat en nombre de persones (en EJC) dedicades a l'R+D en biotecnologia (21,5%), si bé ocupa el segon lloc en nombre d'Investigadors (2.113, un 15,4% del total). El pes de Catalunya augmenta quan l'anàlisi se centra en el sector privat: les empreses catalanes compten amb el 29,2% de tot el personal d'R+D en biotecnologia i amb el 26,6% dels investigadors del sector a tot l'Estat, com mostra la **figura XM-9** (INE Biotec 2009).
- El percentatge de dones dedicades a l'R+D en biotecnologia a Catalunya (59%) és similar a la mitjana estatal, però en canvi el percentatge de dones entre els investigadors (66%) és força superior a la mitjana estatal (INE Biotec 2009).

Transferència de tecnologia

- En el període 2005-2009, les universitats espanyoles van ser les primeres productores de publicacions científiques (53%), seguides del sector sanitari (22%) i els centres del CSIC (11%) (Cotec 2011).
- Catalunya es beneficia del millor nivell d'impacte normalitzat (qualitat relativa) de l'Estat amb un valor de l'1,39, i va aplegar el 25,14% de la producció científica estatal entre el 2004 i el 2008 (Cotec 2011).
- Catalunya representa gairebé l'1% de la producció científica mundial, i el 2,5% de la UE-15, producció que procedeix principalment del sector universitari (64,2%) i del sanitari (28%), mentre que els organismes o centres públics de recerca signen el 14,4% de la producció (Informe ACCIÓ 2009).
- Globalment, els països amb un nombre més important de sol·licituds de patents són els Estats Units (31.908), el Japó (20.657) i Corea del Sud (5.607) (Eurostat 2011).
- A l'àmbit europeu, el nombre de sol·licituds de patents a l'EPO (European Patents Office) va créixer una mitjana anual del 2,7% entre el 2002 i el 2007 (Cotec 2011).

- A Europa, només el 4,3% de les sol·licituds de patents es refereixen a invencions dins de l'àmbit de la biotecnologia (Eurostat 2011).
- Entre 2000 i 2009 es va incrementar el 182% el nombre de sol·licituds de patents d'origen espanyol. Tot i així, el 2008, només l'1,54% de les patents triàdiques (concedides amb efectes conjunts per a l'UE, els EUA i el Japó) de l'UE-27 i el 0,48% de l'OCDE van ser registrades per empreses o centres de recerca espanyols (molt per sota del pes relatiu del PIB) (Cotec 2011)
- La participació de Catalunya en el total de sol·licituds de patents (18,5%) està per sota de la seva aportació al PIB de l'Estat, però per sobre pel que fa a concessions aconseguides (23,4%) (Cotec 2011).
- El 2010, les empreses associades a Asebio van publicar 686 invencions sectorials i 324 patents biotecnològiques (Asebio 2010).
- El CSIC, amb 156 invencions, és l'entitat més activa en sol·licitud de patents de l'àmbit *biotec*, seguida molt de lluny pel Projecte de Biomedicina CIMA (20), Laboratoris Esteve (13) i Pharmamar (9) (Asebio 2010).
- A Catalunya, en deu anys d'incentivació de la creació d'empreses biotecnològiques, s'ha creat una base empresarial que creixia més d'un 20% anual i que ha generat prop de 2.000 llocs de treball en el sector privat (Indústria 2009).
- A Catalunya es van crear 14 empreses *biotec* el 2009, i 11 el 2010 (dades Biocat).





**MERCAT, AGENTS
I MARC LEGISLATIU**

1. LA SITUACIÓ DELS MERCATS FARMACÈUTICS I BIOTECNOLÒGICS A L'INICI DE 2011



Martin Austin

*Consultor internacional
(TransformRx)*

Martin Austin és director general de TransformRx GmbH, soci de Marram Advisors i membre de la junta d'RSA AG. Amb anterioritat va ser soci a Paul Capital Partners Royalty Funds i cap de desenvolupament de negoci a la divisió Pharmaceuticals de Hoffmann-La Roche. Llicenciat en Biologia per l'Open University del Regne Unit el 1985, Austin ha dirigit projectes internacionals de l'àmbit farmacèutic i biotecnològic per a clients de Suïssa, Regne Unit, França, Alemanya, Bèlgica, Espanya, Suècia, EUA i Dinamarca. És expert en assessorament de desenvolupament de negoci. El 2008 va publicar el llibre *Business Development for the Biotechnology and Pharmaceutical Industry* (Gower).

Avaluació preventiva sobre el finançament futur de la innovació en dues parts

- *Què és el que no ha anat bé*

- *Com tenir èxit*

Potser per les seves peculiaritats, la situació actual del mercat farmacèutic i sanitari va més enllà de l'evolució habitual d'aquests tipus de sectors, i probablement ha arribat al que es coneix com un punt d'inflexió a partir del qual res tornarà a ser com abans. La confluència de l'evolució general i d'esdeveniments inusuals ens està portant a un ordre completament nou en el sector sanitari. Aquest article desenvolupa els temes d'una presentació realitzada per a Biocat el 2010 a Barcelona adreçada a emprenedors i directors d'empreses incipients. La majoria de les opinions expressades en aquest article procedeixen directament de la meua pròpia experiència en una perllongada carrera professional en el sector farmacèutic i altres parts del sector sanitari, i inclouen els resultats de les interaccions que he mantingut durant els últims anys amb actors governamentals, acadèmics, financers, periodístics i propis del sector en diferents conferències i projectes. Tot plegat em permetrà presentar una síntesi d'algunes de les seves opinions i la meua pròpia. Clarament, totes aquestes fonts estan d'acord que els canvis actuals en el sector són aclaparadors i irreversibles. La consolidació, que tant havia costat aconseguir, ara ha assolit un estat gairebé de permanència en un moment en el qual un mercat ja distorsionat s'adapta a les diferents pressions que imposen els venciments de patents importants i la incertesa financera global. Els canvis estructurals que la majoria de companyies més grans estan veient-se obligades a adoptar per aconseguir una protecció addicional són respostes a les pressions combinades d'aquests esdeveniments. Moltes de les companyies més grans s'estan enfrontant a la perspectiva de reduccions significatives en els seus marges operatius a causa del venciment de les patents d'alguns dels seus productes més importants. Tot i que aquí parlem sobretot dels problemes específics del sector farmacèutic com a víctima principal d'aquests efectes, la pressió a la baixa sobre els guanys que s'està produint a tot el sector sanitari, a causa de la demanda implacable combinada amb la reducció dels ingressos fiscals dels governs, reflecteix l'abast de la crisi econòmica.

Amb tot, si prenem els productes farmacèutics com a primer exemple, el manteniment i la continuació de l'increment dels guanys és un motiu de preocupació per a moltes entitats financeres, inclosos els fons de pensions i les companyies asseguradores, que durant molt de temps han confiat en aquests valors i els seus dividendes com a font constant d'ingressos. En aquest moment aquests valors, anomenats *blue chip*, estan lluitant per mantenir els guanys i la cotització. El nivell d'aquestes cotitzacions i la relació entre el creixement dels guanys per acció i la capacitat consegüent d'aquestes companyies de demanar préstecs basats en la seva capitalització borsària és la base de la determinació de preus en els acords de tot el sector sanitari. Això dona com a resultat l'avaluació comparativa (*benchmarking*) de les valoracions de les operacions

LES GRANS COMPANYIES FARMACÈUTIQUES S'ENFRONTEN A REDUCCIONS SIGNIFICATIVES DELS SEUS MARGES OPERATIUS A CAUSA DEL VENCIMENT DE LES PATENTS

respecte d'aquest baròmetre, i, al seu torn, permet fixar l'expectativa per als valors de realització entre les companyies incipients. Fent servir l'analogia d'una *tempesta perfecta*, quan els impulsors de creixement més importants de les grans companyies, els anomenats medicaments supervendes, avancen en grup cap al "precipici" del venciment de les patents, tot el sector es trobarà en situació de risc. Si això es combina amb una aversió general al risc en el mercat per part dels prestadors financers, es pot pensar que això podria provocar una forta davallada en la intenció d'aquestes companyies d'invertir en el futur a través d'adquisicions i llicències, la qual cosa podria reduir greument la inversió que necessita la innovació en la seva fase incipient. Malgrat aquestes pressions, la majoria dels líders del sector han reconegut que les estratègies defensives han de tenir dues cares. Mentre efectuen retallades rigoroses en la despesa interna en I+D i altres mesures de contenció de costos, els presidents dels consells d'administració de les corporacions més importants han recorregut a l'adquisició de llicències i de teràpies innovadores per contrarestar les imminents debilitats de les carteres a mitjà i llarg termini.

A les companyies d'aparells mèdics, les pressions econòmiques no estan tan relacionades amb els venciments de les patents com amb el clima econòmic general, que fomenta les restriccions en la despesa general en atenció sanitària. Igual que en el sector farmacèutic però també pels seus propis motius, el resultat ha estat un augment de les fusions i una concentració d'interessos de cartera cap a àrees d'indicacions a més gran escala, com el sistema cardiovascular, el sistema nerviós central i combinacions entre medicaments i aparells per ampliar les plataformes de mercat. La necessitat de les companyies més importants d'aparells mèdics és trobar productes que puguin aconseguir una quota de mercat important, amb la intenció d'aconseguir la rendibilitat que ofereixen els productes a gran escala. Igual que amb els productes farmacèutics, però, hi ha la necessitat de proporcionar als usuaris proves significatives de la relació cost-benefici de cada producte per tal d'aconseguir el reemborsament per part de les asseguradores i els serveis sanitaris. Actualment, tots els productes que es fan servir al sector sanitari han de demostrar el seu valor al pagador per tal de complir els requisits per rebre suport financer per al pacient. Una alternativa seria vendre el producte directament al consumidor, però d'aquesta manera competiria amb altres articles essencials per a les despeses discrecionals.

Canvis en el model de sistema sanitari

Els contrapunts d'aquests temes tan delicats són els canvis en política sanitària a la majoria dels països desenvolupats. S'està produint un moviment pronunciat cap a la prevenció de les malalties per evitar l'immens cost que implica el tractament de les malalties cròniques a llarg termini. S'han fet grans progressos, per exemple, en la reducció del nombre d'atacs de cor mitjançant el tractament de la hipertensió i els nivells de colesterol elevats. La incidència de l'infart agut de miocardi ha començat a disminuir i, per tant, també haurien de fer-ho els costos futurs de tractament dels pacients amb problemes de cor i l'ús epidèmic de les unitats coronàries. Hem d'esperar que l'èmfasi actual en la recerca dedicada a la diabetis tipus II, l'obesitat i les malalties neurodegeneratives tindran efectes similars sobre el cost anticipat de la prestació de serveis sanitaris. Si mirem les últimes fases de desenvolupament de les carteres de la majoria de les companyies farmacèutiques actuals, la concentració d'esforços en aquestes àrees terapèutiques específiques permet mantenir l'esperança que aquests processos patològics es podran modificar durant el seu desenvolupament i d'aquesta manera es podrà evitar o endarrerir l'aparició dels símptomes.

LES POLÍTIQUES SANITÀRIES S'ESTAN MOVENT CAP A LA PREVENCIÓ PER EVITAR L'IMMENS COST QUE IMPLICA EL TRACTAMENT DE MALALTIES CRÒNIQUES A LLARG TERMINI

Per aconseguir-ho, les tècniques i mètodes objectius de diagnòstic s'han convertit en el centre d'atenció d'una bona part de la nova recerca que s'està duent a terme. La integració de nous materials, tecnologies de la informació i tecnologies de detecció han aportat una nova sensibilitat a molts mètodes antics, i abaixar el llindar de detecció ha permès fer servir noves classes de proteïnes i altres compostos com a biomarcadors de malalties imminents. L'arribada d'aquestes tecnologies promet canviar els plantejaments que es poden seguir en el tractament de les malalties. Les ambicions del nou paradigma en la *gestió de malalties* es van establir fa uns 20 anys, però no és fins ara, quan es comença a disposar d'aquestes noves tecnologies, que es podran fer realitat aquestes promeses, tot i que encara s'ha de produir una adopció general d'aquest plantejament. Una de les indicacions de les inversions que s'estan duent a terme en aquesta àrea és la gran quantitat d'articles, anuncis i debats que apareixen a les publicacions científiques en relació amb aquestes tecnologies i que es concentren en aquesta nova àrea dels biomarcadors. A més, les agències reguladores cada cop demanen més que es facin servir aquests biomarcadors, malgrat que en molts casos encara no s'han demostrat adequadament les validacions de marcadors específics. Tanmateix, les promeses d'aquesta àrea de recerca i la seva capacitat de subministrar productes que puguin canviar el plantejament de la pràctica mèdica respecte de la malaltia és suficient per atraure finançament i inversió en desenvolupament. Com a mínim en principi, la idea de poder controlar els canvis en les funcions genètiques de supra-regulació i sub-regulació dels teixits d'una persona a qui s'ha detectat una anormalitat genètica, simplement mesurant els nivells de proteïna perifèrica en sang, és una proposta atractiva per als proveïdors de serveis mèdics.

Estratègies de la indústria

Així doncs, el futur de l'atenció sanitària es troba un cop més, en un difícil equilibri. Per una banda, la tradició dels últims 20 anys, en què les grans vendes de productes individuals han impulsat el creixement de les grans corporacions, ara sembla que tindrà un futur més limitat. Les àrees de malalties amb més incidència i prevalença s'han tractat o s'estan tractant en la recerca actual. A mesura que cada àrea principal es pot començar a tractar amb productes eficaços que estan disponibles en format genèric, això significa inevitablement que el sector sanitari haurà d'investigar en malalties més minoritàries mitjançant una estratègia de medicaments innovadors (cadascun d'ells amb un elevat impacte en el nivell de la persona i per tant amb un preu elevat) o hauran de tractar les malalties més generalitzades en grans volums però amb un cost unitari per tractament més baix. La penalització que paga l'exclusivitat de les patents és que, quan un producte amb una activitat superior perd la seva protecció, aquesta superioritat tècnica, que s'ofereix a un preu baix, es converteix en una barrera per continuar innovant, perquè l'obstacle que estableix pot ser massa elevat per justificar els costos d'inversió en millores que serien marginals en comparació amb objectius buscar nous objectius més innovadors. Així doncs, hi ha diverses àrees terapèutiques, com la dermatologia i el tractament del dolor, que han estat comparativament ignorades durant els últims 20 anys, mentre que s'han desenvolupat especialitats més prometedores, com l'oncologia. Esperem que això també canviï en els pròxims anys.

Per tant, des d'un punt de vista estratègic, el sector s'està consolidant en camps diferents. S'ha reduït el nombre de multinacionals, des de les prop de 50 que dominaven el mercat fins al voltant de la dotzena de companyies especialitzades en productes farmacèutics i tres o quatre companyies de

dispositius mèdics. Fora d'aquesta elit, les companyies especialitzades com Actelion, que han crescut al voltant de medicaments i plataformes individuals per a aquestes companyies, ara estan arribant a un punt de massa crítica per mèrits propis (però en fer-ho també s'estan convertint en objectius d'adquisició). Aquestes companyies es veuen complementades per les companyies d'especialitats farmacèutiques, la capacitat de les quals se centra en replantejar i tornar a perfilar les especialitats químiques conegudes per produir noves modalitats d'ús modificant la utilitat i aplicabilitat d'aquests compostos. Shire és un exemple d'una companyia d'aquest tipus que també ha assolit una "massa crítica" competitiva a través d'aquesta estratègia de les especialitats. En arribar a aquest nou nivell de maduresa, cadascun d'aquests grups s'enfronta ara al seu propi repte de com continuar creixent, especialment en les noves circumstàncies econòmiques.

No podem ignorar que els esdeveniments i les conseqüències de l'agitació dels mercats financers, que durant tant de temps han sostingut el sector sanitari, han sigut la causa de canvis estructurals dràstics. Dues de les característiques més significatives d'aquest canvi han estat l'eliminació virtual d'un mercat d'OPI (oferta pública inicial d'accions, IPO en anglès) per a biotecnologia, acompanyada de la reducció en la disponibilitat de capital d'inversió, ja sigui d'institucions o de capital risc. És ben sabut que hi ha una marcada diferència geogràfica en l'impacte d'aquests efectes, perquè als Estats Units hi ha un nivell de tolerància al risc més elevat entre els inversors minoristes i institucionals i se segueixen produint OPI, tot i que amb una freqüència i un valor molt més reduïts que en l'última punta. A Europa, en canvi, tant els inversors minoristes com les institucions fa temps que han girat l'esquena a la biotecnologia. El sector europeu de capital risc té cada cop més dificultats per aconseguir diners. Hi ha menys fons que fa cinc anys i, en general, els fons són més petits. Per a l'emprenedor d'una companyia incipient a Europa, això es tradueix en una reestructuració dels seus plans de negoci cap a una base de clients diferent. De fet, no és gaire habitual veure actualment una companyia finançada en la totalitat dels seus plans de desenvolupament per capital d'inversió i una posterior flotació.

LES 50 MULTINACIONALS QUE DOMINAVEN EL MERCAT S'HAN REDUÏT DRÀSTICAMENT FINS A UNA DOTZENA DE GRANS FARMACÈUTIQUES I TRES O QUATRE GRANS COMPANYIES ESPECIALITZADES EN DISPOSITIUS MÈDICS

Últimament, la majoria dels plantejaments empresarials dels mercats sanitaris han confiat en alguna forma d'associació, ja sigui a través de llicències o mitjançant l'adquisició directa per part d'una companyia més gran, és a dir, la venda directa a una altra empresa, i això ara es veu en una fase més inicial de desenvolupament de les companyies. Ara aquestes tendències s'estan reforçant perquè la falta de liquiditat dels mercats de capital, que és una conseqüència de la reducció dels fons discrecionals en mans d'inversors privats, limita el flux de caixa cap a la comunitat inversora de capital risc i, per tant, la seva capacitat de donar suport a una àmplia cartera de companyies. Atès que hi ha menys oportunitats de sortida a causa de la consolidació de les companyies grans, el mercat de la propietat intel·lectual està vivint una reducció dels preus que les companyies estan disposades a pagar anticipadament. En general prefereixen refiar-se d'uns *royalties* més elevats per

compensar els seus socis, i cada cop hi ha més projectes que es queden al calaix. De fet, la premsa del sector biotecnològic ara va plena d'històries sobre reduccions de personal, abandonament de programes i insolvència de les companyies. És just dir que el sector seguirà racionalitzant encara més les despeses per la combinació del clima econòmic i els propis cicles intrínsecs d'evolució de la popularitat del sector. Tanmateix, i per posar-hi un toc positiu, com s'ha esmentat anteriorment hi ha una tendència emergent cap al cribratge i el monitoratge de biomarcadors, tant entre els pacients tractats, als quals se'ls hi poden fer proves per identificar les millors respostes a les teràpies i optimitzar el tractament, com entre la població general, que amb la modificació de l'estil de vida, de la dieta i de l'exposició a factors de risc pot evitar o endarrerir l'aparició de la malaltia. Naturalment, els factors econòmics d'aquesta nova àrea seran molt diferents dels del mercat actual, però oferiran oportunitats significatives als innovadors per crear valor a la seva pròpia escala a mesura que els beneficis econòmics siguin reconeguts pels encarregats de desenvolupar les polítiques del sector sanitari.

Inversió pública i bioclústers

Al costat d'aquest debat sobre les tribulacions del sector, però, hi ha una altra dinàmica: la inversió pública en sanitat. A tot el món, governs nacionals, regionals i locals estan invertint en infraestructures i suport a la recerca sanitària. L'exemple de l'èxit en la generació d'una comunitat de companyies d'alt valor el veiem a ciutats com Boston, Singapur i Cambridge (Regne Unit), entre altres. La provisió de finançament per a companyies incipients (*start-up*) que s'estableixen en un clúster on hi ha altres companyies sanitàries grans, universitats i indústries relacionades aviva el benefici econòmic de tota la regió. El finançament governamental no està sotmès a les mateixes limitacions que el finançament industrial o institucional, perquè les seves prioritats són la creació de llocs de treball i d'activitat econòmica al voltant d'un sector en benefici de la població – el seu electorat – i no tant el benefici *per se*. Els clústers del sector sanitari han creat algunes de les inversions més productives en aquest camp, perquè les necessitats d'infraestructura de la biotecnologia són molt inferiors a les de la indústria pesada, i això fa que s'estigui intentant establir aquests clústers biotecnològics a molts països diferents seguint aquest model.

Boston ha impulsat un dels clústers biotecnològics més importants del món.



LA INVERSIÓ PÚBLICA EN LES FASES INICIALS PER DUR AL MERCAT LES INVENCIONS UNIVERSITÀRIES HA ESTAT CLAU PER L'ÈXIT DE CLÚSTERS COM BOSTON, SINGAPUR O CAMBRIDGE

Els clústers que han tingut èxit l'han aconseguit gràcies al suport financer que han rebut les innovacions procedents d'invencions universitàries per part de les agències governamentals en les fases inicials. Cal destacar, però, que aquest model es va establir en una època econòmica molt diferent, quan les OPI oferien una sortida als inversors molt abans que els productes fossin comercialitzats. Gràcies a aquest model de sortida, el capital privat i el capital risc estaven disponibles per dur les companyies fins a la fase de desenvolupament clínic i aconseguir una prova clínic de concepte. Els canvis que s'han produït durant els últims anys plantegen desafiaments considerables en l'evolució d'aquest model. A falta d'un finançament privat significatiu i continuat després del finançament inicial d'una *start-up*, ara hi ha el risc considerable que hi hagi massa pocs diners disponibles. Els governs, ja sigui a nivell nacional, regional o local, en general no estan ben equipats per gestionar i dirigir el desenvolupament de companyies en fase clínic o comercial. Com a corol·lari, a causa de l'absència de capital privat a Europa, el finançament s'aconsegueix mitjançant projectes com ara la Iniciativa de Medicaments Innovadors (IMI) i el 7è Programa Marc mediat pel Fons d'Inversió Europeu i altres agències, que es posen en mans de fons de capital risc per dur a terme aquesta funció. Això pot provocar alguns conflictes entre els objectius de les parts, perquè el finançament públic, per la seva naturalesa, normalment no té l'objectiu d'aconseguir beneficis i bonificacions, mentre que el sector del capital privat s'ha desenvolupat fent servir precisament aquestes eines com a incentius. Durant aquest peculiar període, probablement es produiran alguns conflictes d'interessos que s'hauran de superar, però sense aquesta intervenció una bona part de la inversió pública en recerca inicial probablement es perdria.

Aquest nou entorn financer i les seves conseqüències per a la translació de la recerca mèdica en productes sens dubte serà tot un repte per a moltes companyies. L'adaptació d'un model de negoci creat en uns termes de referència d'una era econòmica anterior per afrontar aquestes noves realitats exigirà un canvi de plantejament que s'haurà d'aplicar a tota una sèrie d'aspectes. De fet, probablement s'haurà d'examinar el motiu per finançar la recerca des del nivell més fonamental. Excepte en la recerca bàsica, que no té la intenció de crear sol·licituds de patents, les propostes de projectes que tinguin la intenció de crear propietat intel·lectual hauran d'examinar-se sota la llum del seu potencial d'aconseguir un desenvolupament rendible, utilitzant un patró diferent. Encara queda per veure si els organismes que financen les beques acadèmiques han adaptat la seva filosofia a aquests nous reptes. Els plantejaments tradicionals s'han de revisar i s'han d'establir nous valors de referència per a l'avaluació de les tecnologies o els medicaments nous.

Reemborsament

Hi ha un altre aspecte que està evolucionant i que va guanyant ritme dia a dia, que canviarà de forma irreversible el mercat dels productes sanitaris. Es tracta de la introducció del control de preus en els mercats més importants d'Europa i últimament dels Estats Units. Els indicis que s'havia d'arribar a un control dels preus eren clars, perquè durant molt de temps i de forma tàcita el preu dels productes farmacèutics ha inclòs un component important de recompensa del risc. El nivell de risc no es pot infravalorar perquè la probabilitat de fallar a l'hora de desenvolupar i comercialitzar medicaments és extremadament elevada. Normalment aquests riscos dissuadirien els inversors i, per tant, atraure el finançament necessari per dur a terme aquestes activitats en recerca ha hagut d'oferir recompenses adequades. No obstant això, en la mesura que les poblacions de la majoria de països han crescut

molt des de mitjan segle passat, també ho ha fet la demanda d'una atenció mèdica avançada, inclosos els procediments quirúrgics, els dispositius mèdics i, sobretot, els tractaments farmacèutics, tot plegat per a una gran varietat de malalties.

A mesura que la recerca farmacèutica ha anat produint teràpies noves, aquestes teràpies han estat adoptades pels pacients per alleugerir tot tipus de símptomes. Els proveïdors sanitaris, però, en els seus inicis tenien la funció de proporcionar serveis mèdics bàsics millorats i ampliar aquesta prestació a països sencers. L'atenció bàsica disponible als anys 50 tenia a la seva disposició un nombre limitat de medicaments, adreçats a una reduïda gamma de malalties. Els sistemes mèdics d'avui dia, però, estan finançats amb diners públics i amb assegurances que no són capaces d'afrontar aquesta insaciable demanda de tractaments. Des dels anys 70 i 80, doncs, als països desenvolupats s'han introduït programes per intentar limitar la gamma de medicaments que poden utilitzar-se a molts sistemes nacionals diferents. A Europa es van desenvolupar diverses llistes blanques i negres per fer una selecció en contra de medicaments poc efectius o antiquats que ja no justificaven l'ús de fons públics. També es van establir sistemes per limitar la capacitat de les companyies d'apujar els preus dels medicaments sense el permís dels pagadors. Es van introduir plans de reglamentació sobre els preus a nivell nacional i sovint es van equiparar a la contribució que feien les companyies a l'economia del país. Amb el temps, però, les fronteres nacionals van deixar de tenir tanta importància a causa de la liberalització del comerç internacional amb el desenvolupament de la Unió Europea i altres acords comercials. Aquesta diferència en els preus entre els diferents països va començar a causar problemes a les companyies i als pagadors a mesura que els sistemes de preus baixos, com els de Bèlgica, feien que la importació paral·lela passés a ser una activitat atractiva i lucrativa per a molts grups majoristes. Inevitablement, doncs, es va produir una equalització dels preus a tot Europa i, amb això, es va fer palès a tot el món que els preus farmacèutics estaven desequilibrats. La importació de medicaments del Canadà als Estats Units ha seguit un patró similar.

Tanmateix, la despesa en medicaments ha augmentat, impulsada per la introducció de productes nous i millorats, incloses les teràpies per a malalties que abans no es podien tractar, especialment càncers, FIV (fecundació in vitro), trasplantaments i malalties autoimmunes, que es donen en un nombre relativament reduït de pacients. Les intervencions terapèutiques en aquestes condicions poden ser molt cares, perquè els costos de desenvolupament d'un medicament per a un tractament eficaç també han augmentat dràsticament a causa dels requisits reglamentaris imposats per millorar els estàndards. La pressió sobre els pressupostos nacionals, però, és constant, especialment en períodes de recessió, i això ha comportat un plantejament més sistemàtic a l'hora de controlar la despesa de tots els serveis públics, inclosos els farmacèutics, i sobretot la fixació dels preus dels dispositius mèdics. Com a conseqüència, al Regne Unit s'ha constituït l'organització NICE (per les sigles en anglès de l'Institut Nacional d'Excel·lència Clínica), que ha establert l'anàlisi sistemàtica de la rendibilitat comparativa dels medicaments que s'utilitzen al Servei de Salut Nacional del Regne Unit i inclou l'autorització de donar o retenir el permís per tal que els metges puguin fer servir medicaments específics, permetent el reemborsament dels que aproven i retenint aquest reemborsament als que no aproven. Aquesta pràctica és progressiva i potser té la intenció d'estimular el sector per tal que explori nous terrenys. Aquesta autorització, però, va més enllà dels requisits de l'autorització reglamentària per a la comercialització, perquè en qualsevol cas

aquesta última s'ha d'aconseguir a través de l'EMA (Agència Europea de Medicaments) i les seves agències associades. Per tant, planteja un conjunt diferent de criteris de rendibilitat i qualitat sanitària en el camí de les companyies que intenten comercialitzar els seus productes i aconseguir un retorn de la inversió en recerca.

Aquest tipus d'avaluació va més enllà de la qualitat de la ciència que conté el producte i intenta establir una correlació entre una sèrie de variables, aconseguint d'aquesta manera una comparació del valor global que ofereix el producte en relació amb el preu del medicament. Naturalment, les atribucions del NICE són objecte d'un intens debat entre les parts implicades, que inclouen les companyies, els pagadors i els pacients. Cadascun d'ells té una perspectiva diferent sobre allò que constitueix valor i com es pot aconseguir un equilibri entre utilitat i economia. Com s'ha indicat, se suposa que el període de vigència d'una patent ha de donar a l'inventor i al desenvolupador un període d'exclusivitat durant el qual ha de recuperar un benefici per la seva inversió. Aquest període de privilegi es concedeix a canvi de fer pública la invenció i el mètode de fabricació, que podran ser lliurement explotats un cop hagi vençut la patent. Aquesta protecció és la que atrau els inversors a l'àrea altament arriscada del descobriment de nous medicaments. Atesa la dificultat d'obtenir resultats que puguin confirmar l'exigència d'un rendiment superior, un nou obstacle per a la recuperació de la inversió acaba esmortint l'entusiasme d'aquests inversors. A més, quan les necessitats funcionals dels pacients es puguin satisfer amb medicaments genèrics efectius i d'alta qualitat, els avenços en recerca en l'àrea de la teràpia seran molt menys atractius, tret que es puguin descobrir productes nous i innovadors que puguin oferir beneficis valuosos. Això obliga la indústria a buscar canvis significatius en la base científica dels productes i no tant millores incrementals per tal de justificar uns preus que sostinguin el nivell d'inversió necessari. També comporta clares implicacions per a la recerca i el desenvolupament de les companyies incipients. Si els productes que seran el resultat de les invencions només són millors que els medicaments existents de forma incremental, no valdrà la pena dedicar-s'hi, perquè és poc probable que donin proves de poder proporcionar un reemborsament.

Quins són, doncs, els criteris que s'han de complir per superar aquest obstacle? I què han de fer les companyies incipients per tenir més possibilitats de produir un producte final amb la qualitat requerida? Els departaments de desenvolupament empresarial de totes les companyies grans que vulguin llicenciar productes cada cop tindran més en compte aquests factors.

Qualitat de vida, efectivitat, longevitat: cadascuna d'aquestes paraules i frases és subjectiva fins a cert punt i té un caràcter qualitatiu. Fins i tot el concepte d'efectivitat està format per components difícils de quantificar i mesurar. La definició d'un medicament efectiu és que elimina els símptomes de la malaltia? Si és així, un medicament que ho fa més ràpidament és més efectiu encara que tingui més efectes secundaris? S'han dedicat molts esforços a intentar aconseguir un cert grau de comparabilitat entre els medicaments utilitzats en entorns clínics específics i els objectius terapèutics que es plantegen. Per il·lustrar un cas simple, l'ús d'un antibiòtic potent i car en una infecció simple sens dubte seria efectiu, però el seu ús només seria justificable en termes econòmics en casos greus i amb perill de mort si un altre producte més barat pot curar la mateixa infecció. Tanmateix, quan considerem el tractament a llarg termini d'estats crònics, el benestar dels pacients es basa en quelcom més que el simple control d'un conjunt de símptomes, i es requereix una anàlisi més complexa per avaluar-ne la rendibilitat, especialment quan es

LES PRÀCTIQUES DE DETERMINACIÓ DE PREU DELS MEDICAMENTS TENDIRAN A HARMONITZAR-SE A TOT EL MÓN, FORÇANT-LOS A LA BAIXA

practica la polifarmàcia. Més enllà d'això, en l'atenció de pacients terminals aquestes qüestions es magnifiquen encara més, perquè tot i fer servir la medicació, el resultat final serà el mateix. Per tant, la utilitat d'intentar una teràpia curativa segueix sent una qüestió subjectiva independentment de les indicacions sobre els costos. En aquests contextos tan diferents, la societat ha de triar entre els costos i la qualitat de l'atenció (independentment de com es defineixi) pel que fa a la qualitat de vida diària del pacient.

Noves formes de finançament

A la bretxa que plantegen aquestes qüestions s'hi ha afegit la disciplina creixent de la farmacoeconomia, que intenta assignar un valor monetari als beneficis d'una teràpia individual quan es compara amb un *tractament estàndard*. Això es pot expressar com un cost directe més baix, o demostrant reduccions de costos en l'atenció global dels pacients, per exemple a través de la reducció de la durada de les estades hospitalàries o una altra mesura del valor, com pot ser aconseguir que el pacient pugui tornar abans a treballar i reduir d'aquesta manera els subsidis per malaltia. Tots aquests arguments s'hauran de considerar per determinar si el producte podrà aconseguir l'estatus de reemborsament.

Basant-se en l'exemple del NICE, aquests programes estan guanyant terreny a tot Europa. La nova legislació alemanya ha adoptat aquestes pràctiques canviant el sistema anterior, en el qual què els fabricants podien establir el preu dels nous productes. En aquest antic sistema, el preu de llançament podia modificar-se a la baixa més endavant si era necessari, però depenia de la companyia fins aquell moment. Ara, la nova legislació establirà que qualsevol companyia que estigui preparant el llançament d'un producte haurà de negociar el preu d'entrada al mercat amb les autoritats. Això tindrà implicacions per a la relació entre les companyies incipients i les companyies en fases més avançades. Els models financers en els quals es basarà l'economia d'una llicència o d'una adquisició ara hauran de tenir en compte un component de preu variable. Fins que no hi hagi exemples suficients per establir valors de referència dels preus probables que es podran aconseguir serà difícil establir el valor de les transaccions. Si uns anys més tard el reemborsament de les negociacions dutes a terme per qui ha adquirit una llicència dona un preu baix, haurà de compensar qui la va atorgar? O les dues parts hauran de conformar-se amb aquest resultat? A més, si el resultat econòmic és menys rendible que el que s'havia desitjat, les parts podran retirar-se de l'acord? Aquestes i altres qüestions fan que els mecanismes de limitació dels preus siguin extremadament rellevants, fins i tot en les fases més inicials de desenvolupament. L'adopció d'aquestes pràctiques també s'està convertint en un punt de referència per a altres països, com els Estats Units, on les organitzacions de gestió sanitària estan fent servir el sistema mètric dissenyat pel NICE per controlar els preus en els seus propis programes. Amb el temps, això durà a una harmonització de les pràctiques de determinació de preus a tot el món, i molt probablement la tendència serà forçar els preus a la baixa.

No serà només la farmacoeconomia allò que determinarà quins seran els productes d'èxit durant els pròxims 10 a 20 anys. L'elecció dels objectius biològics es veurà afectada per la necessitat d'innovar en canvis graduals respecte de la pràctica anterior, i amb l'ambició d'obrir nous camins hi haurà més riscos i més errors. A més, el cost dels productes i els seus mètodes de fabricació s'haurà d'examinar en una fase inicial per assegurar que els productes puguin ser competitius en el mercat. Fins i tot des de la fase ini-

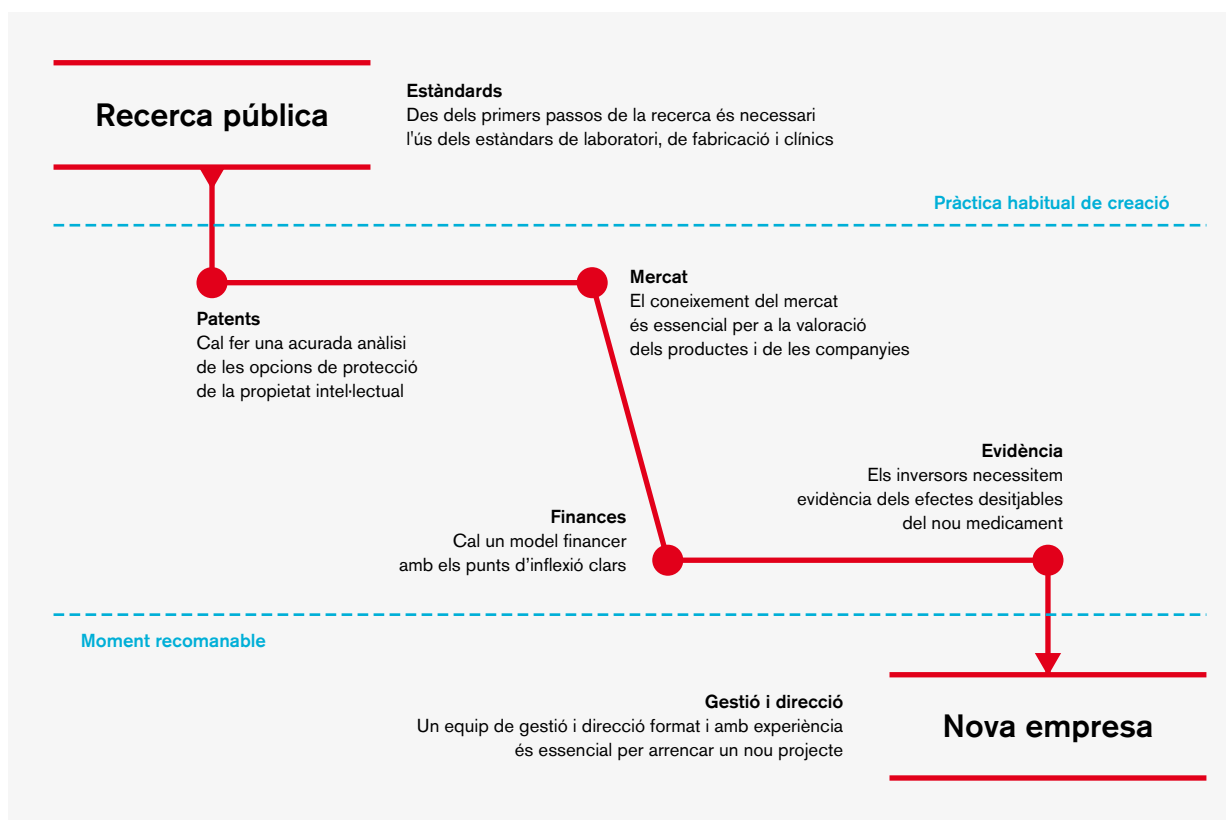
cial i de planificació, els medicaments hauran de demostrar un nou nivell de comparabilitat de costos segons els estàndards actuals de la seva classe. A partir d'aquí, els plans de desenvolupament clínic hauran d'aprofitar el disseny adaptatiu més actual i adoptar estratègies de medicina translacional per minimitzar el cost de l'autorització reglamentària. Però aquests programes també hauran d'assegurar la màxima qualitat per arribar a l'estàndard que exigiran les companyies associades.

A curt i llarg termini, els controls en la determinació dels preus reconfiguraran els mercats sanitaris. La forma en què es decideixen i es concedeixen les assignacions de fons per a la recerca es veurà orientada no només pels avenços científics que un producte pugui oferir, sinó també per les probabilitats que pugui ser comercialment viable. En un mercat competitiu pot ser que el "millor" producte no sigui el més avançat ni el preferit dels metges i pacients. Tots els plans de negoci nous que s'avaluïn com a possible inversió s'estudiaran molt detingudament en relació amb aquesta dimensió.

Implicacions per a les *start-up*

Aquesta revisió i discussió sobre les dinàmiques del mercat farmacèutic i sanitari qüestiona tot el procés de constitució d'empreses des de les universitats. Avui dia, una idea innovadora que pot produir una invenció patentable no sempre pot justificar la inversió necessària per poder-la portar al mercat. Tot i que a moltes universitats se'ls planteja la responsabilitat de posar la seva recerca a disposició del domini públic, ara hauran de considerar-ho

Figura 1.1 Les cinc claus per a la creació d'una nova empresa biotecnològica



molt més detalladament abans de comprometre recursos en aquesta via. Com s'ha indicat, però, els governs estan molt pressionats per estimular l'activitat econòmica. La discriminació que s'hauria d'aplicar a les inversions en patents i desenvolupament s'ha d'equilibrar respecte d'aquest desig institucional de generar nous projectes i companyies. Diverses agrupacions d'Europa encara estan creant programes nous per animar els científics dels centres acadèmics a convertir-se en emprenedors i destinar les seves tecnologies a la creació de companyies. Molts d'aquests programes es van iniciar en un moment en el qual era possible trobar suport financer privat durant tot el procés de desenvolupament. Ara i en el futur més proper, els obstacles i les barreres que es plantegen a aquests intents seran molt més elevats i, en conseqüència, la discriminació que cal aplicar a la selecció de projectes o al seu finançament s'haurà de portar a un nou nivell. Ara bé, fins al moment no s'han definit bé o no s'han aplicat processos i sistemes mètrics d'un mecanisme d'aquest tipus. En general, les formes de fer antigues persisteixen per a la selecció dels candidats a convertir-se en *spin-off*, i els criteris que se segueixen sovint no es basen en informació facilitada per fonts del sector. Això pot tenir conseqüències significatives per a la institució i l'emprenedor, perquè se segueixen fomentant projectes que tenen poques probabilitats d'èxit tant en la fase de desenvolupament clínic com, més específicament, en el mercat. El nous emprenedors són especialment vulnerables a aquesta falta d'informació perquè no tenen experiència per poder emetre judicis sobre el potencial comercial de la seva tecnologia. A més, si el seu judici es veu influenciat pels incentius per a la creació d'empreses, a falta d'un assessorament per part d'experts comercialment experimentats pot trobar-se amb el risc que els recursos es malbaratin en un projecte que acabi no essent viable. En la situació actual del mercat hi ha poques excuses per no tenir una visió exacta d'un projecte potencial i, quan sigui apropiat, rebutjar-lo. Aquí és on el conflicte amb els que desitgen més *spin-off* s'ha de temperar amb la realitat de les limitacions financeres que es produiran en una fase posterior del desenvolupament.

Hi ha dues qüestions primordials que sovint es troben els inversors i els directors de llicències i adquisicions del sector: es tracta dels estàndards de qualitat i les avaluacions quantitatives del valor de les tecnologies implicades en un projecte. En el primer cas, l'estàndard de qualitat, hi ha una gran diferència entre els compromisos acadèmics i els comercials. Fa poc vaig topat amb un exemple d'aquesta qüestió durant un debat entre una empresa *spin-off* universitària i una companyia farmacèutica important. Teníem sobre la taula una proposta per a demostrar la utilitat d'un dispositiu mèdic en un model animal que un laboratori universitari estava estudiant per a aquesta *spin-off*. La jove companyia descrivia de forma entusiasta el potencial de la prova pilot per a l'ús del seu producte en un context terapèutic específic. Després d'un debat molt interessant, els científics de l'empresa farmacèutica es van esforçar per destacar que, si l'estudi tenia realment el potencial de demostrar aquest resultat, s'havia de realitzar amb l'estàndard BPL (bones pràctiques de laboratori), ja que si més tard es necessités la prova per a l'aprovació oficial del producte i no s'hagués fet seguint aquesta normativa, tot l'estudi s'hauria de repetir. Els costos i l'endarreriment que implicaria la repetició de l'estudi tindrien repercussions importants en el valor potencial de mercat, i això es reflectiria en les condicions de qualsevol llicència. En aquest cas, l'*start-up* fins aquell moment només havia considerat l'estudi com un mitjà per aconseguir una publicació. La diferència en la forma de pensar dels dos grups no podia haver estat més gran, i només a l'insistir que es canviés el protocol les dues parts van seguir considerant la possibilitat d'arribar a un acord de llicència.

La normativa BPL és només la primera de les regulacions d'aquest tipus que cal considerar, i entre les que hi ha també la norma BPF (bones pràctiques de fabricació), que s'ha d'establir abans de la creació d'assajos clínics, i la BPC (bones pràctiques clíniques), que protegeix els interessos dels pacients i assegura la integritat dels dissenys, la implementació, l'anàlisi i la gestió d'informes de l'estudi. Aquests dos últims estàndards són obligatoris per llei i són absolutament necessaris per a l'autorització durant el procés de desenvolupament i per a l'autorització i comercialització posteriors. Tots els estàndards es configuren en forma de directrius que contenen normes estrictes sobre la documentació de tots els processos que acaben en l'autorització d'un medicament. El cost de la implementació dels estàndards és inevitable i no és barat. Per això, com es va veure en un altre exemple, els inversors que participaven en una reunió de captació de fons celebrada l'any 2010 van quedar horroritzats quan el CEO d'una companyia *spin-off* universitària que estava buscant inversors va dir que només necessitarien 2 milions d'euros per dur el seu programa d'antibiòtics fins al final dels estudis de la fase II. I el que és pitjor, després va seguir argumentant amb vehemència que els inversors s'equivocaven quan deien que els costaria més diners, tot i que la companyia no havia fet cap estudi clínic anteriorment. Resulta clar que, aquest professor no era conscient de les limitacions del procés de governança clínica, tot i que ell mateix explicava que ja havia gastat 750.000 € dels fons de la seva universitat d'acord amb el seu pla. Aquests dos exemples seleccionats il·lustren els reptes que es donen en un sistema que segueix confiant en el precedent històric com a model per a la inversió futura. Lamentablement, aquestes són experiències que viuen molt sovint els inversors europeus.

Valoració de la recerca i de les empreses

Un altre aspecte que assetja continuament les *start-up* és la qüestió de la valoració, ja sigui el valor del capital expressat com a preu de les accions de la companyia o el valor d'una llicència concedida a una altra companyia. De fet, això no es limita a les companyies incipients, sinó que és aplicable a les universitats, que sovint semblen no saber com valorar l'actiu que estan intentant llicenciar. Un exemple d'això es va esmentar recentment en una conferència recent sobre transferència de tecnologia. El director de llicències d'una important companyia farmacèutica europea va subratllar que durant 2010 s'havia trobat amb dos casos diferents en els quals les expectatives dels directors de llicències universitàries havien estat, respectivament, 30 i 50 vegades superiors al nivell habitual del valor d'aquestes llicències. Atès que les posicions de partida de les parts eren tan distants, les negociacions no van arribar enlloc. Els titulars de la llicència universitària probablement es van deixar portar per una sèrie de valors publicats de transaccions en les quals els titulars econòmics es referien a pagaments importants. Tot i que aquests casos individuals poden haver-se reflectit en articles de valor periodístic, poques vegades es desglossa l'estructura d'aquestes transaccions, i la major part dels diners no es paguen fins que el medicament arriba al mercat. A més, tenint en compte només aquestes transaccions publicades, les universitats es basaven en una mostra molt esbiaixada. La majoria de les transaccions entre les universitats i les companyies són massa petites per justificar una nota de premsa, i aquests comunicats de premsa estan molt controlats per les companyies farmacèutiques, pels efectes potencials que poden tenir en el preu de les accions. Per tant, és molt poc prudent fer servir els comunicats de premsa d'aquest tipus com a base per a la valoració dels actius, perquè és molt difícil trobar un cas realment comparable.

LA MANCA DE CONEIXEMENTS I D'INFORMACIÓ SUFICIENT DEL MERCAT POT PORTAR LES UNIVERSITATS I LES 'START-UP' A SOBREVALORAR ELS ACTIUS QUE VOLEN LLICENCIAR

Una altra de les causes d'error en la valoració dels actius incipients per part de les universitats i les companyies de nova creació és la falta de dades de domini públic sobre estudis de mercat que proporcionin un marc per a la quantificació del mercat. Els costos dels estudis de mercat normalment superen els pressupostos de les agències de transferència de tecnologia i especialment de les companyies petites. Això les deixa en una situació de desavantatge considerable a l'hora de tractar amb companyies més grans que tenen accés a estudis de mercat sindicats i la capacitat de realitzar estudis qualitius propis. Aquesta desigualtat en l'accés a les dades significa que comunicar-se de forma efectiva pot ser bastant difícil. Per a una companyia petita que ha de confiar en fonts de dades parcials i esbiaixades, de vegades és difícil creure que el comprador potencial de la llicència està negociant de bona fe si la seva estimació del valor és considerablement inferior a la de l'inventor.

A falta d'un estudi de mercat conjunt, l'únic recurs realment disponible per a les companyies incipients és Internet. Es tracta d'un mitjà molt potent, però també molt indiscriminat. Les dades d'Internet normalment no s'actualitzen, i mentre s'afegeix informació nova les dades antigues segueixen contaminant la informació. Per tant, s'ha de tenir molt de compte a l'hora d'utilitzar aquest recurs com a base per a la valoració dels actius. Aquí també es produeixen esbiaixades considerables causades per la *informació silenciosa*, que és com la part submergida d'un iceberg. Representa la majoria dels exemples, i en canvi són molt pocs els que es publiquen. Lamentablement, poques vegades s'analitzen les errades perquè no se'n treu cap benefici, i per tant la pràctica d'establir un plantejament empresarial, valorar un actiu o avaluar un mercat es ressent del fenomen de fer servir només casos d'èxit com a comparativa. Quan els emprenedors amb poca experiència en assumptes comercials s'enfronten a aquesta tasca, és comprensible que busquin proves que donin suport a la seva teoria, i com s'ha mostrat anteriorment, la falta de proves negatives a les seves fonts de dades sempre els durà a presentar un resultat optimista que confia només en l'evidència de productes d'èxit. L'experiència de la majoria dels inversors i titulars de llicències, en canvi, arrenca d'un extens coneixement d'aquestes errades, i sempre intentaran detectar les debilitats d'aquestes propostes optimistes basant-se en l'experiència objectiva dels seus propis exemples, gairebé cap dels quals s'haurà informat públicament.

Patents i protecció de la propietat intel·lectual

Les universitats i les companyies incipients s'han d'enfrontar a més reptes encara en el terreny de les patents. Aquesta és una àrea molt complexa i especialitzada que, un cop més, suposa uns costos elevats, si es vol aconseguir una bona qualitat. Les àrees que més preocupen inclouen la capacitat de buscar, a les bases de dades de patents, tecnologies patentades competidores, estats anteriors de la tècnica quan la invenció ja s'ha descrit públicament i el marge de llibertat per operar quan alguna part de la tecnologia pot arribar a violar una altra patent encara que no reivindiqui directament la mateixa invenció. Cadascuna d'aquestes àrees es veu molt influenciada pel llenguatge, per la tria dels termes utilitzats per descriure les reivindicacions a

la sol·licitud de patent. Per tal que una sol·licitud de patent sigui eficaç, tant les reivindicacions com l'evidència han d'estar redactades d'una forma clara, concisa i que no permeti una interpretació massa àmplia. L'examinador de la patent haurà de llegir les reivindicacions i entendre allò que és distintiu a cada frase. A partir d'aquí es formarà una opinió sobre si la reivindicació és permisible en ella mateixa i si l'abast està prou ben definit en termes de la legislació sobre patents. Si una reivindicació té un àmbit d'aplicació massa ampli, la patent no es concedirà perquè això limitaria a moltes altres persones, les invencions de les quals es podrien incloure dins la mateixa reivindicació. Les reivindicacions, doncs, es van restringint durant el procés de sol·licitud per ser tan específiques com sigui possible en relació amb la invenció. A mesura que el procés avança, la sol·licitud de patent es publica i s'obre un període d'oposició en el qual altres titulars de patents i parts interessades poden presentar objeccions a l'examinador si creuen que la sol·licitud afecta la seva patent negativament o pot implicar una distorsió del mercat.

Aquesta breu descripció demostra que hi ha una diferència considerable en el valor potencial d'una obra de propietat intel·lectual si la patent està "sol·licitada", "autoritzada", "pendent", "emesa" o "concedida". Hi ha moltes companyies que es creen en els inicis d'aquest procés, potser per una necessitat real de desenvolupar el potencial comercial tan ràpidament com sigui possible. Això, naturalment, implica dos problemes. En primer lloc, pot ser que les patents no s'autoritzi en la forma prevista i que no proporcionin una protecció suficient per als productes de la companyia un cop s'ha fet la inversió inicial. En segon lloc, per elles mateixes les patents no confereixen cap valor, especialment si no han estat concedides i publicades. Tanmateix, és habitual parlar amb inventors que no acaben d'entendre les implicacions d'aquestes diferències. Una patent que ha estat sol·licitada estableix prioritat, però ha de fer un llarg camí abans d'aconseguir un nivell prou bo com per protegir l'actiu. Fins i tot quan ja s'ha concedit, una patent ha de protegir un producte durant un desenvolupament farmacèutic que pot durar set anys o més. Haurà de superar moltes dificultats abans que la patent realment tingui un valor.

Un cop més, l'equilibri de poders en un debat sobre el valor d'una patent recau sobre la part millor informada. Les grans companyies farmacèutiques es poden permetre departaments ben formats en aspectes de patents i un costós assessorament legal extern. Per tant, no sorprèn que la opinió que tenen de moltes companyies incipients sigui dubtosa. No es qüestiona només la força de la patent, sinó també el seu abast geogràfic. Pot ser que sigui mundial, però a causa dels costos és molt més probable que es limiti a Europa, als Estats Units i al Japó. Per a una companyia global, la manca de protecció en mercats importants clau és un inconvenient important.

La protecció que ofereix una patent també pot tenir una intensitat molt variable en funció de l'element del producte que està protegit. En el cas d'un producte farmacèutic es pot protegir el principi actiu, és a dir, l'estructura química del compost, i això es considera com l'*estàndard d'or* del sector. Tot i que també es poden concedir patents per mètodes de fabricació, fórmules, formes i altres atributs físics, clarament es poden evitar si s'inventen mètodes, fórmules i formes noves i diferents. En algunes jurisdiccions també es concedeixen patents relacionades amb el mètode d'ús. Aquestes patents estan reconegudes als Estats Units, però no a Europa. Per tant, una companyia basada en una patent d'un mètode d'ús trobarà molts menys clients que el titular d'una patent d'un principi actiu.

CAL UNA INVERSIÓ D'ENTRE 10 I 20 MILIONS D'EUROS PER OBTENIR UNA PROVA DE CONCEPTE VÀLIDA D'UN MEDICAMENT

Finançament: magnitud i ús dels fons

Les *start-up* han d'afrontar una sèrie de qüestions relatives al finançament de les seves activitats, la més òbvia de les quals és la manca d'un coneixement clar sobre l'ús dels fons. El primer repte és que no és fàcil disposar de valors de referència per determinar el cost dels estudis preclínic. Sense experiència prèvia és difícil saber quins estudis seran necessaris per aconseguir resultats significatius. De fet, els experiments mateixos s'hauran de dissenyar amb punts finals clars i ben mesurats i comparar-se amb models coneguts per poder demostrar un efecte desitjable. Així doncs, s'han de dedicar grans esforços a la planificació dels programes inicials per justificar una inversió inicial. En considerar un producte farmacèutic, el desenvolupament per arribar a la sol·licitud d'IND (*Investigational New Drug*, medicament nou en fase d'investigació) i iniciar els assajos clínics de fase I, normalment requereix una inversió de més d'un milió de dòlars en costos directes, més els costos de patent, personal, costos legals i administratius i el cost d'obtenció dels fons. Està clar que la decisió de dur a terme un pla d'aquestes característiques no és trivial. Els costos de desenvolupament en dispositius i diagnòstics mèdics poden ser inferiors en un principi, però s'acceleraran a mesura que es duen a terme registres i validacions. Menys inversió en aquest estadi vol dir menys qualitat i, per tant, una inferior valoració.

Si considerem el cost de fer passar un producte farmacèutic per assajos clínics, és bastant normal que el finançament necessari sigui de 10 a 20 milions d'euros per completar uns estudis que puguin proporcionar una prova de concepte real d'un medicament. Aquesta prova ha de demostrar que el producte es pot utilitzar amb seguretat en pacients en una dosi que no s'acosti als límits tòxics i que produeixi l'efecte desitjat.

Ara bé, els diners no es comprometen tots de cop amb una companyia per tal que completi el programa sencer. És habitual la pràctica de proporcionar finançament suficient per aconseguir un objectiu més limitat. Això, però, comporta alguns problemes, perquè l'import del finançament subministrat s'ha de calcular molt bé. A més, l'objectiu que es fixi per al programa en aquest punt ha de ser capaç de donar un senyal inequívoc d'èxit o de fracàs a un cost raonable, i no sempre és fàcil trobar aquest equilibri. Moltes *start-up* no aconsegueixen els seus objectius perquè el finançament era inadequat i, d'altra banda, quantitats importants de diners es malbaraten en estudis el disseny dels quals no pot proporcionar respostes clares als inversors. Totes dues situacions deixen els projectes en un terreny d'indecisió entre la cancel·lació i la pèrdua total o el refinançament del projecte per a un nou i més ambiciós objectiu, amb el risc de patir una pèrdua encara més gran si aquest objectiu tampoc s'aconsegueix.

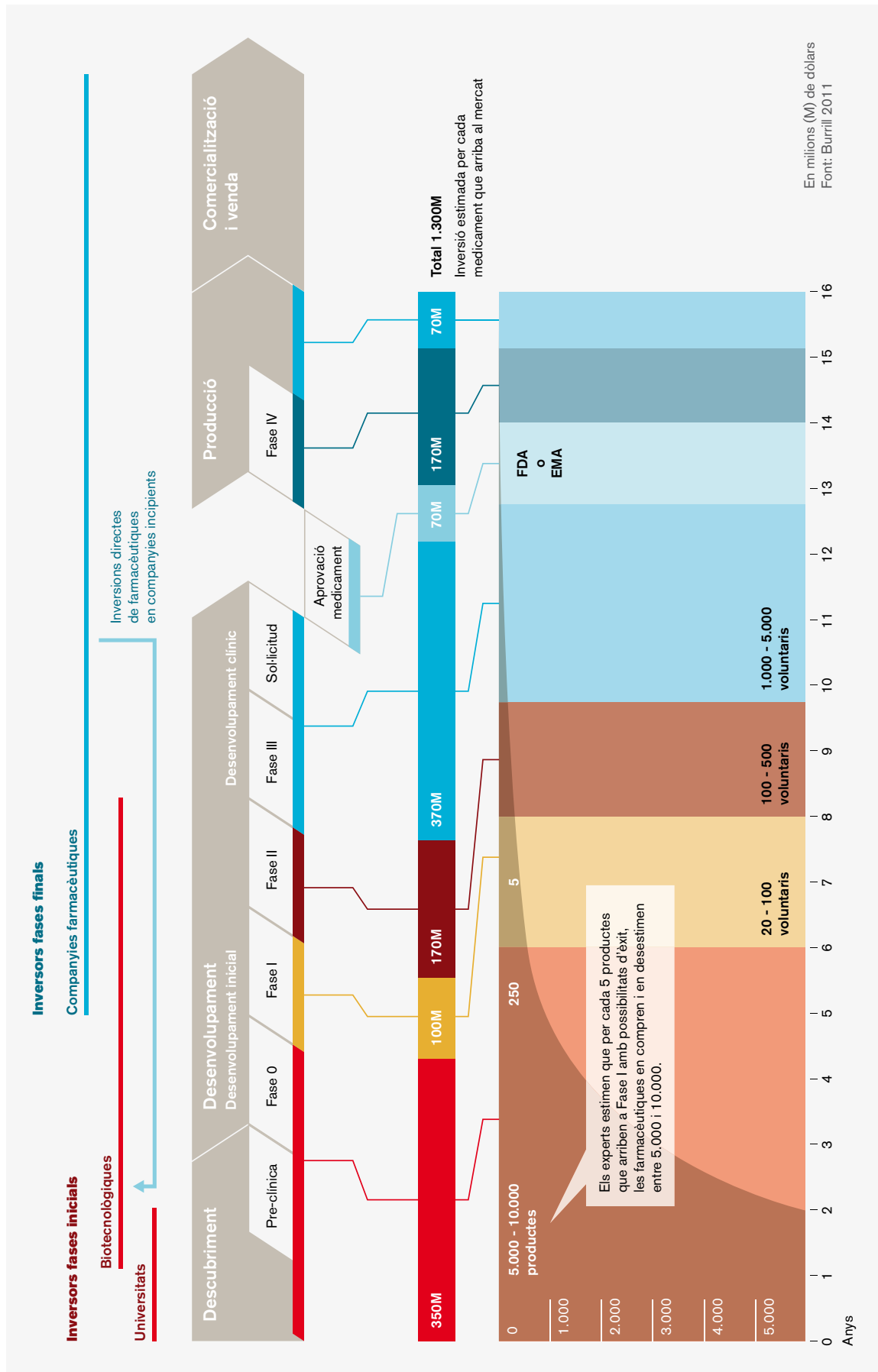
La realitat és que, estadísticament, menys d'un de cada deu projectes o companyies que reben finançament tenen èxit. N'hi ha molts més que no arriben a rebre finançament, però igual que l'altra *evidència silenciosa* esmentada anteriorment, aquests casos no es registren a les estadístiques. D'aquests projectes que arriben a tenir algun tipus d'èxit, menys de la meitat registren el projecte i només una tercera part dels que ho fan s'arribaran a comercialitzar. A més, la majoria d'aquests productes no tindran un èxit comercial suficient com per aconseguir un retorn adequat de la inversió. Aquest desgast de projectes, persones i fons només la té en compte realment la comunitat inversora, que fa grans esforços per limitar els riscos assumits i evitar els fracassos sempre que sigui possible.

Els inversors financers ho aconsegueixen principalment descomponent en factors (probabilitats) les expectatives de les companyies incipients i assignant un valor al projecte d'una companyia que tingui en compte la probabilitat de fracassar. Per tant, si el cost d'arribar a l'estatus d'IND pot ser, per exemple, d'un milió d'euros, l'inversor intentarà trobar un camí fins a l'objectiu que es pugui recórrer en petites passes, cadascuna de les quals li permeti prendre la decisió de parar abans de comprometre-ho tot, havent proporcionat el mínim necessari per arribar a cada punt de forma que el valor d'aquell milió d'euros en accions de la companyia pugui ser superior al 50%. El risc que se'ls planteja, però, és que una inversió massa petita pot condemnar el projecte al fracàs des de bon principi. Els inversors financers reconeixen aquestes limitacions i intenten compensar els riscos mantenint una àmplia cartera d'inversions de diferents tipus per mitigar els fracassos. Ara bé, això explica per què el retorn exigít és tan elevat, ja que, per aconseguir guanys per als seus inversors, els gestors de fons han de tenir el potencial d'aconseguir un retorn extraordinari a cada posició, per tal de compensar els fracassos de la resta de la cartera. Les companyies farmacèutiques fan un plantejament una mica diferent perquè comercialitzaran el producte i així obtindran la recompensa. Per a elles té més sentit finançar completament el desenvolupament del producte, la qual cosa pot minimitzar els riscos, però no poden donar grans imports als creadors fins que s'hagi demostrat el valor real del producte. Això ha fet evolucionar el sistema de petits pagaments anticipats per determinades fites, seguit per una participació en l'èxit comercial del producte a través de *royalties*, per equilibrar l'exposició al risc de les parts.

Aquest equilibri precari d'interessos també es veurà molt afectat per l'economia, com s'ha destacat anteriorment. Quan els mercats comercials pateixen una falta de líquid, el consum es redueix i els preus es veuen sotmesos a molta pressió. En aquests casos és més difícil justificar inversions importants. L'efecte que això provoca és que el valor de cada acord signat per una companyia farmacèutica es converteix en un valor de referència per a les valoracions de sortida del capital risc i a partir d'aquí també queda limitada la capacitat del capital risc d'atraure fons privats cap al sector. Aquest és un altre factor que actualment està limitant la disponibilitat de finançament en sanitat. La resposta que això evoca en els que treballen activament en el desenvolupament inicial ha estat la desconstrucció del model de companyia *start-up* i la *virtualització* del procés per minimitzar els costos generals d'establiment d'una companyia. Molts projectes els duen ara a terme petits grups i equips cadascun dels quals es responsabilitza d'una part d'un pla de treball per aconseguir el pròxim objectiu. D'aquesta manera es pot posposar la constitució d'una companyia fins que el projecte o els productes siguin capaços d'atraure els inversors i els socis virtuals puguin compartir participacions en aquesta companyia. Una versió antiga d'aquest plantejament era constituir una companyia que pogués oferir serveis a canvi d'una quota i generar ingressos per invertir-los en la seva pròpia recerca. Aquest model mixt ha estat ben rebut per alguns inversors, però n'hi ha d'altres als que no els agrada tant perquè pot ser difícil dilucidar les prioritats i motivacions de la companyia. En una època de limitacions financeres, però, la capacitat de generar ingressos té un valor de supervivència significatiu.

Quan les companyies busquen finançament, especialment en un moment d'escassetat com l'actual, és important ser conscients del mandat de cada inversor. La majoria dels fons es proporcionen orientats específicament a les activitats, que es fixaran en els acords d'associació amb els seus inversors. Això pot provocar l'establiment d'un fons per invertir en oportunitats en fase inicial i que s'identifiqui clarament com a tal. Els inversors de fases posteriors poques

Figura 1.2 Actors i volums d'inversió en el desenvolupament de nous medicaments



vegades estudiaran les inversions seriosament fins que es passi el llinar del seu mandat, però sovint revisen projectes inicials que podrien convertir-se en competidors de les inversions de la seva cartera. Això de vegades confon els responsables de les companyies que busquen fons, perquè pot semblar que algú hi està interessat quan, en realitat, se n'està examinant el seu potencial competitiu. Lamentablement, quan hi ha massa pressió per aconseguir fons de qualsevol font disponible és fàcil que es perdi temps negociant amb grups que no tenen cap interès real en fer la inversió. Un altre aspecte de la comunitat inversora que no sempre és aparent és la capacitat que un fons pugui liderar o no una inversió. Anàlisis recents dels inversors demostren que només entre 30 i 40 fons que inverteixen en l'àmbit sanitari tenen la capacitat de liderar una ronda d'inversions. Liderar una ronda d'inversions significa responsabilitzar-se de dur a terme una auditoria preventiva (*due diligence*) i negociar i crear la documentació per a la transacció. Això es farà en nom d'un grup d'inversors en el quals els socis no líders proporcionen capital però no s'impliquen tant en la transacció i en la posterior gestió de la posició. Per als que cerquen fons, sempre resulta frustrant comprometre's amb inversors no líders, perquè s'entusiasmen molt amb l'oportunitat però en realitat no poden assignar fons per ells mateixos, perquè normalment no tenen ni l'equip ni els coneixements per dur a terme aquesta activitat. Per tant, les activitats de captació de fons sempre haurien de buscar fonts adequades de finançament, identificant les seves necessitats com a part del procés de planificació empresarial.

Dificultats

Després d'haver considerat les dificultats imposades per les condicions actuals del mercat i els riscos i limitacions intrínseques de la naturalesa pròpia del negoci sanitari, pot semblar que les barreres per entrar-hi són prou elevades. Tanmateix, hi ha altres dificultats addicionals que també s'han d'evitar. Les més importants són les deficiències en direcció, que poden ser causades per manca de coneixements o per manca de consciència sobre els coneixements necessaris. Tot i que són fan dels MBA, de vegades veig que els posseïdors d'aquesta titulació tenen un fals sentiment de seguretat, perquè han completat els estudis però no els han posat en pràctica. És com creure que si et compres un martell, claus i una serra ja estàs qualificat per ser fuster. Penso que estudiar un MBA és molt útil per identificar problemes que se't plantegen per primera vegada i aprendre a partir d'aquí per evitar-los en el futur. Certament, ajuda a refinar el procés d'aprenentatge a partir de l'experiència, però en realitat no la pot substituir i pot portar a un *punt cec* en què els coneixements assumits prenguin el lloc d'una avaluació crítica de la situació i d'una adaptació a les circumstàncies. Especialment per al científic emprenedor que inicia una empresa comercial, el valor de l'assessorament extern és primordial. Tot el procés d'establir una plataforma de recerca i desenvolupament a partir de la qual es puguin generar productes està subjecta a un grup d'estàndards que són completament diferents als que s'ha de seguir per a la recerca acadèmica i que, a la seva manera, també són molt exigents. Els estàndards i les pràctiques del negoci estan regulats externament per lleis i directrius, però qui determina l'èxit en última instància és el mercat. Com molts dels meus col·legues, crec que amb els anys s'han constituït massa companyies a partir d'institucions acadèmiques amb coneixements molt limitats sobre els desafiaments als quals s'enfronten. Els científics acadèmics d'èxit han demostrat que són persones intel·ligents, naturalment, però la confiança que els aporta aquesta intel·ligència reconeguda no necessàriament es tradueix com a tal en l'entorn empresarial. Encara hi ha molts plans empresarials que passen per alt els impediments que complicaran o faran descarrilar el projecte, però que se segueixen presentant als inversors.

A EUROPA HAN FRACASSAT MOLTES COMPANYIES PERQUÈ ES VAN CREAR GRÀCIES A LA DISPONIBILITAT DE RECURSOS PÚBLICS PERÒ SENSE UN PLA DE NEGOCI ADEQUAT

He pogut observar que el procés de planificació necessari per a la creació d'una nova companyia sembla dur-se a terme un cop ja s'ha pres la decisió de constituir l'empresa. Això pot significar que s'ha rebut poc assessorament abans de comprometre's personalment i de tenir les primeres despeses, i això també pot voler dir que és la seqüència d'esdeveniments la que comença a dictar l'objectiu. Això es veu en l'ús d'arguments sil·lògistics en el pla de negoci, que prenen la forma de: com que sabem que A porta a B, es pot inferir que la conseqüència D és un resultat probable (sense establir el punt C). Un argument que es troba sovint en aquests plans de negoci el resumeix la frase llatina *post hoc ergo propter hoc*, que es pot traduir com a "després d'això i, per tant, a conseqüència d'això", segons la qual els resultats finals són suficients per justificar l'adequació dels mitjans. Però això no té cap lògica si un pla de negoci s'analitza des d'una perspectiva més comercial. Tot i que sovint s'utilitzen comitès i assessors universitaris per determinar el potencial dels drets de propietat intel·lectual que es poden comercialitzar, hi ha una tendència continuada i persistent a donar suport a projectes que no tenen una evidència suficient per garantir la inversió. En part, això sembla ser una conseqüència dels imperatius imposats a les institucions acadèmiques i clústers per part de les iniciatives de governs regionals per tal que utilitzin els fons destinats a companyies de nova creació. Així doncs, seguint l'argument anterior *post hoc*, semblen dir: "tenim els diners, per tant hauríem de constituir empreses". Quan aquesta idea s'aparella amb el sil·logisme que diu que com que una molècula pot afectar una ruta biològica que s'associa amb una malaltia, hauria de tenir el potencial de convertir-se en un medicament valuós, es pot desencadenar una sèrie d'esdeveniments que acabin derivant en la creació d'una companyia dedicada a trobar l'evidència experimental que justifiqui la seva pròpia creació. Tot i que aquesta opinió pot semblar cínica, hi ha una àmplia evidència a tot Europa de companyies que semblaven seguir aquest model i que lamentablement han acabat fracassant. Clarament s'ha de posar remei a aquesta tendència, i això només es pot aconseguir mitjançant un procés més rigorós d'auditoria i revisió en el moment de la proposta i una responsabilitat continuada per part dels directors no executius a l'hora de recomanar el tancament de companyies que no tenen o no aconsegueixen seguir un pla de negoci adequat.

Com tenir èxit

Ateses totes les limitacions, problemes i riscos detallats anteriorment, es podria pensar que no té cap sentit continuar el procés d'establiment de companyies biotecnològiques i d'altres àmbits del sector sanitari. Tot i que el procés és tortuós i difícil, i és molt probable que fracassi, els beneficis que aporta a la societat la introducció d'un producte eficaç pot justificar la creació de l'empresa. Una cura o un alleujament important dels símptomes d'una malaltia que afecta pacients de tot el món és un motiu suficient. L'èxit comercial pot proporcionar uns rendiments financers que compensaran els pocs que tinguin sort. Per a la resta, l'empresa global generarà una activitat econòmica que recompensarà moltes persones en el camí. El desafiament més important, doncs, és aconseguir aquestes finalitats amb un grau més elevat d'eficiència en l'ús dels recursos per aconseguir l'èxit. Com s'ha indicat anteriorment, no hi ha cap misteri sobre les causes més freqüents de fracàs. Es deriven d'una mala comprensió dels criteris que justifiquen la constitució d'una companyia i l'establiment dels processos necessaris per tenir les màximes possibilitats d'èxit. Això comença amb la planificació, i la planificació parteix d'una base de coneixements que ja existeix o que s'ha de trobar.

Els coneixements necessaris sobre el sector sanitari inclouen aspectes científics, legals, de màrqueting, comercials i administratius. L'estructura d'un pla per tenir èxit ha de seguir la disciplina de fixar una seqüència d'objectius que pugui dur fins a una meta desitjable. Per assolir aquests objectius s'haurà de saber triar l'estratègia, que pot anar variant en funció de cada objectiu específic. Dins cada estratègia, es pot desenvolupar una tàctica que es pot configurar en forma de projecte amb diferents components. Cadascun dels components es pot desglossar, caracteritzar, pressupostar i programar. El total de cada nivell d'activitat es pot seqüenciar i pressupostar per fer una estimació del finançament final necessari per aconseguir cada objectiu. Algunes activitats dependran d'altres per tenir èxit, i no es poden considerar de forma aïllada. El disseny d'un pla d'aquest tipus hauria de ser una condició prèvia per prendre la decisió d'invertir o constituir una companyia, però el temps i els esforços necessaris per arribar a aquest nivell de detall impliquen que poques vegades s'hi dedica l'atenció necessària. A més, en els processos de revisió sovint els plans es consideren d'una manera massa subjectiva. Això es podria millorar establint uns criteris mínims per tal que un pla avanci a la fase següent. Es poden elaborar llistes de comprovació d'aquests criteris, específicament en relació amb la solidesa i la qualitat de les dades que es poden fer servir com a base per a una patent, l'estratègia de la patent i la solidesa probable de la protecció que oferirà, i a partir d'aquí els estàndards de qualitat que s'hauran de seguir.

També hi ha el requisit d'augmentar la vigilància de la qualitat de la propietat intel·lectual produïda. Debats recents amb fons de capital risc, capital risc corporatiu i altres inversors han posat en evidència que existeix la preocupació que el finançament públic s'està estenent massa àmpliament. A diferència de la recerca bàsica, on s'ha de fomentar l'exploració, la generació de recerca aplicada per a la creació de productes ha d'adreçar-se a les necessitats reals del mercat. Les noves tecnologies, ja siguin farmacèutiques, mecàniques o electròniques, han de tenir avantatges diferencials per justificar el seu patrocini. Com diu la definició d'invenció patentable, la propietat intel·lectual ha de tenir una utilitat o aplicabilitat comercial. A aquest requisit se li hauria d'afegir i definir un nou nivell d'avantatge competitiu en termes de necessitat del mercat, i no tant de progrés tecnològic. Comprovar la hipòtesi que un producte té aquesta utilitat forma part del reialme dels estudis de mercat que, com ja s'ha indicat, estan deplorablement infrautilitzats en el món acadèmic. Els pressupostos dedicats als estudis de mercat són un recurs massa necessari per posar-los en mans de les oficines de transferència de tecnologies i els comitès per als quals treballen. Aquests estudis es poden orientar a objectius qualitius per calibrar l'acceptació probable d'un producte per part d'un públic objectiu amb un cost relativament baix, fent servir tècniques com els grups mostra (*focus groups*) i les entrevistes personals. Els estudis a més gran escala que pretenguin quantificar la proporció d'usuaris com a mostra de la població seguiran essent competència de les companyies de màrqueting, que poden permetre's els costos que comporten. El paquet global amb la descripció de l'oportunitat probablement tindrà entre 30 i 50 pàgines, inclòs un full de càlcul sobre els costos que s'hauran de suportar durant els primers tres anys d'activitat, els marcs temporals dels subcomponents individuals del projecte així com una descripció detallada de l'equip directiu i dels processos de presa de decisions i una avaluació dels riscos a cada part del pla. A tots els punts del pla s'haurien d'identificar les oportunitats per avaluar la viabilitat continuada del projecte i s'haurien d'establir criteris per permetre l'organisme de verificació prendre una decisió sobre el futur del projecte. Si després de la presentació d'aquest paquet i el procés de verificació interna i externa es considera adequat constituir la companyia, es pot tirar endavant essent conscients que s'ha aplicat el màxim rigor possible en el procés de decisió.

A DIFERÈNCIA DE LA RECERCA BÀSICA, ON CAL IMPULSAR LA LLIBERTAT DE L'INVESTIGADOR, EN LA RECERCA APLICADA CAL RESPONDRE A LES NECESSITATS REALS DEL MERCAT PER JUSTIFICAR EL PATROCINI

Tanmateix, és utòpic creure que s'hagi seguit un procés així a totes les companyies ja constituïdes. En algun punt, però, aquests processos s'hauran de completar. Quan això s'hagi fet, s'hauria de comptar amb un pla coherent que podria formar la base d'un exercici de captació de fons. Independentment de si els fons s'aconsegueixen mitjançant la sol·licitud de subvencions, préstecs o la venda d'accions, s'hauria de preparar un resum d'aquest document per presentar-lo als inversors potencials. Sigui quin sigui el tipus de finançament triat, s'han de tenir en compte les possibles obligacions o pactes vinculats a una font potencial de finançament. En particular, molts organismes de subsidis i préstecs estan obligats a imposar determinades obligacions als receptors. Naturalment, això és perfectament comprensible perquè aquests organismes normalment administren diners públics o diners procedents de fons d'inversió institucionals o amb finalitats benèfiques. Per tant, estan obligats a assegurar que els fons s'utilitzen per a les finalitats especificades en el mandat de la seva institució. En les fases inicials de captació de fons aquestes obligacions poden no semblar restrictives, però a mesura que passa el temps i la companyia evoluciona pot arribar un moment en el qual aquestes obligacions afectin les seves operacions o impedeixin seguir recaptant fons. Per tant, no només s'haurien d'entendre bé aquestes obligacions i les seves conseqüències, sinó que també s'hauria de tenir en compte la disponibilitat de mecanismes per retirar l'obligació. Normalment això s'aconsegueix retornant el subsidi o el préstec sota determinades condicions.

Com preparar reunions eficaces

L'objectiu de cada reunió variarà en funció del públic, el temps disponible, el lloc, les parts i el grau de coneixement recíproc. El tipus de reunió que considerem aquí es pot dividir, a grans trets, en dues categories: reunió amb inversors financers o amb possibles socis. En aquest últim cas, la reunió pot ser per parlar sobre una possible adquisició o una llicència.

Un primer principi que s'hauria d'establir per a totes les reunions és que hem de saber qui tenim a l'altra banda de la taula. Els inversors, com s'ha indicat anteriorment, són bombardejats amb plantejaments de companyies noves i antigues que cerquen capital. Per tant, han de prendre moltes decisions negatives basades en una quantitat d'informació molt baixa per tal de dedicar un temps adequat a les poques inversions que poden donar-los un rendiment. La resta de reunions representen un malbaratament d'aquest temps. Per tant, és extremadament important apropar-se als inversors per saber qui són o en què basen les seves inversions. Molt sovint, les persones que intenten captar diners truquen a totes les portes indiscriminadament en un intent per aconseguir fons. Intentar concertar una reunió amb un inversor que no pot o no vol invertir en el teu negoci resulta molest i poc professional, però és una pràctica que encara se segueix. A Europa, l'Associació Europea de Capital Risc (European Venture Capital Association, EVCA) té una pàgina web amb un llistat de tots els seus membres i associats i els seus interessos. Per tant, és força senzill fer una recerca de la majoria de les fonts de capital i eliminar les que no puguin entrar a la llista de possibles inversors. D'aquesta manera, tothom pot fer un ús més eficient del seu temps. El problema és que quan una companyia ha passat per tota la seva llista inicial i no ha obtingut cap resultat, fa una consulta a tothom amb l'esperança que es produeixi alguna activitat atípica en un fons centrat en una altra part del mercat. Si això no succeeix i no s'ha aconseguit cap inversió a partir de la llista inicial, el més probable és que el negoci plantejat tingués una qualitat insuficient per ser considerat. Això és el que s'hauria de revisar abans de fer una altra ronda de trucades o d'enviar un altre missatge de correu electrònic.

Aconseguir una qualitat adequada en el plantejament del negoci exigeix que s'enfoqui des d'un punt de vista especialment crític. Sovint els inversors i fundadors són massa crèduls, i passen per alt deficiències dels seus propis plans o productes perquè es creuen la seva història. La meua pròpia experiència com a inversor m'ha revelat alguns exemples prou impressionants de desil·lusió quan, per exemple, per falta de diners un conseller delegat no va presentar la sol·licitud d'una patent europea clau, per tal d'estalviar-se diners per poder pagar el seu propi salari, però va seguir presentant el programa de desenvolupament per a la possible associació amb les companyies farmacèutiques més importants com si el fet de no tenir la patent europea no importés. En un altre cas, una companyia intentava obtenir fons per dur a terme assajos clínics d'una nova vacuna malgrat que els materials que pretenien utilitzar per fer les proves havien estat desenvolupats al laboratori de la universitat sense seguir l'estàndard BPL, ni molt menys l'estàndard BPF que és obligatori per produir materials per a assajos clínics. A més, feien servir al laboratori un mètode de preparació que incloïa reactius tòxics prohibits en la preparació de medicaments per al consum humà, fets que desconeixien i que després van considerar que no eren importants. Són només dos exemples d'una llarga llista que mostra aspectes que van ser ignorats intencionadament o la importància dels quals no va ser reconeguda.

UN EMPRENEDOR AMB EXPERIÈNCIA POT SER UN BON ASSESSOR PER FER UN PLANTEJAMENT EMPRESARIAL ADEQUAT EN LES FASES INICIALS I PRESENTAR ALS INVERSORS UNA PROPOSTA AMB POSSIBILITATS D'ÈXIT

Els inversors, com s'ha indicat, no tenen temps per revisar detalladament el gran nombre de propostes empresarials que els arriben cada dia. Per tant, quan es detecten aspectes d'aquest tipus el pla es rebutja sense més ni més, normalment sense cap explicació. El motiu de no fer cap comentari és que si s'inicia algun tipus de diàleg amb l'inventor, l'inventor ràpidament dirà que pot solucionar el problema. Però detectar i solucionar problemes forma part de l'assessorament, no de la inversió (i normalment si s'ha trobat un problema d'aquest tipus n'hi haurà més). Per tant, el punt de vista crític s'hauria de tenir en compte abans de contactar amb els inversors. Ara bé, poques vegades trobem casos d'una autoavaluació tan imparcial. Obtenir ajuda experimentada durant aquest procés és un problema perquè també té el seu cost, i és una activitat que s'hauria de completar abans d'intentar recaptar fons. Així doncs, gairebé per definició no hi ha massa diners disponibles per obtenir assessorament —especialment perquè podria voler dir que el negoci té problemes i necessita més inversions abans de recaptar fons.

La solució d'aquest trencaclosques no és senzilla. Fer un bon plantejament empresarial necessita coneixements i experiència, i no sempre estan disponibles en les fases inicials de desenvolupament de productes, tret que no es tracti del primer intent. Per tant, els emprenedors amb experiències continuades poden assumir aquesta funció molt bé i normalment cobreixen els costos de la seva pròpia implicació, de vegades compartint la propietat de la companyia. A més, si poden aportar els seus diners o els diners d'altres persones, poden assumir la majoria de la companyia. Però sense la disponibilitat d'alguna forma d'assessorament professional extern les companyies seguiran presentant plans de negoci dèbils i viciats als inversors, que seguiran rebutjant-los sumàriament.

Cercant l'evidència

Així doncs, quins són els components fonamentals que s'han de presentar als inversors per aconseguir almenys una primera revisió positiva? Començant per la ciència, s'han de basar en una lògica oberta a la prova experimental. També haurien de tenir alguna evidència que es pot aconseguir. En medicina, els experiments *ex vivo* poden mostrar interaccions químiques interessants i poden tenir efectes en cultius cel·lulars, però a menys que es demostrï l'efecte en un model animal reconegut seria estrany que això s'acceptés com a prova. Es necessiten experiments ben dissenyats per demostrar un efecte inequívoc. Un cop s'hagi demostrat aquest efecte, la següent prova que es requereix, i també la més crítica, és la de la seguretat. S'ha de recordar que gairebé el 90% dels compostos investigats fallen per problemes de toxicitat.

La toxicitat, però, té diferents aspectes. En la toxicitat aguda és fàcil veure cèl·lules morint en el cultiu o bé la mort de ratolins o símptomes físics o de comportament en els ratolins. La toxicitat a llarg termini, però, particularment en dosis reduïdes, pot produir una àmplia gamma de canvis de vegades subtils que poden ser difícils d'identificar si l'efecte no és previsible fins a cert punt. Això pot succeir quan els compostos no es metabolitzen o no s'excreten correctament. Les acumulacions en teixits particularment sensibles o la falta de distribució fins als objectius marcats són aspectes que posen fi a un medicament. ADMET és l'acrònim d'una bateria de proves d'absorció, distribució, metabolisme, excreció i toxicitat, uns estudis que són un requisit imprescindible per als compostos en investigació. Un cop més, són proves que costen diners.

Assumint aquests requisits bàsics de lògica científica i obtenint una prova pilot acceptable i un full de resultats correctes d'ADMET, la qüestió passa a ser la possibilitat de patentar. Com s'ha destacat en el debat anterior de la qüestió, això vol dir aconseguir la llibertat d'operar, amb una amplitud i profunditat de les reivindicacions que no només doni protecció sinó també exclusivitat en l'àrea d'interès per tal de produir un valor real. La majoria d'aquests punts hauran de ser coberts també en el cas dels dispositius mèdics, amb l'excepció que, atès que no s'ingereixen, les característiques d'absorció i metabolisme no haurien de ser un problema. Però si el dispositiu s'ha d'inserir en el cos, com un marcapassos o un catèter, s'han de tractar les qüestions de la toxicitat i l'al·lèrgia, perquè els materials utilitzats han de ser biològicament inerts si han d'entrar en contacte amb l'organisme durant un període de temps llarg.

En la base de tots aquests requisits tècnics hi trobem el pla de negoci amb els seus components clau: un mercat clarament definit i estudiat i un avançatge competitiu obvi; un pla clar sobre com es pot desenvolupar i comercialitzar el producte; un model financer ben elaborat amb escenaris alternatius; una estratègia clara que proporcioni informació per als inversors financers; i, sobretot, una descripció de l'equip directiu que dona suport a la proposta. L'equip directiu hauria de poder demostrar experiència en les habilitats tècniques requerides, la capacitat de gestionar les finances i de proporcionar el lideratge i la tenacitat per dur a terme el pla durant tot el període d'inversió.

Les companyies incipients, potser iniciades a partir de la propietat intel·lectual desenvolupada en una universitat, poden tenir accés a totes les capacitats adequades a través de les incubadores d'empreses, que poden proporcionar confiança als inversors perquè els equips d'aquestes incuba-

LES PECES CLAU D'UN BON PLA DE NEGOCI SÓN: UN MERCAT BEN DEFINIT I UN AVANTATGE COMPETITIU CLAR; UN PLA ADEQUAT DE COMERCIALIZACIÓ; UN BON MODEL FINANCER; INFORMACIÓ CLARA PER ALS INVERSORS; I, SOBRETOT, UN EQUIP DIRECTIU EXPERT I PREPARAT

dores compten amb l'experiència obtinguda a partir de les companyies que han passat per les seves mans.

Així doncs, si s'ha fet un plantejament empresarial d'aquest tipus i ha estat avaluat externament, pot estar a punt per ser presentat als inversors. Però a quins? Com s'ha indicat anteriorment, els inversors en companyies incipients són especialistes, igual que els inversors de fases més avançades. Per tant, no té cap sentit reunir-se amb inversors de fases avançades fins que s'han fet progressos significatius en el desenvolupament del producte. La fase avançada comença quan s'han completat els assajos clínics de la fase 1 en aquest context. Els fons especialitzats en empreses en fase inicial normalment són de mida més petita i tenen menys socis i carteres més reduïdes. Poden fer dues o tres inversions l'any i gestionar les altres posicions durant la resta del seu temps. Per tant, és fàcil trobar un flux d'acords i la qualitat és sempre la qüestió primordial. Les oportunitats, per tant, no són freqüents i s'han d'aprofitar quan es presenten. Així doncs, perfilar-les és crític per fer una presentació efectiva.

Entendre les necessitats de l'inversor

Presentar el millor cas per a la inversió dependrà en gran mesura d'entendre les necessitats dels inversors. El tipus de preguntes que s'han de fer són: Quin tipus de fons és? És un fons tancat amb un termini fix? En cas afirmatiu, probablement tindrà un termini de 10 anys durant el qual invertirà els primers 3 o 4 anys i després gestionarà la sortida de la cartera, començant a recaptar diners per al següent fons. És molt útil conèixer la fase de desplegament que cada fons ha assolit, perquè hi ha molta diferència entre arribar a un fons que té diners nous i cap cartera d'inversions o entrar-hi més endavant, quan hi ha pocs diners al fons, de forma que qualsevol inversió nova s'haurà de gestionar al costat de les posicions establertes. Després s'ha d'estudiar la qüestió de l'orientació del fons i el requisit de l'administrador de mantenir un equilibri de riscos entre les inversions per dimensions i per àrea terapèutica. D'altra banda, pot passar que el pla de negoci sigui intrínsecament interessant però que en el moment de presentar-lo no hi hagi disponibles en el fons ni el temps ni els diners que el projecte necessita. Ser conscient d'aquests aspectes ajudarà a desenvolupar l'estructura i la presentació de les resolucions que cal incloure al pla de negoci. La qüestió plantejada anteriorment de la capacitat de liderar una inversió és també un factor primordial aquí, perquè si els diners necessaris per executar el pla necessiten que diversos inversors sindiquin fons per aconseguir diners suficients, aleshores un d'ells ha de tenir la capacitat i la voluntat de liderar la inversió. Això voldrà dir tenir personal i habilitats suficients per dur a terme l'auditoria preventiva necessària i negociar la programació temporal entre la companyia, els seus accionistes i els altres membres del grup.

Entendre l'inversor vol dir que la història bàsica que el pla descriu s'hauria d'accentuar per destacar els punts rellevants, potser mostrant que els rendi-

ments potencials multiplicaran per molt la inversió o que hi ha una possibilitat de sortir-ne de forma relativament ràpida, o potser que permetrà aconseguir per a la cartera actius més previsibles que els d'altres possibles posicions d'inversió amb un risc més elevat, o alguna altra combinació de característiques atractives.

En primer lloc, aproximar-se a un fons significarà identificar una persona del seu equip i fer una breu presentació per telèfon o en persona. Aquest procés es pot optimitzar assistint a conferències de formació sobre presentacions i a trobades amb inversors, que jutgen i es fan una opinió sobre tota una gamma d'inversions possibles al mateix temps. A més d'aquestes reunions, hi ha moltes conferències de *partnering* i d'inversió que ofereixen, a canvi d'una quota, franges de presentació de 10 a 15 minuts i reunions cara a cara. Són molt útils per a les companyies que volen mostrar què han aconseguit i que volen presentar una història fonamentada. Les incubadores i els clústers han començat també a fer sessions amb una estructura similar dins de les seves regions, convidant inversors que puguin ser adequats per a companyies incipients, perquè representa menys costos assistir a un acte local i normalment aquests són gratuïts.

Un altre grup interessant d'inversors potencials són els fons de capital risc corporatiu, que s'ocupen de cercar noves i interessants oportunitats i reforçar els interessos estratègics de la seva pròpia empresa adquirint accions de companyies en fase inicial.

A mesura que les companyies maduren, les seves necessitats de capital s'amplien dràsticament. Els inversors amb els que contactin en aquest moment hauran de comptar, doncs, amb fons i equips més amplis. Això vol dir que el fons és capaç de fer inversions més grans i de quedar-se un percentatge significatiu de les accions de la companyia. Això també vol dir que protegir els seus interessos pot requerir una o diverses juntes que vulguin exercir control sobre l'administració i reforçar les capacitats necessàries per fer avançar la companyia cap a la comercialització o cap a una sortida mitjançant la venda de la companyia. L'oportunitat de sortir a borsa a través d'una oferta pública inicial (OPI) és cada cop més difícil en els últims anys. Per tant, ara només és adequat fer-ho en casos excepcionals, i es necessitaran inversors que tinguin experiència en OPI i en la gestió de la seva posició en el mercat. Atraure aquest tipus d'inversor significa que la direcció ha de ser capaç de demostrar que té bon un historial d'acompliment dels seus plans, de manteniment del pressupost i de producció de desenvolupaments valuosos. Cal recordar que és normal que aquests fons més grans facin funcionar els diners amb l'expectativa d'arribar a una sortida abans que els operadors de fases inicials. Això planteja la qüestió de l'envelliment de la cartera i, si el fons té una estructura tancada, el moment de realitzar la inversió durant el període del fons, perquè ha de coincidir amb el pla de negoci previst per la companyia.

Juntament amb els inversors financers trobem les companyies establertes més grans que conformen el mercat. Com s'ha dit, aquestes companyies poden fer inversions directes en companyies incipients, i això pot formar part d'un pla global d'adquisicions a mesura que els productes d'aquestes companyies guanyen valor. Tanmateix, fins i tot sense cap implicació estratègica, aquestes companyies segueixen una ruta principal cap al mercat mitjançant algun tipus d'associació comercial o a través d'una llicència. La presentació a aquest grup d'inversors té alguns trets distintius en comparació amb els inversors financers. El motiu és, òbviament, que aquestes companyies no

compren accions per a la revenda sinó que inverteixen per aconseguir rendiments dels productes a llarg termini. Com a inversors, també estan molt millor capitalitzats que els fons d'inversió, la qual cosa vol dir que poden resistir un nivell de risc més elevat. L'establiment del preu d'un acord d'aquest tipus és diferent, i tot i que les expectatives de rendiments són molt més elevades, a llarg termini dependran del mercat i no de qui atorga la llicència. Això pot representar immensos beneficis per a una companyia petita, que pot fer créixer els diners dels inversors a curt termini. Segons aquesta agenda, ens hem de concentrar en aquestes qüestions i, per tant, la presentació per a un acord d'associació ha de ser molt diferent. La programació temporal preferida per a celebrar un acord d'aquest tipus és en el moment de la prova del concepte, quan s'ha aconseguit una evidència de l'eficàcia clínica en l'ésser humà. Això normalment es consideraria que és la fase IIb, quan s'ha tractat els pacients amb la dosi *target* del producte. Tanmateix, atès que el mercat de productes de qualitat és molt limitat, contínuament se celebren acords en fases més inicials. De fet, es poden adquirir plataformes de desenvolupament senceres i els productes que produeixen per capturar tota la propietat intel·lectual necessària.

En aquest cas, la presentació de la companyia i els seus productes s'ha de centrar en els atributs del mercat, els productes i els beneficis per al sistema sanitari. La ciència subjacent ha d'estar ben establerta i ben explicada i la seva propietat intel·lectual, ben protegida. L'avantatge competitiu dels productes s'haurà d'identificar clarament i s'haurà d'elucidar per complet el pla de desenvolupament clínic. En funció de l'estructura de l'acord, atès que podria ser que la direcció de les companyies petites no tingués continuïtat en el desenvolupament, de vegades pot no ser necessari ressaltar tant aquest punt com en el cas de la llicència, en què l'equip científic pot romandre implicat per complet.

El que aquestes companyies estan intentant obtenir són productes nous i innovadors per comercialitzar-los, i el que estan intentant evitar són errades de desenvolupament clínic i falta de protecció de patent, de forma que aquests elements hauran de ser ressaltats des dels primers contactes. Igual que amb els fons d'inversió, hi ha mètodes ben establerts que es poden fer servir per contactar amb aquestes companyies. La majoria d'aquestes tenen personal especialitzat en llicències i desenvolupament empresarial que supervisa totes les oportunitats potencials del mercat i contacta amb les universitats i les companyies. Durant tot aquest procés és especialment útil establir i mantenir el contacte amb aquests departaments i amb els seus especialistes en aquest camp abans de considerar una transacció concreta. Trobar-se *en el radar* d'aquestes grans companyies és una bona forma de saber com perceben intrínsecament la qualitat dels teus actius i, si la relació és bona, pot proporcionar una font excel·lent d'intel·ligència competitiva, perquè aquestes companyies busquen productes similars a tot el món. Així doncs, dialogant amb elles pot ser possible adaptar el teu pla per millorar l'atractivitat dels productes per als seus clients potencials en un entorn competitiu.

A mode de resum

Les oportunitats que tenen les companyies joves per establir-se en el mercat sanitari segueixen essent múltiples i variades. La demanda de medicaments millorats mai desapareixerà, i els avenços en la ciència dels materials, les tecnologies de la informació i la comprensió de la biologia de la salut i de la malaltia proporcionaran nous reptes i noves respostes a molts problemes. Els mitjans per fer arribar aquests nous medicaments als pacients canviaran

'START-UP' I 'SPIN-OFF' HAURAN DE MILLORAR LA QUALITAT DELS SEUS PROJECTES I PRODUCTES PER ACONSEGUIR MÉS INVERSIONS EN LES FASES INICIALS I GARANTIR AIXÍ ELS MILLORS PLANTEJAMENTS CIENTÍFICS I EMPRESARIALS

i progressaran tal com ho han fet en el passat. Pagar aquestes innovacions tècniques, però, serà cada cop més difícil per als proveïdors sanitaris, perquè les necessitats dels pacients són insaciabls però els recursos són finits.

Els obstacles reglamentaris establerts i la sofisticació creixent del procés regulador probablement no permetran reduir costos en l'obtenció d'autoritzacions per a nous productes, de forma que aquests dues forces s'hauran de reconciliar si es vol recompensar la innovació. Atès que el cost de portar un producte nou al mercat només pot ser assumit per poques companyies grans, aquest és un altre factor potencialment limitador. Als mercats de capital, la disponibilitat de fons per a la innovació sanitària està controlada, en última instància, pel retorn relatiu de la inversió que els inversors poden obtenir del sector sanitari en comparació amb altres sectors. Si els mercats de capital segueixen tancant-se a les companyies incipients, la innovació es veurà limitada als pressupostos de les companyies grans que, per motius purament econòmics, tendiran a mantenir els preus elevats mentre els productes tinguin la protecció de patent per recuperar les seves inversions en desenvolupament i màrqueting, perquè és l'única manera de seguir essent atractives per als accionistes i mantenir l'equilibri en el cicle d'inversió i retorn.

Les interferències i distorsions que ha provocat aquesta última sèrie de crisis financeres han afectat els mitjans actuals de suport a la innovació des d'un statu quo sostenible, i per tant s'ha d'arribar a un nou equilibri. És probable que es produeixi una correcció de preus en un futur no massa llunyà i les companyies principals hauran de modificar els seus models de negoci per poder seguir assumint els riscos inherents en els mercats sanitaris i pagar els costos reglamentaris necessaris per presentar nous productes per a la seva autorització. Les inversions continuades en innovació per part de governs nacionals i regionals assegura que hi hagi una àmplia pressió per part de l'oferta, però el model industrial del sector farmacèutic mostra cada cop més signes de limitacions de capacitat, i entre aquesta pressió de l'oferta i les demandes il·limitades dels pacients ens trobem davant d'una amenaça important, si no la més important, per a la innovació en sanitat durant els pròxims 10 anys. Ara mateix, això implica que les *start-up* i els *spin-off* hauran de millorar la qualitat dels productes i projectes que han de ser seleccionats per al desenvolupament per part de companyies importants. Això requerirà més inversions en les fases inicials i, per tant, una concentració de fons en els millors plantejaments científics i empresarials.

Està àmpliament acceptat que les millors idees sempre tindran fons, però en el nou clima empresarial això només passarà a costa de les idees més dèbils, la qual cosa justifica un procés de selecció molt més rigorós per a la inversió en noves companyies. Per tant, el finançament nacional i regional haurà de desenvolupar noves estratègies per millorar els criteris d'inversió i centrar-se en plantejaments empresarials amb les millors possibilitats d'èxit.

2. PARCS CIENTÍFICS I BIOTECNOLOGIA



Pere Condom Vilà

*Director del
Parc Científic i Tecnològic
de la Universitat de Girona*

Secretari de la XPCAT

Pere Condom (Siurana 1962) és director del Parc Científic i Tecnològic de la Universitat de Girona des del 2007. Abans d'aquesta data va ser gerent del Parc de Recerca i Innovació de la UPC. Condom és enginyer industrial per la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i doctor per la UdG, i ha cursat un màster en gestió empresarial i formació en gestió financera. Des del 1994 treballa en l'àmbit de la gestió de la transferència tecnològica. La seva tesi doctoral (2003), relacionada amb transferència de tecnologia, va rebre el premi extraordinari de doctorat a la UdG. Ha treballat en organismes públics i privats, des d'on ha participat en diversos projectes sobre polítiques d'innovació, transferència de tecnologia, parcs científics i tecnològics i creació d'empreses.

Aquest article analitza els parcs científics i tecnològics i els relaciona amb la biotecnologia i la biomedicina. Els objectius que es pretén assolir són els següents: 1) A partir d'un ràpid repàs d'allò que es fa arreu, evidenciar la importància creixent dels parcs en el procés de clusterització de la biotecnologia. 2) En segon lloc, remarcar les fortaleses catalanes en el terreny dels parcs científics i tecnològics. 3) Finalment, suggerir alguns camins de futur, basant-se en les grans tendències que es dibuixen.

2.1 El paper dels parcs en els sistemes d'innovació

1.1. Els conceptes

Els parcs: Què són?

La idea de parc científic i tecnològic té un origen molt concret i des d'ell s'ha estès com una taca d'oli. S'ha reproduït a multitud de països, adaptant-se, però, a les necessitats de cada entorn. El concepte de parc no és doncs només local. Des de l'experiència mundial que s'ha aconseguit amb el seu ús, s'ha consensuat una visió global sobre què són i què han de fer aquests projectes. Aquesta visió es plasma en les definicions aportades per les diverses associacions de parcs, la més rellevant de les quals és la International Association of Science Parks (IASP), amb 375 membres de 70 països. En aquestes diverses definicions de parc hi ha uns elements comuns: 1) Un parc s'associa i es relaciona amb una universitat, de la qual promou la transferència del coneixement que produeix; 2) un parc afavoreix la creació i el desenvolupament d'empreses basades en el coneixement i la tecnologia; i 3) finalment, un parc aporta, directament o indirectament, serveis avançats de suport als usuaris que s'hi ubiquen. Els parcs assumeixen totes aquestes funcions i tracten de fomentar el desenvolupament econòmic, dirigint l'activitat del territori cap a la innovació i la tecnologia. Darrere dels parcs científics i tecnològics hi ha doncs la voluntat de les regions de canviar els seus models competitiu.

Totes les definicions diuen que els parcs són entorns de qualitat, amb infraestructures i serveis avançats, que aporten valor i avantatges competitiu als seus usuaris, amb la proximitat entre ells com a element essencial per explotar els anomenats *spillovers* (desbordaments) del coneixement; un lloc on es promou la creació i el creixement d'empreses intenses en R+D; un entorn de relació entre grans companyies i petites empreses tecnològiques, que promou els contactes i les relacions tant formals com informals. Els parcs se sustenten en els actors relacionats amb la R+D i la innovació que hi són presents (universitats, centres de recerca i empreses), en uns espais i unes infraestructures de qualitat i en uns serveis avançats que milloren la capacitat competitiva de tots aquests usuaris. En definitiva, els parcs són ecosistemes d'innovació, aporten un medi que facilita, per proximitat, la in-

ELS PARCS VIUEN UN FENOMEN DE DESMATERIALITZACIÓ: CADA VEGADA DONEN MENYS IMPORTÀNCIA A L'ESPAI FÍSIC I MÉS A LES SINERGIES ENTRE ELS DIFERENTS CENTRES I ALS SERVEIS DE VALOR AFEGIT

novació i la difusió de coneixement. Però l'espai, els edificis, malgrat que són necessaris, no són l'element diferencial d'un parc científic i tecnològic. És el fenomen que alguns autors han anomenat *desmaterialització*: els parcs atorguen cada vegada menys importància relativa a aquest espai físic i més a les sinergies i a la diversitat de centres i als serveis de valor afegit.

D'altra banda, els parcs no poden ser una iniciativa única, han de ser una actuació més entre moltes altres que desenvolupa un determinat entorn geogràfic per competir en l'economia del coneixement. Tots els agents d'aquesta àrea geogràfica han d'actuar coordinadament i amb una àmplia varietat d'actuacions simultànies. L'objectiu és consolidar zones que competeixen sobre paràmetres relacionats amb la nova economia.

Una breu història d'aquestes eines de política d'innovació

El primer parc científic i tecnològic del món va ser el de la Universitat de Stanford, a Califòrnia, creat l'any 1951. Avui té 162 edificis i 150 empreses, amb uns 23.000 treballadors. En el moment que es va crear aquell primer parc, el Silicon Valley no existia i precisament el projecte de Stanford va ser una de les iniciatives que va contribuir a la seva formació. L'any 1955 hi havia set empreses instal·lades al parc, HP entre elles. El 1970 eren ja setanta, i noranta el 1980.

Una altra iniciativa que significa una fita rellevant en la història dels parcs és el Triangle de Recerca de Carolina del Nord. L'activitat d'aquella zona dels Estats Units s'havia basat en sectors tradicionals, els quals es van afeblir després de la Segona Guerra Mundial. Hi havia una pèrdua persistent del talent format a les universitats, el qual no se situava laboralment en aquell entorn. Aviat va sorgir la idea de crear un parc científic sustentat en tres universitats geogràficament properes: la Universitat de Carolina del Nord, la Universitat Estatal de Carolina del Nord i la Universitat Duke. El 1956 es va donar forma legal al denominat Triangle de Recerca i els quinze anys següents el parc va créixer lentament. En aquells moments, els fets més destacats del parc van ser l'atracció de tres instituts federals de recerca i d'alguna gran empresa com IBM. Per tant, l'estratègia inicial va ser l'atracció de grans projectes i grans companyies. Més endavant, petites empreses tecnològiques sorgides d'aquestes més grans i també de les universitats han donat al parc un perfil diferent. Avui hi ha unes 140 empreses localitzades allà.

Quasi vint anys després de la iniciativa de Stanford, el concepte va saltar a Europa, a través del Regne Unit. L'any 1970 la Universitat de Cambridge va adquirir uns terrenys i el Cambridge Science Park hi va començar a funcionar el 1972. El seu model va ser el de la Universitat de Stanford. Més tard, el 1987, la Universitat va promoure una segona iniciativa, el St. John's Innovation Centre. Tots dos projectes van contribuir a l'anomenat *Cambridge phenomenon*, el qual es refereix al fet que l'any 1978 a la zona de Cambridge hi havia únicament vint-i-cinc empreses basades en el coneixement i la tecnologia, amb uns 2.000 treballadors. La ciutat tenia aleshores 100.000 habitants. A la meitat de la dècada del 2000, la xifra d'habitants era pràcticament la mateixa, però amb unes 3.500 empreses d'alta tecnologia que tenien uns 45.000 treballadors.

Els parcs es van estendre a ciutats que buscaven regenerar l'economia, com és el cas de Manchester. Allà, la indústria del cotó es va esfondrar cap al 1950 i havia desaparegut quasi totalment el 1960. En aquells mateixos anys, el país va patir la crisi de la producció en massa i de la indústria pesant. En

TOT I SER UNA EINA ORIENTADA AL SECTOR PRIVAT, PELS PARCS HA ESTAT FONAMENTAL EL SUPORT PÚBLIC, PROMOVENT EL PROJECTE I CONCENTRANT-HI CENTRES PÚBLICS DE RECERCA

aquest context de declivi econòmic, les autoritats van mirar cap a les universitats de la ciutat, esperant iniciar una economia basada en el coneixement. L'any 1978, Ajuntament i Universitat van fer contactes per analitzar el fenomen dels parcs científics. Poc després, el 1979, van visitar el Cambridge Science Park. Seguint també experiències com la del Triangle de Recerca, es va proposar al nou Manchester Science Park una participació tripartida: institucional, acadèmica i privada. El parc, ubicat a prop de la Universitat de Manchester, té avui set edificis i conté unes 80 empreses, amb un total d'uns 1.000 treballadors. No és, per tant, un parc de grans dimensions.

A França, un parc reconegut és el de Sofia-Antípolis, situat entre Niça i Cannes. Constitueix un cas poc freqüent, ja que va sorgir de la idea d'una sola persona. Va ser concebut el 1968 pel qui aleshores era el director suplent de l'École Nationale Supérieure des Mines de Paris, Pierre Laffite. El projecte va passar per uns inicis lents i complicats i només va començar a consolidar-se a partir del 1977, quan el sector públic hi va participar activament amb la creació d'una societat que tenia per objectiu orientar cap allà les inversions estrangeres de la zona de París. De manera quasi simultània, Air France, IBM i Texas Instruments van instal·lar centres al parc. A partir d'aquest moment, el creixement va ser ràpid i al final dels vuitanta ja hi havia més de 400 empreses. Avui n'hi ha unes 1.400. Aproximadament el 40% té una activitat directa de R+D. El nombre de llocs de treball és d'uns 30.000, 4.000 dels quals són investigadors del sector públic. Hi ha també uns 5.000 estudiants.

Si s'aprofundeix en el repàs a aquesta història dels parcs s'aprecia que, malgrat ser eines clarament orientades al sector privat, el paper públic ha estat quasi sempre fonamental; de manera directa, promovent el projecte, o principalment de manera indirecta, concentrant centres públics de recerca i d'innovació en aquestes iniciatives. Una altra idea molt comuna és el procés. Construir aquest tipus d'eina de foment del desenvolupament econòmic requereix temps. Crear físicament un parc és, per definició, un procés llarg. Però encara fa falta més temps per veure els resultats derivats de l'aplicació de l'eina. Tot és un procés lent, molt lent, que cal mesurar seguint ritmes de territori, més que de persones.

A Espanya, els primers parcs van sorgir a mitjan vuitanta. Van ser el de Zamudio, al País Basc, i el Parc Tecnològic del Vallès, a Cerdanyola. Però eren projectes allunyats de les universitats. Posteriorment, el 1995, la Universitat de Barcelona impulsava el seu parc científic i definia un nou paradigma, un tipus de parc molt més centrat en les institucions acadèmiques i més semblant al model anglosaxó que havia donat forma històrica al projecte.

Actualment, l'Associació de Parcs Científics i Tecnològics d'Espanya (APTE) té 80 parcs membres, 44 dels quals són socis, que corresponen a projectes ja en funcionament, i els altres 36 són membres afiliats. Les causes d'aquest nombre tan elevat de parcs a Espanya i del fort increment produït en la darrera dècada s'han de buscar en tres factors diferents:

- 1) El primer és que les universitats espanyoles han trobat en els parcs científics i tecnològics una de les millors eines per dur a terme la seva tercera missió, tan demanada per tota la societat: el foment del desenvolupament econòmic, a través de la transferència de tecnologia i de la creació d'empreses basades en el coneixement.
- 2) El segon és que les ciutats (les grans, però també moltes de petites i mitjanes) han considerat que els parcs els eren útils per dinamitzar-les, tant des del punt de vista econòmic com també urbanístic.

ENTRE ELS ANYS 2000 I 2010, A L'ESTAT ESPANYOL S'HA INVERTIT 2.300 MILIONS D'EUROS PER PROMOURE LA CREACIÓ DE PARCS CIENTÍFICS I TECNOLÒGICS

- 3) Finalment, el tercer element és que hi ha hagut un agressiu programa públic d'ajudes que durant els anys 2000 a 2010 ha destinat 2.300 milions d'euros a parcs científics i tecnològics. D'aquesta quantitat, 2.000 milions s'han concentrat en els anys que van de 2005 a 2010.¹

Aquest tercer factor ha estat l'essencial en el sentit que ha sustentat els dos anteriors. Però precisament aquest és el resultat que cal esperar d'una actuació pública en el camp de la innovació.

El renaixement dels parcs? Repàs a algunes iniciatives legislatives americanes

Els parcs tenen, doncs, el seu origen als Estats Units. Allà, com passa amb qualsevol procés de difusió d'una innovació, hi va haver una llarga etapa de trenta anys durant la qual els parcs van anar apareixent de manera lenta. Després, en les dècades dels vuitanta i dels noranta, van ser profusament adoptats com a eines de política d'innovació. Un gran nombre d'iniciatives va sorgir en aquell moment. Ja en una tercera etapa, al final dels noranta, les xifres se saturaven i s'apreciava un alentiment en l'aparició de nous projectes.² Però, en la dècada del 2000 diverses iniciatives legislatives han intentat mantenir o fins i tot reforçar el paper dels parcs com a eines essencials de les polítiques d'innovació. En concret:

- 1) L'any 2005 els senadors Bingaman i Bunning van presentar una proposta de llei, la *Science Park Administration Act*, que tenia per objectiu promoure nous parcs als Estats Units. Proposava atorgar ajuts per a estudis de viabilitat, préstecs per a la construcció de parcs i garanties per a aquests préstecs. La proposta de llei suggeria també incentius fiscals per a empreses relacionades amb parcs i proposava el Science Park Venture Capital Program. L'objectiu final era promoure pols de clusterització de tecnologia. El senador Bingaman indicava: "Many other countries have been able to use the mechanism of S&T parks to greatly advance their technological capabilities. We have not given it nearly the emphasis as other countries. I would like to see the government provide more assistance to make Research Parks a priority." La proposta de llei no va prosperar,³ però:
- 2) El març de 2009 uns altres senadors presenten la proposta de llei *Building a Stronger America Act* amb objectius similars.
- 3) També el gener de 2010 la senadora Giffords⁴ i el senador Heinrich presenten la *Science Parks Research and Innovative New Technologies Act* (SPRINT Act), amb la mateixa finalitat.
- 4) Finalment, l'abril de 2010, el senador Gordon introdueix l'*America COMPETES Reauthorization Act of 2010*. Aquesta és una proposta de llei molt més ambiciosa que les anteriors, però que finalment integra les mateixes idees relatives al paper dels parcs científics i dels clústers i proposa destinar-hi recursos generosos. Aquesta Proposta de llei ha passat tots els tràmits i al final del 2010 és a punt de ser signada pel president.

1. Segarra (2010).

2. Link i Scott (2003b).

3. Després de dos anys, si no han aconseguit ser debatudes al Congrés, són eliminades. Els promotors poden tornar-les a presentar com a nova proposta de llei.

4. En el moment d'escriure aquest article, la senadora Giffords pateix un atemptat. La notícia, que té un ampli ressò mundial, impacta fort en l'entorn dels parcs científics i tecnològics americans.

A més, durant la mateixa dècada, s'han donat dos fenòmens. D'una banda, com ha passat a Espanya (i al Regne Unit abans), les universitats americanes han estat recentment molt actives creant parcs. Mentre que l'any 1980 només hi havia 20 parcs científics als Estats Units, el 2002 n'eren 81 i l'any 2007 aquest nombre superava sobradament el centenar.^{5,6} De l'altra, a la segona part de la dècada del 2000, s'han promogut molts parcs especialitzats en biotecnologia. En concret, una vintena entre els anys 2004 i 2006.⁷

Aquest repàs evidencia, doncs, la renovada aposta que els Estats Units fan pels parcs científics i tecnològics com a eines de desenvolupament econòmic. No estranya que mitjans de difusió com el *Wall Street Journal* o el *Business Week* hagin analitzat el fenomen dels parcs (encara que sigui des d'un punt de vista molt comercial).⁸

Però no sols als Estats Units els parcs creixen de manera espectacular. Segons l'AURP, el nombre de parcs al món s'ha més que doblat en els darrers 15 anys. Al Regne Unit, la UK Science Park Association (UKSPA) té avui 77 membres, 68 dels quals són parcs operatius. Cal també tenir en compte la posició del Comitè Econòmic i Social Europeu.⁹ En l'emissió d'un dictamen recent, aquest Comitè deia que s'ha de promoure una nova generació de parcs científics i tecnològics. També manifestava, però, que s'havien de definir els criteris per fer-ne el seguiment i l'avaluació.

1.2. El paper dels parcs en el suport a la biotecnologia

La clusterització de la biotecnologia¹⁰

En el sector de la biotecnologia, el procés d'innovació tecnològica es caracteritza per una forta competència que adquireix dimensió global, però també per la necessitat de les empreses de col·laborar entre elles i amb altres actors del sistema. Això es deu a la mateixa dinàmica de creació de coneixement en aquest sector de la biotecnologia, la proximitat entre ciència bàsica i aplicada, el fort ritme del canvi tecnològic i el caràcter multidisciplinari dels projectes d'R+D.

Per tant, la biotecnologia presenta dues tendències que semblen oposades però que no ho són. D'una banda, la forta relació amb l'entorn local. La biotecnologia, molt més que altres disciplines, tendeix a clusteritzar-se localment. Els clústers atorguen tot un seguit d'avantatges competitius: reducció dels costos de transacció; desenvolupament d'innovacions que són conseqüència d'aquesta interacció local; trasllat de beneficis derivats de les economies localitzades (mercat de treball especialitzat, existència de proveïdors qualificats, etc.); menors costos d'aprenentatge, perquè disposen de la possibilitat d'aprendre per imitació, partint de les experiències de la resta d'empreses; avantatges del *first mover*, derivats d'una especialització territorial inicial, i finalment, altres retorns derivats de les propietats inherents als sistemes locals d'innovació en un context de globalització. En segon lloc, en biotecnologia es dona una forta internacionalització. Els diversos actors dels bioclústers (centres de recerca, empreses, consultores de suport, in-

5. Gann (2010).

6. Link i Scott (2003b).

7. Battelle (2006).

8. MediaPlanet (2009).

9. CESE (2010).

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

L'EXISTÈNCIA D'UNA BASE CIENTÍFICA (UNIVERSITATS I CENTRES DE RECERCA) I DE RECURSOS HUMANS FORMATS ATREUEN EMPRESES I GENEREN 'SPIN-OFF' I SÓN CLAU PER A LA CLUSTERITZACIÓ DE LA BIOTECNOLOGIA EN UN TERRITORI

versors...), però també els organismes promotors i gestors dels bioclústers, estan molt relacionats globalment.

S'identifiquen factors que provoquen la clusterització de la biotecnologia en un territori. Segurament el més rellevant és l'existència d'una base científica –universitats i centres de recerca– de prestigi mundial. Un altre element totalment relacionat amb l'anterior són uns recursos humans adequadament formats. Aquests dos factors permeten, d'una banda, atreure grans empreses del sector i, de l'altra, generar empreses derivades (*spin-off*) de qualitat. La clusterització biotecnològica se sustenta, doncs, sobre aquests quatre pilars.

Però n'hi ha d'altres: una base industrial prèvia a la zona, una massa crítica d'actors suficient a la xarxa, un sistema d'innovació prou madur, amb una àmplia xarxa de connexions, estructures de relació social que promoguin la innovació,¹¹ emprenedors en sèrie, determinats tipus d'ajuts públics (directes i incentius fiscals) i finançament privat, amb capital llavor i capital risc, i un mercat borsari adequat, una regulació que faciliti la recerca en biotecnologia, infraestructures de suport, com és el cas dels parcs científics i tecnològics i de les bioincubadores, fent un èmfasi especial en la comercialització de biotecnologia, etc.

El nucli dels clústers biotecnològics són, doncs, les universitats i els centres de recerca i les empreses. Però els parcs científics i tecnològics hi tenen un paper rellevant. Els bioparcs i les bioincubadores tenen un paper d'aglutinants. Actuen com a elements que codifiquen i expliciten la clusterització. Actuen també com a facilitadors d'aquest procés i en determinats casos com a promotors.

Els bioparcs

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

Els parcs especialitzats en biotecnologia i biomedicina i les bioincubadores són parts essencials de la cadena de valor de les biociències. Un bioparc ha d'atreure, fer créixer i retenir empreses i persones de la comunitat tecnobiocientífica, fomentant i facilitant les relacions entre aquesta comunitat.¹³

El 44% de les empreses biotecnològiques britàniques creades entre els anys 2005 i 2009 estan ubicades en una bioincubadora o en un bioparc. A més, les *biotecs* que s'instal·len en un d'aquests llocs té quasi el doble de probabilitats de rebre finançament que les biotecnològiques *externes*. Per remarcar encara més el valor dels bioparcs i de les bioincubadores, resulta que la quantitat d'inversió que reben les empreses que s'hi instal·len és també molt més elevada, més del doble. La taula 1 ho representa. Evidentment, pot passar que les bioempreses que s'acosten a aquests espais són les que saben que necessitaran créixer i que saben que, per afrontar aquesta evolució, requeriran infraestructures especialitzades i personal científic i tecnològic. També, els bioparcs i les bioincubadores fan més visibles les empreses davant dels inversors i els aporten més confiança. Una companyia, pel sol fet

11. Precisament, part de la bibliografia argumenta que el desenvolupament dels clústers biotecnològics i biomèdics més grans del món està relacionat amb la riquesa de la xarxa de contactes i amb l'activitat de relació establerta al clúster (Casper i Murray, 2005 i Casper, 2008). De fet, alguns estudis diuen que aquesta ha de ser l'aportació principal dels parcs: desenvolupar el capital social necessari per activar i sustentar l'esperit empresarial (Hansson *et al.*, 2005)

12. Mermod, L. (2007).

13. Mermod, L. (2007).

d'estar ubicada en un d'aquests llocs, té més credibilitat, ja que ha hagut de passar un procés de selecció per entrar-hi.

Taula 2.1 Inversió en empreses ubicades en bioincubadores i bioparcs del Regne Unit

	Empreses situades en	
	Bioincubadora - bioparc	Altres ubicacions
Proporció del total de empreses emergents (<i>start-up</i>) (2005-2009)	44%	56%
Percentatge que han rebut finançament	63%	37%
Quantitat mitjana d'inversió per empresa invertida	4,69 milions de lliures	2,06 milions de lliures

Font: Crocker (2010)

Però hi ha altres qüestions que justifiquen les diferències que s'exposen a la taula 1. Entre elles, hi ha òbviament el valor directe aportat pels bioparcs i les bioincubadores a les empreses que s'hi ubiquen. Una de les aportacions de valor és la proximitat als centres de recerca. Unes altres són les següents:

- Generen un ecosistema amb presència de tots els actors de la cadena de valor: centres de recerca, multinacionals, empreses emergents.
- Proporcionen espais especialitzats.
- Permeten l'accés a plataformes tecnològiques.
- Faciliten les proves de concepte.
- Proporcionen serveis de comercialització de la tecnologia.
- Faciliten el contacte amb inversors privats.
- Promouen el treball en xarxa (*networking*), també en el sentit d'interacció social orientada a la feina.

Els bioparcs s'han de pensar des dels conceptes generals, uns conceptes que parlen de crear un entorn favorable per a les empreses i els professionals del sector. Però cal que siguin capaços de convertir els conceptes generals en aportacions específiques. La taula 2 posa exemples d'aquestes aportacions concretes.

Taula 2.2 Aportacions dels bioparcs i les bioincubadores

CAPACITATS DE RECERCA I DESENVOLUPAMENT

Proximitat a la recerca en ciències de la vida i a instal·lacions científiques i tecnològiques

Formació en aquest camp, amb una massa crítica de professionals a l'entorn del bioparc

Possibilitat de treballar amb productes biològics

Accés a plataformes tecnològiques diferencials, per exemple:

- Espectòmetres de masses, ressonància magnètica nuclear
- Estabularis i models d'animals, petits i grans, per a proves clíniques
- Plantes pilot per a la producció de materials biològics
- Una certa capacitat de fabricació, per a dosis petites orientades a les proves clíniques

Accés a pacients, en col·laboració amb hospitals, per dur a terme proves en les diferents fases clíniques

Accés a unitats clíniques especialitzades en aquestes proves clíniques

ESPAIS

Espais adequats per a les empreses biotecnològiques: laboratoris, oficines, etc.

Preus competitiu

ENTORN DE TREBALL I EQUIP GESTOR DEL BIOPARC

Una cultura empresarial atractiva i oberta a l'entorn global

Una cultura relacionada amb els drets de la propietat intel·lectual i industrial

Consciència d'estar en un sector altament regulat

Una cultura de serveis i orientada al client

Una gestió flexible, propera i professional, amb una estructura prima

Actituds proactives i de resposta ràpida

CONTACTES, RELACIÓ EN L'ÀMBIT LOCAL I GLOBAL

Capacitat per promoure col·laboracions entre els diversos actors del bioparc i de l'entorn local

Un accés fàcil a les organitzacions i a la comunitat

Aliances estratègiques amb universitats, hospitals, grans empreses, xarxes internacionals de bioparcs...

Connexions globals i capacitat de treball en xarxa a aquest nivell

Accés a consultors d'alta qualitat, capaços d'aportar valor en les qüestions que apareixen en diverses parts de la cadena de valor de la biotecnologia i la biomedicina: propietat industrial, qüestions administratives, regulació del sector, especialistes en inversions i desinversions, etc.

PROXIMITAT AL MERCAT, SUPORT EN LA COMERCIALIZACIÓ DE LA TECNOLOGIA

Coneixement del mercat biotecnològic i biomèdic tant local i estatal com internacional

Coneixement dels sistemes de salut i dels respectius sistemes d'acreditació, òbviament dels locals, però també dels Estats Units i el Regne Unit

Proximitat a serveis de diagnòstic, avaluació i verificació i a laboratoris d'anàlisi

Capacitat de respondre a la regulació, amb coneixement de l'entorn GxP i serveis relacionats:

- Serveis relacionats amb les regulacions de la Food and Drug Administration (FDA) i de l'Agència Europea dels Medicaments (EMA). Més en general, Good Regulatory Practice (GRP)
- Directrius en la implantació de Good Laboratory Practice (GLP), Good Clinical Practice (GCP), Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use (ICH), Good Manufacturing Practice (GMP i cGMP)
- Coneixement del sistema Continuing Professional Development (CPD) per a professionals del sector de la salut

Capacitat tècnica per ajustar a les realitats locals els acords usuals en el sector (NDA, MTA, acords de transferència de tecnologia, etc.) entre actors internacionals

ESTAT UNITS I EL REGNE UNIT HAN LIDERAT HISTÒRICAMENT L'IMPULS DE BIOPARCS I BIOINCUBADORES, PERÒ ALEMANYA I FRANÇA, I XINA I ÍNDIA HAN REFORÇAT LES SEVES ACCIONS PER A CLUSTERITZAR LA BIOTECNOLOGIA

Cada vegada més nombrosos

La clusterització de la biotecnologia és essencial i els bioparcs i les bioincubadores hi tenen un paper rellevant. És per aquest motiu que s'ha promogut un alt nombre d'aquestes iniciatives a tot el món. A més, en la major part dels casos, s'hi han destinat quantitats importants de diners públics. Aportem en aquest apartat, de manera ràpida, algunes dades que permeten veure aquesta activitat i importància creixent.

Establir la diferència entre bioincubadora i bioparc no és immediat. En principi, aquesta diferència s'hauria de trobar en l'estadi de desenvolupament de les empreses que un i altre tipus de projectes acullen: molt inicial en el cas de les bioincubadores i ja plenament consolidat en el cas dels bioparcs. De tota manera, en general els dos termes es confonen, ja que ambdós fan molt d'èmfasi en l'etapa d'incubació i de creixement de les noves empreses biotecnològiques i biomèdiques. Precisament veurem que aquesta tendència es va accentuant amb el temps. De fet, els bioparcs sempre contenen bioincubadores.

Els dos principals països que tradicionalment han copat la biotecnologia (i també aquest tipus de projectes de bioparcs i bioincubadores) han estat els Estats Units i el Regne Unit. En els darrers anys també Alemanya i França han tractat de seguir la seva empremta, fomentant parcs especialitzats en ciències de la vida. Encara més recentment, països com la Xina o l'Índia han fet accions decidides per clusteritzar la biotecnologia. La taula 3 presenta algunes iniciatives remarcables arreu del món. En el cas del Regne Unit, la taula 4 presenta les dades de 20 bioparcs, amb un total de quasi 62.000 m² d'espais útils i 342 empreses instal·lades.

Als Estats Units, diversos estudis del sector de les biociències¹⁴ identificaven 114 bioincubadores, 19 parcs totalment centrats en bio i 57 parcs dedicats a les biociències, però no de manera exclusiva, ja que tenien també altres temàtiques. Ens referim a continuació a uns pocs d'aquests parcs americans especialitzats.

Així, a Nova York s'emprenen dues iniciatives. La primera és el Bioscience Center al Brooklyn Army Terminal (BioBAT), actualment en construcció al costat del SUNY Downstate Medical Center, l'hospital universitari de la Universitat Estatal de Nova York. BioBAT es construeix amb una aportació de 12,5 milions de dòlars de la ciutat i una ajuda de 42 milions de dòlars del Govern de l'Estat.

La segona iniciativa és l'Alexandria Center for Science and Technology de l'East River Science Park, a Manhattan, que és una col·laboració públic-privada. Alexandria Real Estate Equities és una gran empresa dedicada a la construcció, gestió i promoció d'espais de laboratoris per a la indústria biomèdica. Disposa de grans edificis a San Francisco, San Diego, Seattle, Pasadena, Filadèlfia, Nova York, etc. Però també a Europa, l'Índia i la Xina. Els seus clients són les universitats, institucions independents sense ànim de lucre, agències governamentals, empreses farmacèutiques, biotecnològiques, de dispositius mèdics, etc. Opera formant clústers al voltant d'entitats líder en ciències de la vida, entitats que estimulen l'activitat i el creixement de cadascuna d'aquestes agrupacions. El nou centre que promou a Nova York significarà més de 100.000 m² d'oficines i laboratoris. Alexandria aporta

14. Battelle (2006, 2007 i 2008).



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

700 milions de dòlars i uns altres 50 milions de dòlars els posen diversos ens públics (la ciutat de Nova York, l'Estat de Nova York, la New York City Industrial Development Agency i el Departament de Comerç). També un parell de fons de capital han compromès 10 milions de dòlars per als usuaris de l'East River Science Park.

Aquests dos projectes intenten donar resposta a la manca de laboratoris per a les més de 120 empreses biotecnològiques que hi ha a la ciutat de Nova York, les quals fins ara només disposaven de dues bioincubadores: 1) L'Audubon Business & Technology Center a Columbia i 2) l'University and the Advanced Biotechnology Park al SUNY Downstate Medical Center.

A Texas, el BioHouston Resource Center (BRC) proporciona espais de laboratori, equipament compartit, oficines i altres serveis per a les joves empreses del sector. El BRC és dins del Genesis Biotechnology Park, a prop del Texas Medical Center.

A Baltimore hi ha l'University of Maryland BioPark. Ubicat al costat del campus de la Universitat, disposa d'uns 45.000 m² d'oficines, laboratoris i altres serveis. Està previst arribar als 170.000 m² en 12 edificis, amb una inversió d'uns 800 milions de dòlars.

El segon bioparc de la ciutat de Baltimore és el Science + Technology Park at Johns Hopkins, que disposa d'uns 25.000 m² del total de 100.000 m² previstos. Hi ha també una important participació privada, a través de Forest City Science + Technology Group, una divisió de l'empresa Forest City Enterprises. Science + Technology Group és un dels grups immobiliaris americans més importants en la construcció de campus de ciències de la vida. Disposava de quasi mig milió de m² d'espais de laboratoris i oficines en ciutats especialitzades en ciències de la vida: Boston, Filadèlfia, Baltimore, Chicago i Denver.

A Alemanya, els parcs científics i tecnològics centrats en biotecnologia es van començar a crear ja fa temps, en concret durant la segona part dels noranta i la primera part de la dècada del 2000 (vegeu la figura 1).

Al Canadà es pot fer referència a Laval Technopole, que coordina diversos pols d'activitat d'innovació. Dins del pol Biotech, hi ha el Quebec Biotechnology Innovation, dedicat a la promoció de empreses emergents de biotecnologia (*bio-start-up*). Un altre exemple és el Sherbrooke Biomedical Park, coordinat per Sherbrooke Innopole, una agència de desenvolupament econòmic que coordina set parcs de la zona.

En el Medicon Valley, el clúster format al voltant del pont d'Oresund que uneix Dinamarca i Suècia, hi ha sis parcs científics i dues bioincubadores molt orientades a ciències de la vida. Un dels parcs és el Copenhagen Bio Science Park (COBIS), que disposa d'espais per a 50 empreses del sector. El parc és proper a la Universitat de Copenhaguen, en concret a la Facultat de Ciències i a la Facultat de Farmàcia, i també al Copenhagen University Hospital. No gaire lluny té el Biotech Research and Innovation Centre (BRIC). És interessant notar que COBIS ha estat promogut pels dos principals parcs de Dinamarca: el Symbion Science Park, que té 220 empreses instal·lades als seus edificis, i el Scion DTU, de la Universitat Tècnica de Dinamarca. El Govern també s'hi ha implicat.

A França hi ha igualment una forta activitat en aquest terreny. Un exemple és el Parc Biocitech, a París, amb 28.000 m² d'espais dedicats a empreses

Taula 2.3 Exemples de parcs científics focalitzats en les ciències de la vida en procés de construcció o acabats recentment

Nom	Ubicació	País	Inversió (milions de dòlars)
East River Science Park	Nova York	Estats Units	700
Beijing Bioengineering & Pharmaceutical Industrial Park	Pequín	Xina	241,5
Medipark	Brno	República Txeca	200
Thailand Science Park	Klong Luang	Tailàndia	175
International Biotech Park	Hinjewadi	Índia	140
Life Science and Biotech Center of Excellence	Astana	Kazakhstan	50
DuBiotech	Dubai	Emirats Àrabs	No disponible

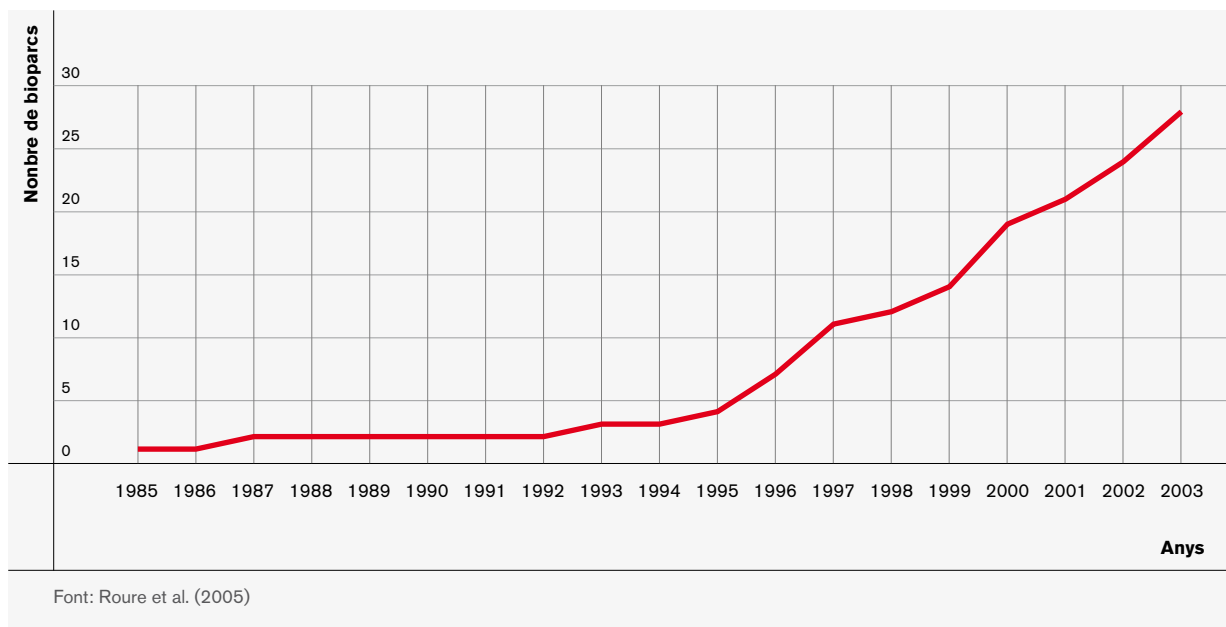
Font: Rinaldi, A. (2006)

Taula 2.4 Bioincubadores i bioparcs al Regne Unit

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

Font: Rinaldi, A. (2006)

Figura 2.1 Evolució dels bioparcs a Alemanya



Singapur, Biopolis



Shapoorji Pallonji Biotech Park

del sector. A la mateixa ciutat hi ha Paris Biotech, una incubadora orientada a la biotecnologia i la biosalut. Un altre cas és The Eurasanté Park, a Lilla, amb 100 empreses instal·lades, proper a set hospitals de la zona i a diverses escoles i facultats.

A Finlàndia, malgrat que el nombre de membres de la Finish Science Park Association (TEKEL) és molt alt, 34 en concret, de les 2.200 empreses i entitats ubicades en aquests parcs, un percentatge menor se centra en la biotecnologia.¹⁵ Tot i això, hi ha diverses iniciatives orientades a la clusterització de les ciències de la vida. Per exemple, el Turku Science Park, juntament amb altres actors, promou el clúster de la salut HealthBIO.

A la Xina, s'han posat en marxa uns 60 parcs orientats a les ciències de la vida, en el marc d'un ambiciós programa d'iniciatives per promoure la biotecnologia. El Zhongguancun Science Park (Z-Park) coordina 10 subparcs i és considerat un dels més grans del món. A Singapur, Biopolis i el Tuas Biomedical Park en són bons exemples.¹⁶ A l'Índia, seguint la forta aposta per la biotecnologia, es produeix una allau de projectes de bioparcs i bioincubadores. Hi ha iniciatives ja en funcionament o bé en construcció o planificació en una quinzena d'estats.¹⁷ Alguns exemples són els següents: 1) Lucknow Biotech Park (Lucknow, Uttar Pradesh), 2) Shapoorji Pallonji Biotech Park (SP Biotech Park) (Hyderabad, Andhra Pradesh), 3) IKP Knowledge Park (Hyderabad, Andhra Pradesh), 4) MITCON Biotechnology Incubation Centre (Pune, Maharashtra), 5) Akruti Biotech Park (Savli - Vadodara, Gujarat), 6) International Biotech Park (Hinjewadi - Pune, Maharashtra), 7) Biotechnology Incubation Centre (BTIC) (Kalamassery, Kerala) i 8) TICEL Bio Park (Chennai, Tamil Nadu).

15. Squicciarini, M. (2009).

16. Stranger, 2007.

17. Mehra, 2009.

UN FENOMEN NOU ÉS LA PROMOCIÓ DE BIOINCUBADORES PER PART DE GRANS EMPRESES FARMACÈUTIQUES, QUE LES VEUEN COM UNA CONCENTRACIÓ D'OPORTUNITATS

En definitiva, malgrat que no hem fet una anàlisi ni ordenada ni detallada, ni tampoc hem tocat els clústers o els bioparcs més rellevants, el que es pretén aquí és remarcar que els bioparcs i les bioincubadores són eines de les polítiques d'innovació cada vegada més utilitzades pels governs de pràcticament tot el món. Però és clar que no tots aquests projectes aconseguiran els fruits desitjats. De fet, només una minoria tindran l'efecte de clusterització de biotecnologia que els seus territoris esperen. Ja hi ha casos evidents de projectes que no avancen. Per exemple, el Malaysia BioValley, iniciat el 2003 i que havia d'estar acabat el 2006, però que avui encara presenta grans incerteses sobre el seu desenvolupament.

Bioparcs versus promoció dels bioclústers

Evidentment, cal distingir els bioparcs de les entitats que promouen la clusterització de la tecnologia als territoris. Els elements que permeten distingir una cosa de l'altra són: 1) les respectives responsabilitats i funcions i 2) els espais, elements centrals en els bioparcs i inexistents en les entitats encarregades de coordinar la clusterització. Els bioparcs, malgrat que també han de fomentar el treball en xarxa, tenen com a responsabilitat màxima la construcció, gestió i promoció dels espais biotecnològics. També el suport directe a l'empresa *biotec* en el procés de comercialització de la tecnologia. Les entitats que promouen clústers no gestionen espais i les seves funcions centrals són la promoció del territori, la coordinació i el treball en xarxa i l'atracció d'empreses. Per exemple, a l'Índia, l'Estat d'Andhra Pradesh promou a Hyderabad dos bioparcs. Però, a més, ha articular el concepte *Genome Valley*, amb l'ànim de promoure la clusterització de la biotecnologia al territori. Els dos bioparcs són només una de les diverses eines que utilitzaran per aconseguir-ho. Food Valley a Dinamarca¹⁸ s'auto-defineix de la manera següent: "The organization consists of a small office and a consortium of more than sixty companies that participate in collective activities." Exemples més coneguts que Food Valley són Medicon Valley (entre Dinamarca i Suècia), BioValley (entre Alemanya, Suïssa i França), Bionow a Anglaterra, BioTOP Berlin, Bio^M Biotech Cluster Development (Munic), BioLondon i molts altres. A casa nostra, Biocat fa aquesta funció.

Les bioincubadores promogudes per grans farmacèutiques¹⁹

Un fenomen recent és la promoció de bioincubadores per part de grans empreses farmacèutiques. La indústria farmacèutica s'ha desplaçat, i ha anat d'etapes molt inicials cap al desenvolupament de producte, qüestió que, juntament amb d'altres, ha provocat el tancament de plantes i de línies de producció. Però al mateix temps aquesta indústria s'ha acostat a una de les fonts de subministrament del seu *pipeline*: les petites empreses *biotec*. L'expressió més recent i original d'aquest acostament són els lligams més evidents amb bioincubadores i bioparcs. Per a la indústria farmacèutica, aquestes concentracions d'empreses són vistes com concentracions d'oportunitats.

Per això mateix, alguna empresa ha iniciat la promoció d'aquestes infraestructures. Per exemple, GlaxoSmithKline (GSK) ha formalitzat un acord amb el Govern del Regne Unit, amb The Wellcome Trust²⁰ i amb l'East of England Development Agency (EEDA) per crear un parc científic centrat en la bio-

18. Jongen, 2006.

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

20. Wellcome Trust és una fundació privada dedicada a finançar recerca biomèdica.

tecnologia, ubicat a la seu de GSK a la localitat de Stevenage. La inversió prevista és de 38 milions de lliures. El Govern britànic n'aportarà uns 17 milions i l'EEDA, 4 més. De la seva banda, The Wellcome Trust en posa 6 i GlaxoSmithKline, 11, a més del terreny i els edificis que no necessitava d'una planta que hauria tancat. L'objectiu és concretar un referent internacional en promoció d'*start-up* biotecnològiques que pugui competir amb els biopols americans. GSK lidera aquest projecte de bioparc, però no pretén articular l'entorn tancat típic de les empreses farmacèutiques. Vol desenvolupar un entorn lliure, basat en la idea d'innovació oberta. GSK espera treure profit d'aquesta decisió simplement sent propera a aquest entorn, amb el contacte i la col·laboració amb els investigadors i els emprenedors que s'hi instal·laran.

Un altre exemple similar és el del Colworth Science Park, un parc en el qual Unilever ha tingut un centre d'R+D des de fa 50 anys. Ara, Unilever i Godman, empresa experta en construcció i gestió d'edificis i infraestructures, també amb suport públic, construeixen un edifici anomenat The Exchange. La inversió és de 14 milions de lliures aportades per aquestes dues empreses promotores del parc i per l'agència East of England Development Agency (EEDA). L'edifici concentrarà grans corporacions, petites empreses i grups de recerca, seguint una altra vegada el concepte d'innovació oberta. El treball en xarxa i la col·laboració seran part integral de la cultura d'aquest entorn.

Aquest és clarament un nou paradigma de relació entre els entorns públics productors de coneixement i el sector privat.

2.2 ELS PARCS A CATALUNYA

2.1. Introducció

Actualment, hi ha 24 parcs científics i tecnològics catalans membres de la Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya (XPCAT). La taula 5 els esmenta. Cinc d'aquestes iniciatives són recents, ja que s'han associat a la XPCAT entre mitjan 2009 i final del 2010. De fet, segurament per aquest motiu, l'*Informe Biocat* de l'any 2009 recollia 17 parcs a Catalunya.²¹ Segons aquest mateix informe, hi ha nou parcs científics i tecnològics amb activitats en ciències de la vida, ubicats principalment a l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Els Estatuts de l'associació XPCAT diuen que la consideració de soci de la XPCAT correspon a aquelles organitzacions que compleixen els criteris mínims que han de distingir els parcs científics i tecnològics i diferenciar-los d'altres actuacions urbanístiques industrials. Per establir aquests criteris mínims, tant en l'aspecte urbanístic com de selecció d'empreses i també operacionals, la XPCAT adopta la definició bàsica de Parc Científic i Tecnològic admesa per l'Associació Internacional de Parcs Científics (IASP). L'any de constitució d'aquests projectes és el que s'indica en la figura 2. Les figures 3 i 4 aporten el nombre d'empreses instal·lades i els treballadors que tenen. Les taules 6 i 7 proporcionen dades referents als espais gestionats per aquests parcs. Finalment, la taula 8 dona informació relativa als sectors d'activitat dels parcs.

21. Biocat (2009).

Tabla 2.5 Parcs socis i associats a la Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya (XPCAT)

Parcs socis de la XPCAT

1. Parc Científic de Barcelona
2. Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida
3. Parc Científic i Tecnològic de la Universitat de Girona
4. Parc Tecnològic de Tarragona
5. Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB)
6. Parc de Recerca UAB
7. laSalle Technova Barcelona
8. Parc de Recerca i Innovació de la UPC (Parc UPC)
9. Parc Tecnològic del Vallès, SA
10. TecnoCampus Mataró-Maresme (TCM)
11. Tecnop@rc, Parc Tecnològic del Camp
12. 22@Barcelona
13. Parc Tecnològic Barcelona Nord (Barcelona Activa)

Parcs associats a la XPCAT

14. b_TEC Barcelona Innovació Tecnològica
15. Parc Tecnològic de la Catalunya Central
16. Esade Creapolis
17. Parc de Recerca UPF (Ciències Socials i Humanes)
18. Parc Científic i Tecnològic del Turisme i de l'Oci
19. Parc Científic i Tecnològic de la Indústria Enològica (VITEC)
20. Parc Aeroespacial i de la Mobilitat de Viladecans
21. Consorci Biopol'H
22. BZ Barcelona Zona Innovació
23. Parc de l'Alba
24. Orbital 40

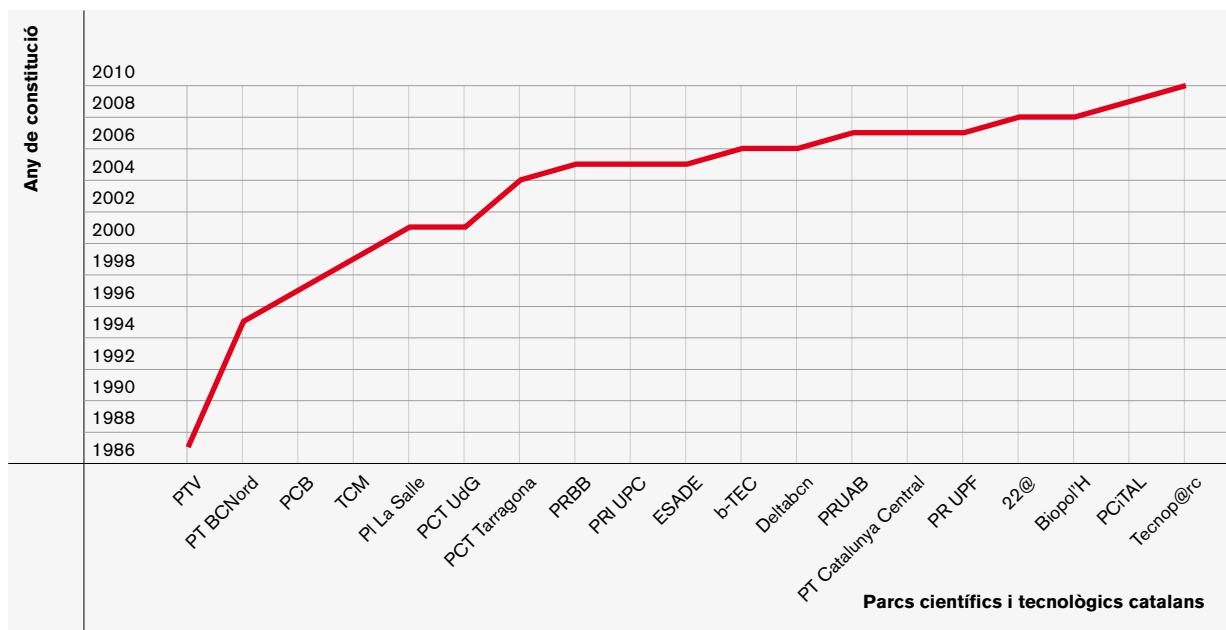
Font: XPCAT (www.xpcat.net), 2010

Si volem parlar dels tipus de parcs, no cal fer aquí una presentació acadèmica sobre els diversos paradigmes. Hi ha bibliografia que treballa el tema.²² Però sí que es pot fer una referència ràpida a allò que tenim en el nostre entorn proper. Algun treball²³ parla de tres tipologies, definides pels diferents objectius que es pretenien en el moment en què van ser creats. En la primera, hi ha parcs concebuts com a eines de política industrial. Iniciats a mitjan vuitanta amb la finalitat de promoure el desenvolupament d'empreses en sectors estratègics, pretenien crear clústers locals d'alta tecnologia per exercir de motors d'una nova economia. Eren parcs de gran mida, com Zamudio, el Vallès o Andalusia. Tots van ser projectes dels quals la universitat quedava allunyada. Però uns deu anys més tard, arran de la creació del Parc Científic de Barcelona (PCB), apareix un nou tipus d'iniciativa. És un tipus de parc que vol canviar la manera de relacionar universitat i empresa, generant entorns en els quals la investigació pública comparteixi espai i objectius

22. Vegeu, per exemple, Castells i Hall (1994) i Sanz (2004).

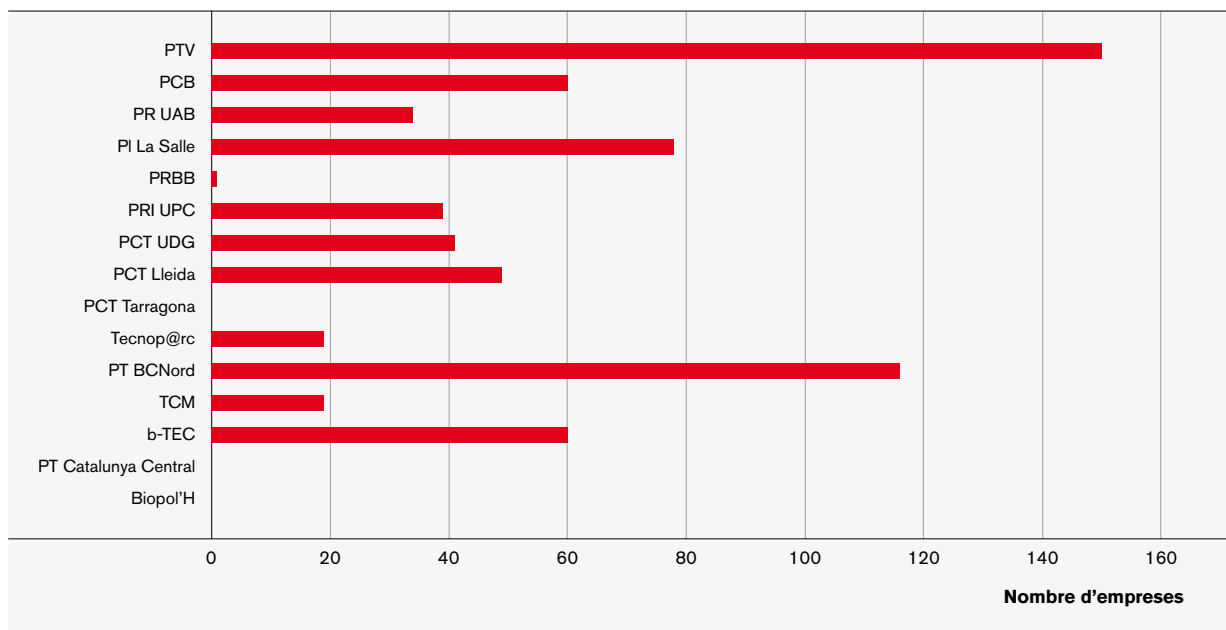
23. Noguera i Condom (2007).

Figura 2.2 Any de constitució dels parcs científics i tecnològics catalans



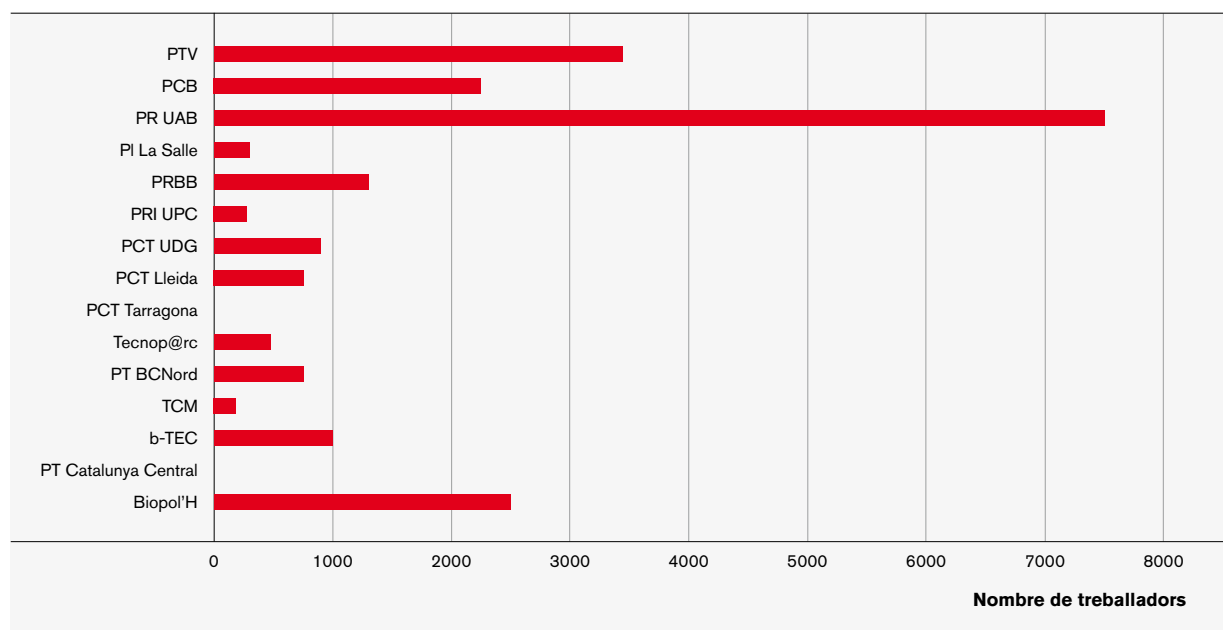
Font: XPCAT 2009

Figura 2.3 Nombre d'empreses als parcs científics i tecnològics catalans més actius en biotecnologia i tecnologies mèdiques



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de la XPCAT 2009

Figura 2.4 Nombre de treballadors als parcs científics i tecnològics catalans més actius en biotecnologia i tecnologies mèdiques



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de la XPCAT 2009

Taula 2.6 Comercialització d'espais als parcs científics i tecnològics catalans

	2009				2008			
	Sòl		Oficina		Sòl		Oficina	
	Lloguer	Venda	Lloguer	Venda	Lloguer	Venda	Lloguer	Venda
Parc Tecnològic del Vallès	X		X		X		X	
Parc Científic de Barcelona	X		X				X	
Parc de Recerca de la UAB	X		X		X		X	
22@Barcelona	X	X	X	X	X	X		X
Parc d'Innovació La Salle			X				X	
Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB)			X	X			X	X
Parc de Recerca i Innovació de la UPC	X		X		X		X	
Parc Científic i Tecnològic de la UdG			X				X	
Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida	X		X		X		X	
Parc Científic i Tecnològic de Tarragona*	n.d.				n.d.			
Parc Tecnològic del Parc Tecnop@rc	n.d.				n.d.			
Parc Tecnològic Barcelona Nord			X		n.d.		X	
Tecnocampus Mataró (TCM)	X	X	X	X	X	X	X	X
b-TEC Barcelona Innovació Tecnològica	X	X	X		X	X	X	
Parc Tecnològic de la Catalunya Central	n.d.				n.d.			
ESADE- Creapolis Campus			X				X	
Parc de Recerca UPF (Ciències Socials i Humanes)			X		n.d.			
Parc Científic i Tecnològic del Turisme i l'Oci	n.d.							
Parc Científic i Tecnològic de la Indústria Enològica	n.d.							
Deltabon - Parc Aeroespacial i de la Mobilitat de Viladecans	X	X	X					
Biopol'H	n.d.							

Font: XPCAT (2009)

Taula 2.7 Superfície construïda als parcs científics i tecnològics catalans

	2008
	Superfície total construïda (m ²)
Parc Tecnològic del Vallès	185.000
Parc Científic de Barcelona	32.000
Parc de Recerca de la UAB	50.000
22@Barcelona	1.980.000
Parc d'Innovació La Salle	30.000
Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB)	55.000
Parc de Recerca i Innovació de la UPC	200.000
Parc Científic i Tecnològic de la UdG	35.000
Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida	75.000
Parc Científic i Tecnològic de Tarragona*	2.300
Parc Tecnològic del Parc Tecnop@rc	n.d.
Parc Tecnològic Barcelona Nord	13.700
Tecnocampus Mataró (TCM)	58.640
b-TEC Barcelona Innovació Tecnològica	n.d.
Parc Tecnològic de la Catalunya Central	n.d.
ESADE- Creapolis Campus	40.000
Parc de Recerca UPF (Ciències Socials i Humanes)	3.500
Total	2.760.140

Font: XPCAT (2009)

amb la R+D privada. És un model de parc promogut per la universitat com a conseqüència de la necessitat de remarcar la seva tercera missió. Internacionalment, van servir de models els parcs promoguts per les universitats anglosaxones, especialment les del Regne Unit. En general, són parcs petits i segueixen un model de negoci més basat en el lloguer d'espais i ús de plataformes tecnològiques que en la gestió de terrenys, com passava en la primera tipologia. La tercera onada de parcs científics i tecnològics és més difícil de distingir, ja que són més recents i barregen elements nous amb referències dels dos primers tipus. L'origen és a les administracions locals i en determinats ajuntaments, interessats a desenvolupar una nova generació d'espais de desenvolupament urbanístic i empresarial que permeti, amb la participació activa de les universitats o centres tecnològics propers, transformar les economies locals i retenir i atraure talent a les seves respectives zones. N'és un exemple paradigmàtic el districte 22@BCN, encara que també hi ha versions més locals, desenvolupades en capitals de comarca o antigues ciutats industrials. Terré (2010) concreta una mica més, principalment aquesta darrera tipologia, que separa en dues. Distingeix, per tant, quatre conceptes de parcs: en primer lloc, els parcs tecnològics extensius, com el de Zamudio o el del Vallès, promoguts ja fa anys pels governs de les autonomies corresponents. En segon lloc, fa referència als parcs científics universitaris, empesos per les ajudes del Ministeri. En tercer lloc, apareixen parcs tecnològics urbans i comarcals, promoguts per entitats locals amb la finalitat d'aconseguir eines d'ordenació urbanística i d'atracció de talent. Finalment, sorgeixen projectes orientats a concretar una nova política de sòl especialitzat i amb serveis de valor afegit.

EL 2009 ELS PARCS CATALANS COMPTAVEN AMB 18 INCUBADORES (AMB 315 EMPRESES), MAJORITÀRIAMENT FOCALITZATS EN BIOTECNOLOGIA, BIOMEDICINA, TIC I ENERGIA

2.2. Els parcs i la biotecnologia a Catalunya

L'*Informe Biocat 2009* indica que de les 108 empreses analitzades, el 42% està ubicat en un parc científic i tecnològic. És un percentatge quasi idèntic a l'expressat per les empreses biotecnològiques del Regne Unit (vegeu la taula 1). Malgrat que l'informe és molt detallat i inclou abundant informació sobre la capitalització d'aquestes companyies, no hi ha la correlació entre aquesta ubicació i el percentatge de companyies que han rebut injeccions de capital. De tota manera, des del meu punt de vista, el resultat no seria segurament gaire diferent del presentat en el cas del Regne Unit. Considero que aquest 42% d'empreses ubicades en parcs podria concentrar més del 60% de les empreses que han rebut inversions. Si això fos així, els parcs catalans, com els del Regne Unit, ja farien una primera aportació a aquest tipus de companyies. Però cal analitzar altres elements que els parcs aporten al sector. La taula 8 els presenta. En general, es tracta d'aportacions més relacionades amb els espais i els serveis bàsics que amb els serveis de valor afegit. Bellavista (2005) explica bé les unes i les altres.

Els parcs catalans són ara com ara multidisciplinaris. La taula 9 es refereix als seus àmbits d'activitat i es veu que en la major part de parcs les àrees d'activitat són diverses. Em molts pocs casos són només una o dues. Però, de fet, els parcs s'han ajustat a les institucions públiques de recerca que els sustenten,²⁴ a l'entorn econòmic català, molt diversificat,²⁵ i al moment temporal, en el sentit que la multidisciplinarietat ha facilitat el desenvolupament inicial d'aquests projectes. Cal esperar que en alguns d'aquests parcs l'estadi següent serà l'especialització i la focalització. Això és el que ha passat en altres entorns, com he detallat abans.

La XPCAT indica que l'any 2009²⁶ tres de cada quatre parcs catalans tenia una incubadora als seus espais. En aquell moment, hi havia 18 incubadores als parcs de la XPCAT, amb 315 empreses en incubació. El 46% d'aquestes incubadores actuava en algun sector exclusiu. Els principals són biotecnologia i biomedicina, TIC i energia.

L'*Informe Biocat 2009* es refereix també al fet que el 90% de les empreses sorgides del sector investigador públic es queda en un parc o en una bioincubadora. En canvi, quasi el 60% de les empreses sorgides de l'entorn industrial es queda en un complex empresarial. Els responsables dels parcs catalans han de veure també altres xifres: quasi el 60% de les empreses estudiades per Biocat lloga les instal·lacions. Les que tenen els laboratoris en propietat solen ser empreses grans. D'altra banda, el 31% de les empreses té menys de 100 m². Són totes elles empreses petites creades fa relativament poc temps. Un altre 31% (també joves, majoritàriament creades en la darrera dècada) té entre 100 m² i 500 m². Els parcs i les bioincubadores del nostre país tenen en aquest conjunt de companyies amb necessitats moderades d'espais els seus clients biotecnològics per excel·lència.²⁷

24. Pràcticament cap de les universitats i institucions de recerca que ha promogut parcs tenia prou massa crítica per sustentar una forta especialització.

25. Els sectors industrials emergents són recents. La biotecnologia mateixa n'és un exemple.

26. XPCAT (2009).

27. Un altre element que cal destacar en l'*Informe Biocat 2009* és la presència minoritària d'empreses nascudes als hospitals i instituts de recerca associats a aquests.

Taula 2.8 Serveis que ofereixen els parcs científics i tecnològics catalans

	PTV	PCB	PRUAB	22@	PI	PRBB	PRI	UPC	PCIT	UdG	PCIT	Tarragona	Tecnop@rc	BCNord	TCM	b-TEC	Cat Central	ESADE	PR UPF
Serveis financers i legals				X	X					X		n.d.				X			X
Assistència en el treball de l'empresa				X										X	X	X			X
Fons propis de Capital de risc i Capital Llabor	X	X			X									X	X	X			X
Accés a finançament (fons de capital)	X		X	X	X	X	X			X				X	X	X			X
Salas de conferències, Auditori	X	X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X			X
Oficina i serveis bancaris	X		X	X	X	X	X							X	X	X			X
Cafeteria	X	X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X			X
Servei de catering	X	X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X			X
Serveis electrònics de seguretat (àrees)	X	X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X			X
Serveis electrònics de seguretat (individual)	X	X	X		X					X	X			X	X	X			X
Planificació d'events	X				X									X	X	X			X
Serveis de Golf (en el parque)			X							X									X
Hotel	X		X	X	X					X					X	X			X
Serveis de consultoria de		X	X	X	X	X	X							X	X	X			X
Guarderia			X	X	X											X			
Serveis de laboratori i equip		X	X	X	X					X					X	X			
Serveis de suport a la gestió	X		X	X	X	X								X	X	X			X
Serveis de Marketing			X	X	X					X					X	X			X
Serveis mèdics				X												X			
Salas de reunions	X	X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X			X
Relacions públiques	X		X	X	X	X				X	X			X	X	X			
Transport públic			X	X	X	X				X						X			X
Àrea residencial a prop			X	X	X											X			X
Restaurant	X	X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X			X
Serveis administratius				X	X									X	X	X			X
Serveis de vigilància (24h)	X	X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X			X
Serveis de vigilància (durant					X					X				X		X			X
Botiques, etc.	X		X	X	X											X			X
Serveis d'esport			X	X	X	X				X						X			X
Formació			X	X	X									X	X	X			X
Agència de viatges	X		X	X	X											X			X
Sala de videoconferències	X	X	X	X	X	X				X				X	X	X			X

Font: XPCAT (2008)

Taula 2.9 Principals sectors d'activitat dels parcs científics i tecnològics catalans

	Parc Científic de Barcelona	Parc de Recerca de la UAB	Parc Científic de Barcelona 22@Barcelona	Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB)	Parc de Recerca i Innovació de la UPC	Parc Científic i Tecnològic de Lleida	Parc Científic i Tecnològic de Tarragona*	Parc Tecnològic del Parc Tecnop@rc	Tecnocampus Mataró (TCM)	bTEC Barcelona Innovació Tecnològica	Parc Tecnològic de la Catalunya Central	Parc de Recerca UPF (Ciències Socials i Humanes) ESADE- Creapolis Campus	Parc Científic i Tecnològic del Turisme i l'Oci	Parc Científic i Tecnològic de la Indústria Emològica	Parc Aeroespacial i de la Mobilitat de Viladecans	Biop@H
Aeronàutica, aeroespacial																X
Agroalimentari	X					X		X								
Arquitectura					X											
Biociència i ciències de la vida	X	X		X												
Ciències humanes i socials														X		
Disseny i serveis d'enginyeria					X											
Electrònica, micro electrònica				X												
Enologia															X	
Farmàcia		X						X								
Finances																
Formació, educació										X						
Industrial i sistemes de manufactura		X			X											
Informàtica, software	X			X				X								
Metall, metallúrgic																
Mobilitat																
Nanobiociència, nanotecnologia	X	X								X						X
Òptica								X								
Serveis a l'empresa																
Tecnologies dels aliments					X											
Tecnologia d'energia	X			X				X								
Tecnologia dels materials	X			X				X								
Tecnologies mediambientals	X	X		X						X						
Tecnologies mèdiques				X												
TIC, telecomunicacions, mitjà	X	X		X				X								
Turisme, oci				X				X								
Salut								X								X
Seguretat alimentària i nutrició								X								
Química		X														

Font: XPCAT (2009)

2.3 REPTES, TENDÈNCIES I CONCLUSIONS

3.1. Els parcs del futur

Els parcs científics i tecnològics són eines ben conegudes i han estat profusament utilitzats durant els 60 anys que han passat des de la primera iniciativa a Stanford. Però, com tots els mecanismes que han d'influir en la innovació, en la tecnologia i en l'economia, s'han d'ajustar a les necessitats de cada moment. Per aquest motiu els parcs evolucionen i per això mateix es debat constantment el seu paper i les seves aportacions. Els fòrums més actius en aquest sentit són les trobades anuals de les diverses associacions de parcs científics i tecnològics. Les que més explícitament han tractat el tema han estat la International Association of Science Parks (IASP), l'Association of University Research Parks (AURP) i la UK Science Park Association (UKSPA). En aquest apartat em refereixo a diversos documents generats en els darrers anys amb relació al paper que han de tenir els parcs en el futur proper:

- Una reflexió que la UK Science Park Association (UKSPA) va encarregar a la consultora Angle l'any 2003.²⁸
- Un debat sobre la tercera generació de parcs científics fet al Manchester Science Park l'any 2007 sota el lideratge de John Allen, que havia estat el seu director i president i també president de la IASP.²⁹
- L'estudi *Characteristics and Trends in North American Research Parks: 21ST Century Directions* elaborat l'any 2007 per l'empresa Technology Partnership Practice de Battelle, encarregat per l'Association of University Research Parks (AURP) americana.³⁰
- Un treball que es va dur a terme coincidint amb els 50 anys de funcionament del Parc del Triangle de Recerca de Carolina del Nord i que es va presentar a la conferència anual de la IASP feta en aquell parc el 2009. Porta per títol *Future Knowledge Ecosystems. The Next Twenty Years of Technology-Led Economic Development*.³¹

Totes aquestes reflexions coincideixen en el paper que han de representar els parcs, en la major part de prediccions i en els reptes de futur que encaren. Aquí únicament presento, en paraules pròpies, les conclusions i les idees que considero més remarcables per a l'objectiu plantejat en aquest article.³²

En el debat fet a Manchester l'any 2007 es va dir que el procés de maduració dels parcs és sovint el mateix en tots els projectes, en tres etapes. En la primera, que sol durar una dècada, es conceptualitza el parc, es fa la planificació inicial, es busca el finançament necessari per a la seva construcció i es dota el parc amb els edificis corresponents. En la segona fase, el parc creix de manera continuada, incorporant usuaris i desenvolupant les capacitats de gestió i operatives del parc. El projecte es fa dia a dia més eficient. Hi ha

28. Angle (2003).

29. Allen (2007).

30. Battelle (2007).

31. Townsend *et al.* (2009).

32. No entro en la visió que sorgeix de la primera reflexió, la de l'empresa Angle feta per encàrrec de l'UKSPA, la qual es pot trobar en dos treballs de la bibliografia: Roure *et al.* (2005) i Condom i Roure (2007).

UN PARC NO ÉS UN DESTÍ SINÓ UNA PORTA QUE HA DE FACILITAR EL TREBALL EN XARXA DE LES EMPRESES I CENTRES QUE S'HI UBIQUEN, SABER DETECTAR LES SEVES NECESSITATS I DONAR-HI RESPOSTA

una tercera fase en la qual l'equip de gestió s'adona que el parc pot tenir (i està obligat a fer-ho) un paper essencial en el desenvolupament tecnològic i econòmic de la regió en la qual s'ubica. Aquesta visió, aquesta consciència, fa diferenciar el parc. S'avança cap a la diferenciació, per exemple, amb l'obertura de noves ubicacions (el parc multipol), amb els serveis de valor afegit aportats als usuaris, mitjançant la proximitat a la universitat a la qual està associat o per altres característiques. Es diu que no tots els parcs arriben a aquesta tercera fase. Molts es queden en la segona per sempre.

En la reflexió que fa Battelle per encàrrec de l'Association of University Research Parks americana es diu que avui bona part dels projectes de parcs es continuen desenvolupant en zones properes a les ciutats, però s'aprecia una tendència creixent a situar noves iniciatives a dins de les ciutats. D'altra banda, coincidint amb totes les altres reflexions, indica que els parcs remarquen cada vegada més la incubació i l'emprenedoria. Alguns dels reptes que Battelle identifica en el futur dels parcs són:

- La necessitat de concretar un procés eficient de comercialització de tecnologia.
- L'obligació de trencar barreres culturals entre universitat i empresa i facilitar les col·laboracions entre els dos entorns.
- Aconseguir un major acostament del parc a la universitat.
- Aconseguir el finançament necessari per construir i fer funcionar els parcs. El paper privat serà cada vegada més rellevant en aquest apartat. Però caldrà també que les institucions públiques i les mateixes universitats s'hi involucrin encara més.
- A causa de la globalització i els canvis en el procés investigador de les grans empreses, hi haurà més competència entre parcs i entre territoris.
- Els parcs diversificaran la seva oferta d'espais i de serveis. No es pensarà només a oferir oficines i laboratoris. Els usuaris voldran trobar tot un ventall de serveis bàsics en aquella ubicació, com si fos una petita ciutat.

De les reflexions del grup que John Allen va reunir a Manchester el 2007 se'n poden treure les idees següents relatives a les funcions essencials dels parcs:

- 1) **El procés.** En primer lloc, caldrà considerar que un parc és una porta, no un destí. Un parc és un mitjà, no una finalitat. Es farà doncs èmfasi en el procés, més que en la ubicació, en els espais. En concret, en el procés de desenvolupament, de creixement, dels usuaris, de les empreses, que s'ubiquen al parc.
- 2) **Treball en xarxa.** Un parc del futur crearà xarxes de tot tipus i a tots els nivells i en mesurarà l'eficàcia. Aquesta idea és tan important que molts parcs ja parlen actualment del volum de les seves xarxes com a mesura de la seva capacitat. Aquest serà un element que adquirirà cada dia més valor i importància. Les empreses dels parcs de tercera generació no veuen fronteres en els seus mercats. Aquestes xarxes ajuden en aquesta visió.
- 3) **Necessitats i serveis.** Un parc ha de detectar les necessitats dels usuaris del parc i tractar de donar-hi resposta. Sigui de manera directa, a través dels serveis que ha articulats, o mitjançant les xarxes que ha creat. Són fonamentals tots els serveis que fan referència a la comercialització de tecnologia i la recerca de capital privat destinat als usuaris.
- 4) **Incubació.** Són fonamentals, ho seran cada vegada més, els serveis d'incubació d'empreses, aportats una altra vegada de manera directa o indirecta.

EL FUTUR PASSA PER L'ESPECIALITZACIÓ. LA DEDICACIÓ A ÀMBITS MOLT ESPECÍFICS SUSTENTARÀ LA DIFERENCIACIÓ DELS PARCS I DELS TERRITORIS ON S'UBIQÜEN

- 5) **Més presència de la universitat.** Els parcs tindran unes relacions cada vegada més estretes amb la universitat que solen tenir al darrere. Els parcs permeten, a través de la comercialització de tecnologia, que les universitats s'ubiquin en el context global. Els parcs fan de pont entre la recerca i el mercat.
- 6) **Local i global.** S'actua en local, tot i que es pensa en global. Un parc és una gran eina per vendre territori local en l'àmbit internacional. Al mateix temps, ha d'arribar a ser un element clau del sistema d'innovació, treballant de manera conjunta amb altres agents. Un parc assumeix i integra els plans de desenvolupament econòmic del territori.
- 7) **Equip de gestió.** Cal que disposi d'un equip de gestió d'alta qualitat. Aquest equip ha de ser capaç de combinar el dia a dia amb aportacions estratègiques i de visió a llarg termini i ha de poder fer aportacions substancials als usuaris del parc.
- 8) **Sostenibilitat econòmica.** Cal fer del parc un negoci sostenible i destinar els beneficis que es generin a aportar serveis de valor afegit a les empreses. Els parcs han de ser vistos com oportunitats d'inversió privada en molts diversos aspectes, en tecnologia, però també en la gestió dels immobles.
- 9) **Espais.** En el nou context, els espais, els edificis, no són diferencials ni una variable competitiva. Però cal no oblidar-los. La bona imatge és important.
- 10) **Serendipitat.** Cal gestionar el parc optimitzant les casualitats i coincidències. Aquest concepte s'aplica a la mateixa gestió del parc, però també a la detecció d'oportunitats per als mateixos usuaris, a la presència en les xarxes, etc.

Battelle posa molt més èmfasi en l'especialització dels parcs que la resta de treballs esmentats en aquest apartat. Els parcs es focalitzen cada vegada més. De fet, ja no és només una especialització en camps com ciències de la vida o biociències, que es consideren massa genèrics. Cal dirigir els parcs cap a nínxols molt concrets. Aquesta dedicació a àmbits molt específics sustentará la diferenciació dels parcs i dels territoris en els quals s'ubiquen. Un exemple que l'estudi posa per il·lustrar aquest efecte és el del Clemson Research Park, ubicat a Anderson, Carolina del Sud. Fins fa poc, el parc tenia com a usuaris empreses poc relacionades amb les fortaleses de la Universitat. L'any 2006 el parc es va reinventar i es va orientar cap als materials avançats. De fet, li van canviar el nom i va passar a dir-se Clemson University Advanced Materials Center. El seu focus és ara doncs molt concret en temàtica. Però aquesta gran especialització fa que el seu àmbit d'incidència sigui global. Té també una incubadora especialitzada i promou la creació de noves empreses en aquest àmbit.

Finalment, l'anàlisi de prospectiva encarregat pel Parc del Triangle de Recerca de Carolina del Nord i presentat en la Conferència Anual de la IASP del 2009 esmenta diversos escenaris de futur per als parcs. Són els tres següents:

Parcs 3.0. En el primer escenari, el món canvia de manera ràpida però constant i amb canvis previsibles. Per tant, d'aquí vint anys els parcs científics actuals encara es podran reconèixer. Però ja no tindran com a missió principal la gestió d'espais, oficines i laboratoris. La seva funció essencial serà promoure i gestionar els ecosistemes d'innovació que hagin sorgit al territori. Posaran en contacte els diversos actors i estimularan l'activitat conjunta entre ells. Els millors parcs seran aquells que ajudin a portar de manera molt ràpida els resultats dels projectes d'R+D al mercat. Aquests seran els parcs 3.0. Els actuals han de tractar de fer aquesta evolució. Aquest escenari té a

favor que les ciutats i les àrees metropolitanes són avui les que concreten el desenvolupament econòmic de les regions i dels estats. Per tant, és molt possible que hi hagi un interès pels parcs com a eines que estimulen aquest moviment econòmic. En aquest escenari, s'assumeix que la crisi econòmica actual provoca un canvi en el sector farmacèutic mundial: les grans corporacions encara estaran més amatents a les petites *biotecs*. De fet, creen fons de capital per invertir-hi i els espais de treball conjunt entre aquestes petites companyies i les grans corporacions adquireixen importància. Aquesta idea lliga amb els projectes iniciats per GlaxoSmithKline i Unilever comentats abans. També està en consonància amb els resultats de l'estudi de les empreses biotecnològiques catalanes presentat a l'*Informe Biocat 2009*. Allà es diu³³ que el 14% de les 108 empreses analitzades havia rebut inversions de grans corporacions del sector. Posa diversos exemples, alguns d'ells catalans. El mateix informe remarca explícitament aquesta convergència entre el sector farmacèutic i el biotecnològic.

Núvol de la investigació. En el segon escenari, apareixen noves xarxes d'R+D que obliguen els parcs a una adaptació complicada. En aquesta via, l'R+D es desenvolupa en petites unitats i en petits laboratoris dispersos a prop de les universitats i de les grans corporacions. Aquests actors estaran units per software social que els facilitarà el contacte i el treball conjunt. Aquesta pot ser una nova manera d'organitzar els espais de l'R+D, la qual farà que els llocs específics dels parcs perdin importància. Aquest escenari complicaria la vida als gestors dels parcs.

La innovació es desmaterialitza. En el tercer supòsit, es dona un seguit de contingències. Per exemple, alts preus de l'energia, una recessió global, una reducció agressiva dels costos de les grans empreses o una baixada en la productivitat de l'R+D. Això provocaria la necessitat de reduir els costos dels espais dels parcs i buscar plataformes virtuals de gestió de les col·laboracions. Un exemple d'una d'aquestes plataformes, avui ja existents, és Innocentive. Es desmaterialitzaria, doncs, el laboratori corporatiu, els espais compartits ja no serien necessaris. En aquesta situació, el model de parcs entra en declivi.

3.2. Conclusions

Es pot fer una síntesi substancial d'aquest article remarcant les conclusions següents:

- Els parcs científics i tecnològics en general i els bioparcs i les bioincubadores en particular són cada dia més utilitzats i promoguts a tot el món.
- Les aportacions dels bioparcs i les bioincubadores a les empreses que s'hi ubiquen són molt concretes i perfectament conegudes. Els gestors d'aquestes infraestructures han de saber proporcionar-les.
- S'evidencia que els bioparcs, que acullen grans empreses, es preocupen cada dia més per la bioincubació.
- Una tendència remarcable és l'acostament de les grans empreses farmacèutiques a aquestes instal·lacions. De fet, sorgeixen bioincubadores i bioparcs empesos directament per aquestes grans corporacions. L'objectiu d'aquestes companyies és participar en el joc de la innovació oberta pròpia del sector públic i ser properes a les oportunitats que genera. És una tendència que les grans farmacèutiques del nostre entorn reconeixeran.

33. Capítol 7, pàgines 97 i 98.

- Apareix, doncs, un nou paradigma de relació entre l'entorn públic productor de coneixement i el sector privat, un model que conflueix en els espais dels parcs científics i tecnològics.
- Al mateix temps, en molts casos i en altres entorns, els hospitals són uns actors rellevants, amb molta més presència i activitat que a casa nostra.
- S'intueix en el futur proper dels bioparcs una tremenda especialització. No es tracta ja de parlar de si un parc s'especialitza en biotecnologia o biomedicina. El concepte va molt més enllà. Es tracta d'aconseguir un focus en vetes de mercat molt específiques. És una tendència que esborra els parcs multidisciplinaris, però també els parcs que remarquen camps suposadament concrets com ciències de la vida o biomedicina.
- Hi ha una forta inversió pública, no sols en les propostes de bioparcs i bioincubadores purament públiques, sinó també en les col·laboracions públic-privades.
- Però l'entorn privat –que cal recordar que actua globalment– proporciona oportunitats. Cal estar atent a les empreses que promouen espais *biotec* i generen clústers biotecnològics al voltant d'entitats líder en ciències de la vida. L'article ha esmentat alguns exemples d'aquest tipus de companyies. El seu àmbit d'actuació és cada dia més global i Catalunya pot ser clarament del seu interès.
- Els parcs catalans fan la seva tasca, però tenen també camí per córrer. Cal que el sector públic i el privat siguin conscients de les oportunitats que el seu desenvolupament aportarà.

BIBLIOGRAFIA

Angle (2003). *Evaluation of the past & future economic contribution of the UK Science Park Movement*. ANGLE Technology, preparat per a la United Kingdom Science Park Association (UKSPA).

Allen, J. (2007). *Third Generation Science Parks*. Report de John Allen, publicat per Manchester Science Park Ltd., 2007.

ISBN: 978-0-9549084-1-6

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

Battelle (2007). *Characteristics and Trends in North American Research Parks: 21st Century Directions*. Redactat per Battelle Technology Partnership Practice per a l'Association of University Research Parks, 2007.

Battelle (2008). *Technology, talent and capital: State Bioscience Initiatives 2008*. Redactat per Battelle Technology Partnership Practice and SSTI per a Biotechnology Industry Organization (BIO), juny de 2008.

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

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

Biocat (2009). *Informe Biocat* (desembre de 2009). Barcelona: Fundació Privada BioRegió de Catalunya.

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

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

Casper, S. (2008). *Creating successful biotechnology clusters*. Presentació en el congrés The Shape of Things to Come. Stanford University, 17 i 18 de gener de 2008.

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

CCMI/072 Technology, Industrial and Science Parks. Brussel·les, 14 de juliol de 2010.

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

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

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

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

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

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

Ernst & Young (2010). *Beyond borders. Global biotechnology report 2010*.

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

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

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

Krauss, G.; Wolf, H-G. (2002). «Technological Strengths in Mature Sectors—An Impediment or an Asset for Regional Economic Restructuring? The Case of Multimedia and Biotechnology in Baden-Württemberg». *Journal of Technology Transfer* (2002), 27, 39–50.

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

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

3. L'EMPRESA

BIOTECNOLÒGICA CATALANA

DAVANT ELS REPTES DE FUTUR



Antonio Parente

President de CataloniaBIO

CataloniaBIO és l'Associació Catalana d'Empreses Biotecnològiques, iniciativa d'empresaris i emprenedors de la indústria que va néixer el 2006 amb la voluntat d'agrupar a totes les companyies amb interessos en el sector. Les activitats i serveis de l'entitat inclouen directoris, estudis de finançament, programes de cooperació industrial i participació en congressos. L'actual junta directiva, presidida per Antonio Parente (Lipotec) i amb Joan Marca com a secretari general, està formada per representants de les biotec Advancell, GP-Pharm, Starlab i Janus Developments, entre d'altres.

Encara que biotecnologia és una paraula conceptualment molt àmplia i comprèn des de processos fermentatius (com l'elaboració de formatges o del vi) fins a manipulacions genètiques de cèl·lules, entre d'altres, pels que estem en el món de la recerca de fàrmacs, la biotecnologia és un concepte més concret i vinculat a la cerca de nous fàrmacs mitjançant la utilització de sistemes biològics o d'organismes vius.

Amb retard respecte als Estats Units però amb força, a Europa i especialment a casa nostra, aquests darrers anys un ventall de noves empreses de biotecnologia demanen pas i atenció. Aquesta nova situació neix com a fruit de canvis en l'entorn i en les empreses i gràcies, especialment, a una nova cultura emprenedora.

Una encertada política d'inversió a la Universitat des de fa anys, així com la creació d'uns entorns propicis com són els parcs científics, ha donat lloc a un canvi d'actitud important en els mateixos científics i amb més incidència en els joves doctorands. En part, és el model d'Estats Units importat aquí.

Al mateix temps, sorgeix també una necessitat de renovació industrial, de canvi de model, i les empreses i empresaris han dirigit les seves mirades cap a un nou concepte de cadena de valor. No n'hi ha prou amb producció i mercat, manca situar, entre el món de la recerca i el del desenvolupament, les patents i la internacionalització.

Tots aquests fets, i els espectaculars resultats econòmics i científics d'empreses nascudes de l'esperit emprenedor de joves universitaris, han fet de llavor a casa nostra i, en conseqüència, cada any neixen noves empenedories, plenes d'il·lusió i coratge per portar endavant un somni biotecnològic. Aquesta és la nova realitat. Ara cal que en tinguem cura i els donem l'atenció i el suport necessaris perquè siguin models d'èxit.

A l'inici, aquestes empreses són petites i van creixent com les altres iniciatives industrials, però tenen unes característiques que les fan febles. Desenvolupen projectes d'alt risc i de lenta maduració (5-10 anys) i necessiten importants inversions de diners per dur-los a terme.

Però les dificultats són més complexes i multifactorials. La perseverança i la forta voluntat d'anar endavant són condicions necessàries però no suficients. Als problemes de caire tecnològic se'ls ajunten els típics d'altres tipus d'empreses: gestió, finançament, inversions, necessitat de personal qualificat, d'espais de creixement, d'equips, etc. I encara cal afegir els temes de patents, llicències, contractes complexos de codesenvolupament o d'explotació, etc. Tampoc podem oblidar que, des de la seva fundació, les companyies *biotec* hauran de passar per diferents rondes d'ampliació de capital i tot un ventall de matisos, com *stock options*, pacte d'accionistes, canvis en el model de gestió... Tot un màster.

I aquestes empreses són aquí, amb voluntat d'ésser, de fer diners, de generar idees i de portar-les a terme, de crear riquesa.

És la nova cultura i necessiten atenció per part de tots, especialment de la societat civil i de l'Administració. És hora de fer els nostres deures, d'enllaçar el món *bio* amb el món civil i financer, amb la participació activa i compromesa dels diferents estaments de l'Estat i de les comunitats autònomes.

Hi ha una part del camí fet (Biocat, CDTI, CIDEM-ACC1Ó, BCN Emprèn, Highgrowth, ENISA i altres com Inveready, Ysios, les associacions de *business angels* d'ESADE, d'IESE o l'ESBAN) però encara ens falta molt per fer i algunes coses especialment necessàries, com ara incrementar la credibilitat tecnològica dels projectes per afavorir les inversions dels *business angels*, les *family offices* i el capital risc o per propiciar l'entrada al MAB, alhora que fomentem la internacionalització. Tampoc podem oblidar que inversions importants i durant anys en R+D generen uns drets fiscals importants que haurien de tornar d'una forma més ràpida a les empreses quan aquestes els generen, que és quan més els necessiten. L'Administració hauria de retornar-los directament, tal com passa a alguns països del nostre entorn (França els comença a tornar als tres anys) o bé les empreses els haurien de poder utilitzar (restrictivament) en les seves relacions amb els bancs o els inversors. Des de CataloniaBIO estem portant endavant actuacions en tots aquests eixos, amb l'objectiu final d'estructurar un pla d'actuació per a les nostres empreses: és el Pla Biofarma, que pretén no solament resoldre problemes com els esmentats, sinó també establir lligams amb el món farmacèutic.

La sensibilitat del món financer i farmacèutic envers les empreses *biotec* ha millorat molt, si comparem els anys durs de la crisi (2007-2008, quan vam patir reduccions del 30%) amb la situació actual, en la que cada setmana hi ha de 5 a 8 compres o contractes de desenvolupament amb les *big pharma* (i per valor de milers de milions). Tenim, doncs, una oportunitat de negoci important i cal que treballem en aquesta línia.

Per acabar, voldria fer una darrera reflexió, i és que les empreses biotecnològiques no tenen només com a objectiu la seva venda a una multinacional farmacèutica, sinó que també n'hi ha que pensen en continuar creixent i en seguir creant riquesa dintre de la cadena de valor, és a dir, no fent solament R+D, sinó fabricant i comercialitzant els productes fruit de la seva recerca. Benvingudes siguin.

Temes punyents que afecten el sector

A continuació es presenten una sèrie d'experiències narrades en clau pràctica i en primera persona per diversos empresaris i que intenten tractar alguns dels temes punyents que els afecten a partir de la pràctica de les seves pròpies companyies, fer una reflexió sobre el finançament i aportar unes conclusions sobre el sector.

Cada una de les següents experiències pretén, partint de realitats empresarials diferents, ressaltar algun dels aspectes que pensem que són clau per al desenvolupament del sector *biotec* a Catalunya: com passar de la universitat al mercat; el mecenatge com inici d'un projecte; com arribar a la biotecnologia a partir d'altres sectors; el finançament del sector; la captació de talent; les col·laboracions estratègiques entre *farmes* i *biotec*; les fusions entre *biotec*; el MAB; i la internacionalització.

**MÉS QUE RESPOSTES, LES
COMPANYIES CERQUEN
PREGUNTES CORRECTES,
LA QUAL COSA ELS
PERMET TROBAR
PRODUCTES AMB MÉS
SORTIDA AL MERCAT**

De la Universitat al mercat: salvant la bretxa de la vall de la mort

Janus Developments

L'any 2009 es va fundar Janus Developments, amb la vocació de convertir-se en un pont entre el mercat i els projectes desenvolupats en l'àmbit universitari. Salvar la bretxa que separa ambdós sectors ens ha dut a treballar amb una xarxa àmplia d'assessors en l'àmbit de la biomedicina. Actualment, comptem amb una cartera d'11 projectes, un dels quals avança en el tractament de l'esclerosi lateral amiotròfica (ELA).

Janus Developments és una companyia privada de Barcelona impulsada per un grup d'empresaris del sector amb l'objectiu de convertir el coneixement en valor econòmic i social, treballant des dels estadis més primerencs del procés. És a dir, busquem identificar treballs d'investigació en l'àmbit universitari en els quals poder invertir entre 15.000 i 30.000 euros, per comercialitzar després les idees en el sector privat.

No és fàcil que determinats projectes, tal com es desenvolupen en el món universitari, siguin acceptats per la indústria, tret que un intermediari permeti salvar el buit entre ambdós àmbits, satisfent els requisits del sector empresarial. Alguns científics no porten el seu treball més enllà del punt en què aconsegueixen provar les seves hipòtesis, mentre que les empreses només s'interessaran per les investigacions en els quals es pot visualitzar un producte i un pla de desenvolupament.

El suport d'una xarxa de col·laboradors

Per tal de donar el seu servei, Janus Developments compta amb una àmplia xarxa d'acadèmics, metges, inversors i proveïdors de tecnologia, ja que més que centrar-se en les respostes, se centra en la cerca de les preguntes correctes, per saber quin producte es pot dur a terme amb èxit. Entre els seus col·laboradors, ha inclòs Richard Gill, empresari nord-americà del sector de la biotecnologia establert a Boston i amb més de 20 anys d'experiència en la gestió empresarial com a director general, a més de president d'una important xarxa d'inversors. Janus també està en contacte amb una xarxa d'assessors sobre propietat intel·lectual, desenvolupament preclínic i anàlisi de màrqueting estratègic; a més de tenir a la seva disposició un grup escollit d'investigadors en cada camp de la biomedicina, els quals ajuden a respondre les qüestions que planteja cada projecte.

Tot i així, l'equip bàsic de Janus Developments el componen els tres fundadors, que van començar les seves carreres com a científics per passar, més endavant, a la gestió. Un d'ells és Luis Ruiz-Ávila, biòleg molecular amb una sòlida carrera acadèmica i experiència en el sector empresarial, que va ser, a més, director general d'Advancell entre els anys 2001 i 2008, i va pilotar ERABiotech i TCDPharma. L'acompanyen Maribel Bergés —enginyera química, MBA per IESE i directora durant set anys del Centre d'Empreses de la Universitat de Barcelona— i Ramon Bosser, doctor en Biologia Cel·lular que aviat va passar a la gestió de projectes d'R+D a la indústria farmacèutica.

Janus s'involucra en tres tipus de projectes: els interns, en quals la companyia gestiona els drets de desenvolupament exclusiu i de comercialització; els estratègics, que són propietat d'un tercer que elabora un producte, el



Equip de Janus Developments

perfil i pla de treball del qual està desenvolupat de vegades per Janus; i els projectes de gestió provisional, en els quals Janus assumeix responsabilitats estratègiques i operacionals d'una companyia completa, normalment empreses en fase de validació o en període de transició.

Una col·laboració profitosa

En un dels últims projectes, Janus ha col·laborat amb Ferrer Internacional i Bioingenium, amb les quals va constituir una associació d'interès econòmic (AIE). Aquest acord va permetre que Janus participés en el desenvolupament d'un medicament contra l'esclerosi lateral amiotròfica (ELA). Aquesta malaltia neuromuscular és mortal i afecta anualment una de cada 50.000 persones. L'objectiu era millorar els fàrmacs aprovats fins ara per al tractament, que encara són pal·liatius i no aconsegueixen alterar de manera significativa el curs de la malaltia.

El producte estudiat és el resultat de 10 anys de treball per part d'investigadors de la Universitat de Saragossa i de la Universitat Autònoma de Barcelona. Aquests científics van concedir a Janus, l'any 2010, els drets exclusius de desenvolupament i explotació de la patent. Des d'aleshores, l'empresa ha ampliat la propietat industrial, ha definit el camí regulatori, ha treballat en la producció del principi actiu i ha reforçat l'evidència científica, i tot això ha augmentat la viabilitat tecnològica original. D'aquesta manera, ha permès articular l'esmentat consorci i aconseguir el finançament necessari per avançar en el projecte.

En total, s'invertirà en aquest projecte 1,5 milions d'euros en dos anys, per tal de completar la fase preclínica necessària abans de dur a terme els primers assajos. Janus va demanar la col·laboració de la Generalitat de Catalunya, que dona suport als investigadors a través d'ACC1Ó amb 450.000 euros. Per a la companyia, la implicació de Ferrer Internacional en la constitució de l'AIE i l'ajuda rebuda per part del Govern català han estat fonamentals i comporten una mostra de la viabilitat del model de negoci. Maribel Bergés, cofundadora de Janus, considera que la inversió que s'ha dut a terme en aspectes clau del projecte ha permès fer-lo més tangible i, per tant, més fàcil de jutjar per la indústria i els agents finançadors. D'aquesta manera, Janus creu que ha complert l'objectiu d'actuar com a pont entre el coneixement i el mercat, la qual cosa afavoreix, a més, que les necessitats mèdiques quedin satisfetes, i es demostra que es pot generar retorn per als seus accionistes i per a les institucions que van donar origen a la tecnologia.

El mecenatge: impuls a un projecte de recerca hospitalària

Archivel Farma

La companyia biofarmacèutica Archivel Farma i l'Hospital Germans Trias i Pujol desenvolupen conjuntament, des de l'any 2000, una vacuna contra la tuberculosi que es podria comercialitzar el 2015. L'experiència d'Archivel Farma, companyia biofarmacèutica especialitzada en la investigació i el desenvolupament de nous fàrmacs, permet il·lustrar com un producte desenvolupat en l'entorn de la investigació hospitalària pot arribar al mercat. La companyia centra actualment la seva activitat en el camp de la tuberculosi i, en concret, en la infecció per tuberculosi latent. El projecte més destacat

LA NOVA VACUNA RUTI REDUEIX EL TRACTAMENT DE NOU MESOS A UN, DE MANERA QUE AQUEST RESULTA MÉS EFICAÇ, BARAT I FÀCIL DE GESTIONAR

és el fàrmac RUTI, elaborat a partir d'un cep patògen del bacil tuberculós que funciona en part com a vacuna, ja que proporciona immunitat i, en part, com a agent terapèutic, ja que actua com un antibiòtic.

El desenvolupament d'aquest fàrmac és un bon exemple de la importància del mecenatge en la primera fase del projecte: la idea i el desenvolupament inicial van ser concebuts i posats en marxa a l'Hospital Germans Trias i Pujol de Badalona, conegut com Can Ruti, d'on pren nom el producte. No obstant això, l'impuls industrial el va obtenir de l'empresari José Martínez, mecenes que va aportar el capital necessari per fer madurar el projecte fins que, a partir de 2005, va continuar creixent com a empresa biotecnològica, amb finançament privat, sota el nom d'Archivel Farma. La companyia aporta el 70% del capital necessari, i el 30% restant procedeix de FonsInnocat.

Orígens i valor del projecte

No obstant això, els orígens de l'empresa es remunten a l'any 1998, quan Martínez, amb experiència en el sector dels perfums, va crear l'empresa Archivel Technologies, amb l'objectiu d'invertir en projectes de diversa naturalesa que donessin solució a problemes sense resposta. Aquest esperit va fer que, l'any 2000, donés suport al treball de dos investigadors de l'Hospital Germans Trias i Pujol: el doctor Pere-Joan Cardona i la llicenciada Isabel Amat, que cercaven una nova solució per a la tuberculosi. A partir d'aquí la companyia va decidir incorporar la vacuna RUTI a la seva cartera de projectes.

Produir un nou agent farmacèutic pot representar entre 800 i 1.500 milions d'euros d'inversió i entre 10 i 15 anys d'investigació. Per aquest motiu, és necessària la col·laboració d'un *partner* en aquest tipus d'iniciatives. Archivel Farma ha portat el projecte fins a completar la fase II de desenvolupament, aquella en la qual es duen a terme els estudis de seguretat, tolerància i eficàcia en la població i que implica normalment col·lectius d'entre 100 i 200 pacients. Per emparar adequadament el desenvolupament del projecte, el 2008 van entrar en funcionament a Badalona les noves instal·lacions de la companyia, que van comportar una inversió de més d'un milió d'euros. Durant 2011 és previst que s'iniciïn les proves de fase III a Sud-Àfrica.

La tuberculosi, una de les infeccions més letals

La investigació de Cardona i Amat prova de combatre una de les infeccions més letals i esteses. Una tercera part de la població mundial, uns 2.500 milions de persones, està infectada pel bacteri que provoca la tuberculosi. Cada any s'enregistren 100 milions de casos nous i moren 2,5 milions de persones afectades. Actualment, la tuberculosi és la segona causa de mort per infecció, darrere de la sida. Per tractar-la, s'ha estat utilitzant durant els últims 80 anys la vacuna BCG (de *bacillus Calmette-Guérin*), però aquest mètode només és eficaç per a la protecció de la tuberculosi disseminada en nens en els primers 10 anys de vida, i té poc efecte en adults per prevenir la tuberculosi pulmonar.

Actualment, la infecció per tuberculosi latent (ITBL) es combat amb un tractament que dura nou mesos prenent antibiòtics. Alguns pacients no acaben de prendre la medicació, ja que és una malaltia que no presenta símptomes. No obstant això, si s'interrompen aquestes cures, el bacteri no s'arriba a eliminar i es pot restablir. Els antibiòtics que s'utilitzen, a més, són forts, de manera que poden tenir efectes secundaris i danyar el fetge.



José Martínez

Una nova estratègia contra la malaltia

La novetat del fàrmac d'Archivel és que combina només un mes de tractament amb antibiòtic, per eliminar el bacteri en l'estat replicatiu, amb dues injeccions de la vacuna RUTI. D'aquesta manera s'aconsegueix reduir el tractament de nou mesos a un, resulta més fàcil de gestionar i fa que el pacient sigui més susceptible de completar-lo; a més, és més barat. D'altra banda, és l'únic fàrmac adreçat específicament a persones infectades per tuberculosi latent. Altres companyies, en canvi, intenten perfeccionar l'efecte de la BCG o creen productes per tal de prevenir la infecció. D'aquesta manera, RUTI podria ser un avenç cap a l'eliminació de la tuberculosi, ja que s'adreça al reservori que representa la població amb ITBL. Sobretot en un moment en què els moviments migratoris i els vols intercontinentals fan que la infecció persisteixi i es realimenti.

En la investigació, liderada encara avui per l'Institut d'Investigació en Ciències de la Salut Germans Trias i Pujol de Badalona i Archivel Farma, s'han invertit 10 milions d'euros, des de 2003, any en què es van signar les primeres patents, fins a 2010. Els primers resultats van arribar el 2008, quan es va dur a terme el primer assaig entre 24 voluntaris sans, és a dir, sense la infecció per tuberculosi latent, a Can Ruti. Els individus tractats van desenvolupar la resposta immune desitjada sense efectes secundaris d'importància.

Archivel espera que la vacuna es pugui comercialitzar el 2015, si els assajos successius donen els resultats previstos. Els primers pacients que es podrien beneficiar del fàrmac són els infectats per la tuberculosi latent que tenen el sistema immunològic afeblit, per exemple, a causa del VIH, o pacients que hagin de rebre teràpies basades en fàrmacs anti-TNF, per tractar malalties com la artritis reumatoide.

Però les possibles aplicacions de RUTI van més enllà del tractament de la tuberculosi latent i de la prevenció del desenvolupament de la tuberculosi activa en poblacions de risc. El perfil d'immunomodulació de RUTI fa que també sigui una bona base per a l'elaboració de vacunes contra diferents tipus de càncer, així com malalties relacionades amb desequilibris en el sistema immunològic, al·lèrgies, asma o dermatitis infantil.



Anna Maiques

Com arribar a la biotecnologia a partir d'altres sectors: de l'espai al cervell

Starlab

Què tenen en comú els satèl·lits amb les neurones? O l'EEG (electroencefalografia) amb el senyal que emeten els satèl·lits GPS? Starlab està convençuda que tenen molts trets en comú. Tants, que espai i neurociència són les principals àrees d'activitat de l'empresa, de manera que no és estrany trobar persones del seu equip involucrades simultàniament en projectes d'ambdues disciplines.

Starlab va néixer amb la missió de convertir la investigació científica en tecnologies que beneficiessin profundament la societat i el nostre planeta. Fundada a l'Observatori Fabra de Barcelona, l'any 2000, va començar el seu trajecte centrant-se en el desenvolupament de tecnologies i aplicacions per a l'observació de la Terra des de l'espai. En aquesta dècada, s'ha forjat un

LA COL·LABORACIÓ ENTRE CIENTÍFICS I ECONOMISTES PROMOU QUE EL TALENT S'ORIENTI A SOLUCIONAR PROBLEMES REALS EN DISCIPLINES DIVERSES

prestigi merescut en aquesta àrea i avui és proveïdora d'institucions com l'Agència Espacial Europea (ESA) i d'empreses com Endesa.

No obstant això, deu anys després d'aquella aposta decidida per l'espai, la neurociència representa gairebé la meitat de la facturació anual de la companyia. Què va fer que Starlab emprengués el trànsit entre dues disciplines tan diferents? I com ha aconseguit implementar-ho amb èxit?

Cap a la neurociència

El punt de partida va ser la curiositat científica de Giulio Ruffini, director general d'Starlab i un dels fundadors de la companyia. Doctor en Física per la Universitat de Berkeley, va descobrir que espai i neurociència plantejaven un mateix repte: com treure el màxim partit de la disponibilitat creixent de fluxos de dades que els sensors eren capaços de proporcionar i convertir aquesta informació en coneixement.

A més, va comprovar que era un desafiament que Starlab estava en disposició d'acceptar, ja que requeria el domini d'una eina bàsica amb la qual el seu equip científic estava molt familiaritzat: les matemàtiques.

I, d'aquesta manera, el 2005 va néixer l'àrea de neurociència d'Starlab, que avui desenvolupa sensors i sistemes que interactuen amb el cos i el cervell humà. Es tracta de noves tecnologies per a sensors electrofisiològics portàtils, còmodes i fàcils d'utilitzar, amb aplicacions en les àrees de salut, seguretat, protecció i BMI o *brain-machine interfacing* (comunicació directa màquina-cervell).

Enobio, l'EEG esdevé portàtil

Un exemple de la tasca d'Starlab en aquest camp és Enobio®, el primer sistema d'electrofisiologia portàtil i sense fil que permet observar l'activitat cerebral fora d'un laboratori o d'un hospital, cosa que obre noves perspectives en l'estudi de patologies com la hiperactivitat infantil, l'Alzheimer, l'esquizofrènia, els desordres del son o l'epilèpsia.

Starlab lidera, a més, en aquesta àrea, iniciatives internacionals com HiVE, un projecte de quatre anys que té el suport del programa Future Emerging Technologies (FET Open) de la Comissió Europea per al desenvolupament de tecnologies d'estimulació cerebral controlada per computador. HiVE afronta un repte amb un potencial enorme en el tractament de patologies com el Parkinson i l'Alzheimer, així com en la transmissió directa d'informació des de dispositius al cervell.

Un equip humà versàtil

On és el secret per conjugar amb èxit disciplines tan diferents com la Neurociència i l'Espai? Per a Starlab no hi ha cap dubte: la clau és l'equip. Els seus responsables asseguren que l'energia de la companyia neix de la barreja de dues cultures aparentment antagòniques: la dels científics, que gaudeixen afrontant nous reptes des de perspectives úniques, i la de l'equip de negocis, més orientat a solucionar les necessitats dels seus clients a curt termini. L'equip d'Starlab té, a més, algunes particularitats que el fan únic i que faciliten la interdisciplinarietat. La primera és l'àmplia varietat de formacions i experiències de les persones que l'integren: des de la física fins a les matemàtiques, passant per les enginyeries (electrònica, de telecomunicacions, informàtica o industrial), les ciències econòmiques, el dret o el periodisme.

La segona és un alt nivell de formació, que es concreta en el fet que la majoria dels investigadors d'Starlab són doctors o estan cursant un doctorat.

I la tercera és el perfil internacional dels seus membres. A Starlab conviuen professionals de nou països, la qual cosa influeix de manera decisiva en la cultura de l'empresa i en el seu dia a dia.

Tot això contribueix al fet que Starlab sigui avui un exemple de transversalitat, que és factible aplicar el coneixement d'un equip en camps tan diferents com l'espai i la neurociència. Que és possible explorar horitzons nous en àrees aparentment molt allunyades.



Ricard Munné

El finançament del sector: n'hi ha i se n'espera

***Ricard Munné, vicepresident de GP Pharm
i vicepresident de CataloniaBIO***

L'obtenció de recursos continua sent un dels cavalls de batalla del sector. CataloniaBIO proposa una sèrie de mesures per a incentivar i donar seguretat als inversors i alguns canvis legislatius que facilitin el finançament de les empreses.

El finançament és un dels reptes principals per a qualsevol empresa *bio*. La cerca de capital, subvencions i préstecs és imprescindible, en l'etapa inicial de qualsevol projecte és una activitat gairebé tan important com la mateixa investigació científica. Per aquest motiu, ha esdevingut una de les prioritats de Catalonia BIO, que ha reflexionat sobre les circumstàncies que l'entorpeixen i proposa com superar-les.

L'obtenció de recursos econòmics topa sovint amb la naturalesa de la mateixa investigació. El procés científic requereix temps, implica un risc tecnològic i està sotmès a unes regulacions administratives exigents. Això pot ser una barrera per a alguns inversors, que veuen com els resultats del treball triguen a arribar. La dinàmica del laboratori no encaixa, per dir-ho així, amb les estratègies i interessos dels bancs, els inversors i l'Administració. És cert que, els últims anys, el sector *bio* ha aconseguit guanyar presència social i que tant les institucions públiques com el sector financer són més sensibles a les seves demandes. Tot i així, aquest acostament no satisfà les necessitats de les companyies biotecnològiques ni tampoc aporta prou seguretat als agents seduïts per la possibilitat d'invertir.

Guanyar-se la confiança de l'inversor

Des de Catalonia BIO apunten que, per aconseguir la confiança dels inversors, les empreses han d'aprendre a justificar i a difondre els seus treballs. De fet, la patronal ha dissenyat un pla estratègic que inclou idees per assolir un acostament entre investigadors i patrocinadors. Proposa, per exemple, protocols de valoració de projectes. Com apunten, és un tràmit necessari: no es pot pretendre que els inversors potencials tinguin els coneixements adequats per avaluar el treball dels científics emprenedors. S'imposa així la necessitat de trobar un tercer independent –ja sigui un organisme, un expert de prestigi o un líder d'opinió– que validi l'aposta. És el que a Catalonia BIO denominen l'*aval científic*.

PER DONAR SEGURETAT ALS INVERSORS, CAL QUE UNS EXPERTS INDEPENDENTS AVALUÏN ELS PROJECTES I ACTUÏN COM A 'AVALS CIENTÍFICS'

No acaben aquí les condicions que generen un terreny abonat per a les empreses *bio*. És molt necessari també que les condicions legals i fiscals fomentin el creixement del sector. Avui no és així, de manera que aquest agrairia alguns canvis legislatius. En aquest sentit, CataloniaBIO va proposar una sèrie d'esmenes a la Llei d'Economia Sostenible, que va entrar en vigor el 6 de maç de 2011.

Un dels canvis demanats era la modificació dels percentatges de la deducció per activitats d'investigació, desenvolupament i innovació tecnològica de l'impost sobre societats. La proposta era que fos possible recuperar els percentatges de deducció inicials al 30% i al 50%, en la línia de les modificacions d'altres autonomies. Es va demanar, a més, que la deducció per R+D+i quedés fora del conjunt de la quota íntegra, i que es pogués aplicar totalment o incrementar fins a un percentatge substancialment superior al 50%.

També es reclamava la bonificació de la cotització a la Seguretat Social al personal investigador, avui incompatible amb la deducció per R+D+i. A més, es van fer algunes propostes per facilitar la utilització del crèdit fiscal per investigació-desenvolupament-innovació. Fins ara les empreses que tenien pèrdues, com són normalment les empreses *bio* en l'estadi inicial, no podien gaudir d'aquests beneficis fiscals d'una manera efectiva.

D'altra banda, el sector va proposar captar finançament i inversió utilitzant fórmules de col·laboració empresarial: es proposava donar validesa a les figures de les agrupacions d'interès econòmic, així com les unions temporals d'empreses, qualificant-les per a l'aplicació del règim fiscal especial previst, i crear noves figures jurídiques en el cas que l'objecte social exclusiu fos la realització d'activitats d'R+D+i.

Entre les propostes de CataloniaBIO, també hi havia esmenes adreçades a millorar la fiscalitat de l'inversor de societats que cotitzen en el Mercat Alternatiu Borsari (MAB) i l'activitat del qual sigui bàsicament l'R+D+i. D'altra banda, es plantejava modificar la Llei del Mecanatge, augmentant els percentatges de deducció aplicables a les donacions, i duplicant al 50% la deducció en l'Impost sobre la Renda de les Persones Físiques, i al 70% en l'Impost sobre Societats; i incrementar el límit per a l'aplicació de deduccions per donacions de l'Impost sobre Societats de 10 a 100 de la base imposable al 20%.

Malauradament, per raons polítiques i econòmiques, cap de aquestes mesures ha estat inclosa en la referida Llei, però des de CataloniaBIO continuem i continuarem insistint amb les mesures proposades, pensant en el que ara (juliol 2011) constitueix el proper repte: el debat dels pressupostos per al 2012.

Els avantatges d'entrar al MAB

El Mercat Alternatiu Borsari (MAB) és altra eina important per al desenvolupament del sector que té el suport de CataloniaBIO. Està dissenyat per a proporcionar una plataforma de finançament i visibilitat per a les companyies amb un projecte sòlid que, malgrat estar en la seva fase inicial, tinguin un gran potencial. Per al sector, l'alternativa del Mercat Alternatiu Borsari com a manera d'accedir al capital pot ser atractiva, com posa en evidència el funcionament d'altres mercats semblants al MAB amb presència d'empreses *biofarma*, com el britànic AIM (Alternative Investment Market) o, fins i tot, mercats principals, com el SIX suís o el nord-americà.

El mateix MAB dóna algunes pautes a les companyies que vulguin donar el pas i cotitzar. Assenyala que és una manera ideal de finançar empreses amb projectes en creixement i expansió, i que entrar-hi aporta prestigi i notorietat a la marca. D'altra banda, permet obtenir una valoració objectiva de l'empresa, cosa que facilita les operacions corporatives posteriors. A més, soluciona un dels principals problemes dels inversors que es plantegen apostar pel sector *bio*: els aporta liquiditat.

La reflexió que es duu a terme a CataloniaBIO és que, si el sector de la biotecnologia vol ser un motor de canvi en el model productiu i econòmic a Catalunya, cal repensar el model de negoci. A causa de les necessitats de finançament dels projectes, avui hi ha pocs emprenedors del sector que es fixin com a objectiu arribar amb els seus productes al mercat. Molts pensen a donar-los una altra sortida: vendre o llicenciar la tecnologia que han creat a empreses de fora de Catalunya, en molts casos quan encara estan en una fase inicial i bona part dels treballs han de donar encara tot el seu valor.

Per tant, cal avançar en el desenvolupament i la fabricació, però també arribar al mercat real, encara que sembli utòpic amb l'actual situació de finançament, que no és suficient per als estadis inicials de la investigació. Alhora, s'ha de conservar en el mercat català la riquesa creada pels seus investigadors, transferir-la d'una manera eficient a les empreses i canviar el model productiu. Una responsabilitat que comparteixen emprenedors, administracions i inversors.



Lluís Ribas, CEO d'Omnia Molecular

Atracció de talent creatiu

Omnia Molecular

La firma Omnia Molecular es dedica al desenvolupament de nous compostos antibiòtics des de l'any 2005. Per poder afrontar amb èxit els reptes futurs, els seus responsables creuen que és clau incorporar professionals experimentats i de prestigi a l'equip directiu, la qual cosa permetrà, a més, interessar els inversors, important motor del seu creixement.

Un dels principals objectius d'Omnia Molecular des de la seva creació és trobar una tecnologia que permeti reduir el temps i el cost de llançament de productes antibiòtics. Actualment, el temps mitjà que es destina a R+D per a un fàrmac de nova creació en aquest camp és d'uns cinc anys, i la inversió que es duu a terme és d'entre 5 i 10 milions d'euros. Per a la qual cosa, l'empresa considera que tenir un equip directiu experimentat és clau.

Amb seu al Parc Científic de Barcelona, Omnia Molecular centra actualment els esforços en el disseny de compostos que aconseguixin combatre malalties hospitalàries difícils de tractar. Segons apunta l'Organització Mundial de la Salut, les infeccions bacterianes són les responsables de més de set milions de morts a l'any —el 13% del total— i representen la principal causa de mort al món. Als Estats Units en concret, els Centres per al Control i la Prevenció de Malalties (CDC) han calculat que aproximadament 1,7 milions d'infeccions hospitalàries causen o tenen una incidència important en 99.000 morts cada any. Altres estimacions assenyalen que cada any sofreixen una infecció el 10% dels pacients que passen per un hospital, la qual cosa implica una despesa anual d'entre 4.500 i 11.000 milions de dòlars. Per tal de combatre aquesta situació, Omnia Molecular ha desenvolupat una

OMNIA MOLECULAR VA CONTACTAR, GRÀCIES AL PROGRAMA DE CAPTACIÓ DE TALENT, AMB QUI DESPRÉS SERIA CEO DE L'EMPRESA, RALPH KLINGMANN

tecnologia que pot detectar tant l'activitat antibiòtica com la potencial toxicitat dels compostos, cosa que li ha permès progressar en la investigació i el desenvolupament de nous productes.

Formar un bon equip directiu

L'aprenentatge que la companyia ha adquirit en aquest temps li fa pensar que és necessari que els inversors del sector tinguin una voluntat ferma a l'hora d'incorporar talent directiu d'un nivell alt i prou experiència com per poder portar a terme el pla estratègic de negoci. A Omnia Molecular, aquest reforç en forma de nous professionals ha donat uns bons resultats. Els seus inversors van creure que un equip directiu solvent podria liderar els reptes que l'empresa tenia per davant i la van animar a dur-ho a terme. El procés ha durat dos anys i ha tingut com a principal responsable el fundador de l'empresa, Lluís Ribas.

En aquest temps, els ha estat molt útil el Programa de Captació de Talent, gestionat pel Departament d'Economia i Finances de la Generalitat i Biocat. El programa afavoreix la captació de talent estratègic per part de les pimes del sector biotecnològic, biomèdic i de les tecnologies mèdiques a Catalunya. El seu objectiu és reforçar la competitivitat i la internacionalització de les empreses catalanes. Per aquest motiu, concedeix ajudes directes de fins a 20.000 euros per empresa que s'empren en la contractació puntual d'experts en àmbits estratègics, com l'explotació del mercat, el desenvolupament del negoci o el disseny d'una estratègia d'R+D. A través d'aquest programa, Omnia Molecular va entrar en contacte amb qui després seria CEO de l'empresa, Raphael Klingmann, que té una experiència de 20 anys en posicions directives internacionals, a Bayer Ag. i a Solvay/Abbott.

Donar confiança als inversors

Per a les empreses de característiques similars a les d'Omnia Molecular és molt important tenir un equip directiu experimentat, encara que això suposi un esforç econòmic important, perquè aquest conjunt de professionals aporta credibilitat i seriositat als seus projectes de cara a acords amb altres empreses i a obtenir finançament.

Precisament, el mes de novembre de 2010, Omnia va tancar la segona ronda de finançament valorada en 2,1 milions d'euros. Hi van participar "la Caixa", que inverteix en l'empresa des de 2007, i l'Empresa Nacional d'Investigació (Enisa), mentre que la directiva de la companyia va completar l'ampliació de capital aportant 700.000 euros.

Coincidint amb aquesta injecció econòmica i per consolidar el creixement de la firma, Omnia va decidir fer noves incorporacions que acompanyen Klingmann en el consell d'administració. Una de les quals és la de Dariusch Mani, amb més de 20 anys d'experiència internacional en empreses farmacèutiques i biotecnològiques, com Schering AG, Madaus i la catalana Gebro Pharma. Els responsables de la companyia creuen que tenen un llarg camí per davant. El sector al qual es dediquen planteja grans expectatives: els últims anys, el mercat global d'antibiòtics i antivirals ha crescut un 8%, i les vendes anuals d'aquests productes superen els 50.000 milions d'euros.

L'OBJECTIU JA NO ÉS FER-HO TOT SOLS: LA COL·LABORACIÓ ÉS FONAMENTAL A MESURA QUE EL RISC AUGMENTA I QUE UNA EMPRESA ES VOL INVOLUCRAR EN UNA CARTERA DE PROJECTES ÀMPLIA



Ignasi Biosca, conseller delegat de Reig Jofré

Col·laboracions estratègiques entre 'farmes' i 'biotecs'

Reig Jofre

Idear projectes nous i trobar el soci adequat per desenvolupar-los pot ser una bona manera d'arribar a l'èxit. A la farmacèutica Reig Jofré, fundada a Barcelona el 1929, estem convençuts que la col·laboració entre companyies és molt enriquidora. Parlem per experiència pròpia. Juntament amb Oryzon Genomics liderem una investigació sobre el diagnòstic, pronòstic i tractament del càncer d'endometri.

Reig Jofré és una farmacèutica de capital familiar que creu que cal renovar-se per mantenir el negoci a llarg termini. L'empresa ha fet de la col·laboració amb altres firmes per al desenvolupament de projectes concrets una estratègia per seguir progressant. A més de comercialitzar la seva pròpia cartera de productes, ha provat d'especialitzar-se, per la qual cosa ha ofert serveis adaptats en fabricació (d'injectables, per exemple) a altres companyies farmacèutiques o biotecnològiques, tant de l'àmbit nacional com internacional. Amb l'objectiu de mantenir el creixement, s'ha centrat, a més, a identificar oportunitats i invertir en dos àmbits: nous projectes de R+D+i i nous mercats.

El primer d'ambdós objectius —trobar bones idees— no és fàcil per a cap empresa i, a més, no resulta econòmic. A Reig Jofré creiem que l'èxit per aquesta via depèn de conjugar un projecte interessant, els recursos econòmics necessaris i la valentia per assumir el risc propi d'impulsar iniciatives d'aquestes característiques. L'empresa ha cercat sempre la manera de diversificar la seva cartera de projectes, amb la intenció d'augmentar les possibilitats d'aconseguir beneficis. És més, creiem que cal apostar per la innovació, però assumint només els riscos raonables. Una manera de fer que comparteixen les organitzacions que treballen en el sector biomèdic. A Reig Jofré defensem que és clau saber identificar els socis o companys de viatge adequats. L'objectiu ja no és fer-ho tot un sol. A mesura que el risc augmenta i amb la intenció de poder involucrar-se en un volum de projectes ampli, la col·laboració amb altres companyies o grups d'investigació resulta fonamental.

Catalunya és per a això un terreny abonat, un àmbit de treball excel·lent. Disposa, per començar, d'un important teixit industrial de farmacèutiques consolidades. Això és quelcom imprescindible, vist des de l'experiència de Reig Jofré, perquè qualsevol projecte qualli, superi les barreres de disseny del producte, i les proves clíniques i regulatòries fins arribar amb garanties a la fase comercial. El país compta alhora amb una xarxa de petites *start-up* centrades en idees molt concretes i capaces de desenvolupar-les amb decisió. En tercer lloc, Catalunya ofereix un bon nombre d'hospitals i centres d'investigació, agents absolutament necessaris per a la generació d'idees i d'iniciatives internes en els mateixos centres.

Un projecte conjunt

Arribar a una connexió fluïda entre aquests tres àmbits permetrà que el sector avanci cap a un model biomèdic vàlid, tant a mitjà com a llarg termini. Reig Jofré ha acumulat experiència en aquest sentit, gràcies a la seva par-

ticipació en diversos projectes. Potser el més paradigmàtic és el que va dur a terme conjuntament amb Oryzon Genomics a través de l'AIE Geadic Biotech, una entitat participada al 50% per ambdues empreses. Geadic Biotech es dedica a la investigació en l'àmbit dels marcadors de diagnòstic i pronòstic del càncer d'endometri, projecte que està en les últimes fases de la validació clínica, així com en possibles alternatives terapèutiques a base d'anticossos monoclonals.

Geadic Biotech ha col·laborat des del principi de la investigació amb l'Hospital de la Vall d'Hebron, amb l'Hospital de Bellvitge i amb 14 centres més en l'àmbit nacional. Reig Jofré i Oryzon van aportar al projecte els seus coneixements, centrant-se en els àmbits que cada companyia dominava més bé, i dels que van saber trobar, respectivament, els necessaris. La col·laboració ha estat reeixida. Tant és així que el producte resultant pot ser una realitat, d'aquí a poc temps, dins del mercat nacional i, si tot avança adequadament, també podria arribar al mercat internacional.

Precisament, en aquest mercat, menys saturat que l'espanyol, és on la companyia ha acumulat bona part de les seves experiències i oportunitats de negoci els últims anys. Obrir-se a clients estrangers requereix un canvi de mentalitat dins de les organitzacions científiques, i fins i tot pot comportar una manera ràpida i senzilla d'expandir-se. Fins i tot en el cas que es comparteixin els beneficis amb l'associat, l'operació permet establir una posició en el mercat i donar-se a conèixer; també guanyar experiència, molt útil abans d'emprendre l'aventura en solitari. La farmacèutica catalana ha mantingut tradicionalment una cerca de possibles socis i compradors de llicències internacionals que podrien estar interessats en productes desenvolupats a Espanya. Per la nostra experiència, recomanem ser conscients que l'aventura internacional amb unitats de negoci pròpies pot absorbir molt de temps. Per solucionar-ho, Reig Jofré va adquirir, el 2009, una companyia a Suècia, la qual cosa ens ha obligat a estructurar l'organització interna per tal de donar cabuda a unitats internacionals de negoci dins del grup, però alhora ens ha permès ampliar en gran mesura la xarxa de contactes amb grups científics, investigadors i possibles socis dins del nostre àmbit.



Carlos Buesa, director general d'Oryzon

Unir forces a través de les fusions d'empreses 'biotec'

Oryzon Genomics

Oryzon i Crystax van unir forces el 2009 per convertir-se en una de les tres companyies més importants en la investigació de nous fàrmacs. Per separat, compartien objectius comuns, com el tractament de les malalties oncològiques i neurodegeneratives. Això ha facilitat un procés en el qual ambdues s'han intentat complementar.

La compra de Crystax per part d'Oryzon ha estat la primera gran fusió entre dues empreses espanyoles de biotecnologia. Oryzon Genomics és una companyia biotecnològica especialitzada en nous biomarcadors i en tractaments terapèutics per a malalties oncològiques i neurodegeneratives, mentre que la biofarmacèutica Crystax estava especialitzada en el desenvolupament de noves molècules terapèutiques per al tractament del càncer. La compra es va dur a terme gràcies a una ampliació de capital d'Oryzon i va donar com a resultat una societat que comporta un dels grups espanyols

“LA INDÚSTRIA DE LA BIOTECNOLOGIA A ESPANYA S’HA DE SOTMETRE A UN PROCÉS DE CONCENTRACIÓ PER PODER ABORDAR PROJECTES D’ABAST INTERNACIONAL”

Christian Fernández (Crystax)

més importants que treballen en el desenvolupament de nous fàrmacs, amb un total de 80 investigadors. El seu valor es va estimar en 55 milions d’euros, i els accionistes de Crystax es van quedar amb el 5,7% de les accions de la nova companyia. La fusió es va dur a terme sense que es veiessin afectats els llocs de treball dels empleats de l’àrea d’R+D d’aquesta última empresa. D’altra banda, l’Institut Català de Finances (ICF) va donar el vistiplau a la fusió i va autoritzar un préstec de 3,3 milions d’euros per avançar en el desenvolupament de medicaments contra el càncer.

Oryzon i Crystax van acordar, amb aquesta operació, crear una nova empresa de biotecnologia, l’objectiu de la qual havia de ser convertir-se en una referència en el desenvolupament de fàrmacs per a malalties oncològiques i neurodegeneratives. D’aquesta manera, sumaven la seva experiència i fixaven una meta comuna.

Amb la fusió, van fer avançar el programa impulsat per ambdues companyies, la qual cosa va permetre desenvolupar noves molècules, amb una alta activitat farmacològica en alguns tipus de càncer i eficaces contra les malalties que ataquen el sistema nerviós de l’ésser humà. En un primer moment, es va acordar que en un termini de 24 mesos es portaria a terme una forta inversió per perfeccionar aquestes molècules. No obstant això, finalment es va optar per reforçar les sinergies i, de cara a l’interès del programa de Crystax sobre el càncer, Oryzon va decidir presentar una oferta amistosa d’adquisició.

Aprofitar les sinergies

La complementarietat d’ambdues empreses és clau en qualsevol fusió. Segons assegura el president de la junta de directors d’Oryzon, Carlos Buesa, en aquest cas, la unió els permet ampliar el compromís de comptar amb diverses molècules en fase clínica abans de 2012 i desenvolupar sis projectes nous de petites molècules. Ambdós equips científics tenen, fins i tot, un perfil complementari, indica Buesa, “la qual cosa permetrà maximitzar la generació de molècules innovadores”.

Això mateix opina el president de la junta de directors de Crystax, Christian Fernández: “La sinergia evident entre tots dos equips i les nostres tecnologies, i la bona harmonia creada en els projectes conjunts, ens van fer estar clarament a favor d’aquesta opció. És obvi que la indústria de la biotecnologia a Espanya s’ha de sotmetre a un procés de concentració per poder abordar projectes d’abast internacional”.

Buesa també creu sobre aquest punt que “les empreses espanyoles de biotecnologia han de guanyar en grandària per ser competitives”.

Abans del procés d’unió, a principis de 2008, Oryzon va completar amb èxit una ampliació de capital i Crystax estava en negociacions per aconseguir un nou finançament. No obstant això, en el context econòmic actual, els accionistes van decidir donar suport al projecte mutu juntament amb Oryzon, ja que l’empresa resultant de la fusió oferiria un desenvolupament econòmic més gran i més competitivitat.

Recorreguts paral·lels

Oryzon, inicialment situada al Parc Científic de Barcelona, es va crear l’any 2000 com un *spin-off* del Consell Superior d’Investigacions Científiques (CSIC) i de la Universitat de Barcelona (UB). Durant els últims cinc anys ha

portat a terme una investigació genòmica sobre diverses malalties oncològiques i del sistema nerviós. Un altre dels pilars estratègics de l'empresa és l'establiment d'aliances amb socis de referència en el sector. En el moment de la fusió, comptava amb un equip compost per més de 60 científics internacionals altament qualificats. A més de desenvolupar el seu propi programa d'R+D, manté una col·laboració amb universitats europees i espanyoles, centres d'investigació i hospitals.

Crystax, d'altra banda, es va crear el 2002 com una *spin-off* de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i del CSIC. El seu objectiu era desenvolupar medicaments innovadors pel seu disseny basat en una estructura atòmica, per a la qual cosa utilitzava tecnologies avançades, com la radiació de sincrotró. En el moment de la fusió, dos dels seus programes més avançats havien arribat a la fase d'experimentació *in vivo*, i tenien previst entrar a la fase preclínica el 2010. Alhora, aportava a la nova empresa una plataforma cristal·logràfica innovadora anomenada D2B2 que havia desenvolupat, i que permet el disseny de molècules farmacològiques. Igual que Oryzon, també comptava amb un equip internacional d'investigació i desenvolupament integrat per 10 científics.



AB-Biotics va entrar al MAB el juliol de 2010

El MAB: mercat alternatiu borsari

AB-Biotics

Aquesta companyia biotecnològica, que es va fundar fa sis anys en el si de la UAB, va madurar durant mesos la possibilitat de sortir a borsa abans de donar el pas, el juliol de 2010. Aquesta iniciativa li ha permès doblar la facturació anual, obtenir més ingressos i donar més notorietat a la marca.

AB-Biotics va néixer el 2004 de la mà de Miquel Àngel Bonachera i Sergi Audvert —consellers delegats de la companyia— com una *spin-off* de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Actualment, l'activitat de l'empresa se centra en la investigació, el desenvolupament i la distribució de solucions biotecnològiques pròpies. La seva experiència, en ser la primera companyia biotecnològica a Catalunya i la segona a Espanya que cotitza en el Mercat Alternatiu Borsari (MAB), pot ser útil per a altres empreses del sector.

AB-Biotics va sortir a borsa el mes de juliol passat amb l'objectiu d'augmentar la seva capacitat financera. Confiava que això li permetria iniciar projectes nous, i potenciar la innovació i la competitivitat tecnològica de tota la companyia. A més, l'entrada en el MAB implicava augmentar les expectatives de creixement i els beneficis de l'empresa.

Abans de donar aquest pas, els seus fundadors es van plantejar com a alternativa obrir una ronda de finançament, opció que finalment es va descartar. El MAB no només implicava aconseguir ingressos, els aportava notorietat, contribuïa que els clients coneguessin millor l'empresa, facilitava l'obtenció de contractes i permetia saber quin era el valor de l'empresa a cada moment. Així que no ho van dubtar.

L'experiència de trepitjar el parquet

Les primeres xifres il·lustren que l'experiència borsària ha estat fins ara positiva. AB-Biotics es va incorporar al MAB amb una valoració de 12,65 milions

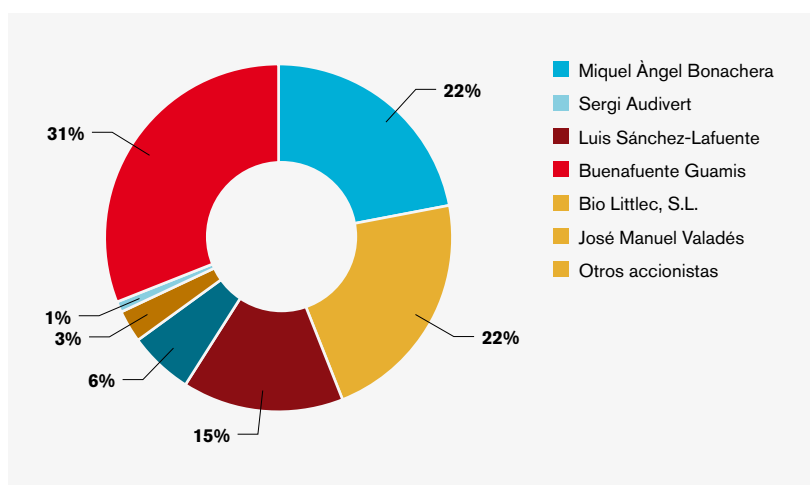
ELS GUANYES OBTINGUTS EN EL MAB PERMETRAN A AB-BIOTICS DESENVOLUPAR UN TRACTAMENT MÉS EFICAÇ I MENYS TÒXIC PER AL CÀNCER DE PULMÓ

d'euros —amb un preu per acció de 2,53 euros— i va tenir una arrancada d'un 11,64% el primer dia de cotització. Des d'aleshores, la companyia s'ha revalorat prop d'un 30% fins a situar-se en els 16 milions de capitalització, i és de les poques empreses que aquest any es movia per sobre dels números vermells en el MAB. Aquests resultats no han sorprès els responsables de la companyia, que van madurar la idea de sortir a borsa durant sis anys i que, una vegada decidits, van optar per garantir als inversors una mínima rendibilitat a curt, mitjà i llarg termini per donar-los confiança. El 2009, AB-Biotics va facturar 2,1 milions d'euros i aquest any preveu duplicar aquesta xifra.

AB-Biotics va dur a terme, a més, el 2010, una ampliació de capital mitjançant l'emissió d'1.382.840 accions, que equivalien a uns 70.000 euros del seu capital social. L'operació s'adreçava a inversors de la Unió Europea, i en la seva estrena en el parquet, el 20 de juliol, les accions van pujar dels 2,53 euros inicials als 2,65.

Gràcies a posar en marxa aquesta mesura, AB-Biotics podrà desenvolupar un fàrmac per combatre el càncer de pulmó. Consisteix en una teràpia que actua sobre la membrana de la cèl·lula, la qual cosa millora l'efectivitat del tractament i en redueix la toxicitat. Es preveu que el 2011 comencin els assajos clínics, però els responsables de la companyia no volen especular sobre una data d'arribada al mercat.

AB-Biotics recomana apostar per la innovació i per un projecte biotecnològic variat com a fórmula per mantenir un creixement sostingut. La companyia presenta, actualment, quatre grans àrees de negoci, i compta amb una plantilla composta per 15 científics especialitzats en diverses disciplines, incloent biotecnologia, biologia, bioquímica, química i física, la qual cosa aporta a la firma un coneixement tècnic ampli. Actualment, està situada a l'Edifici Eureka de la Universitat Autònoma de Barcelona, a Cerdanyola del Vallès, i compta, a més, amb laboratoris al Parc Científic i Tecnològic de la Universitat de Girona (UDG). Des de 2008, l'empresa està participada pels dos fundadors —cadascun té el 36% de l'empresa—, per Luis Sánchez Lafuente, antic conseller delegat de Laboratorios Gelos, amb un 20%; i pel professor Buenaventura Guamis, de la UAB, amb una porció més minoritària.



Composició de l'accionariat d'AB-Biotics després d'entrar al MAB

UNA BONA COMUNICACIÓ ÉS ESSENCIAL PER AFRONTAR EL REPTE DE TRASPASSAR FRONTERES



Joan Feixas, director financer i de vendes d'Enantia

Reptes de la internacionalització

Enantia

Enantia es va fundar fa set anys en el si de la Universitat de Barcelona, a partir d'un conjunt d'investigadors dedicats a la síntesi enantioselectiva i a la catàlisi asimètrica. Avui, és una de les empreses del sector que mira més enllà de les seves fronteres per ampliar les seves oportunitats de negoci. Creuen que tenir una important presència en el mercat, treballar per ser una marca reconeguda i satisfer les necessitats del client són alguns dels aspectes clau en aquest repte.

Enantia és una empresa privada independent que va néixer el 2003 com una *spin-off* a partir d'un equip d'investigació de la Universitat de Barcelona. La companyia es va fundar per combinar l'experiència acadèmica més excel·lent amb la gestió professionalitzada i orientada al client. En aquests anys, ha desenvolupat la seva activitat en el camp de la síntesi orgànica general i de les tecnologies de cocristal·lització. Compta amb una plantilla de 40 treballadors i és un proveïdor de referència per a les empreses farmacèutiques, químiques i del sector de la biotecnologia. Com a resultat de les seves investigacions, ha participat, ja sigui com a demandant, com a inventor o totes dues coses, en més de 20 sol·licituds de patents fins aquest moment. A més, la companyia ha traspasat fronteres. A Enantia pensem que la internacionalització no ha de ser una estratègia empresarial, sinó més aviat un procés lògic, natural i obligat en una empresa de les nostres característiques.

Enantia va iniciar la seva internacionalització fa més de dos anys. Avui el seu objectiu és continuar augmentant el volum de negoci generat a l'estranger i aconseguir que això augmenti els dividendes de l'empresa.

Projectes sense fronteres

En la nostra companyia ens plantegen quin sentit té autolimitar-se el mercat quan la vocació d'una empresa és créixer. Lluny de quedar-se en l'entorn més obvi per proximitat —el sector farmacèutic i el de la química fina local—, Enantia ha volgut anar més enllà. Fa més de dos anys va començar a dedicar esforços concrets al seu procés d'internacionalització. Sobretot en dos sentits: el primer, aconseguir que el percentatge de volum de negoci que genera més enllà de les fronteres espanyoles fos cada vegada més gran, però també que els ingressos generats contribuïssin de la manera més positiva possible a augmentar els dividendes. Entenem que hi ha aspectes bàsics que no s'han de descurar per arribar a aquests objectius: presència en el sector, reconeixement de la marca, capacitat de comunicar i, sobretot, intentar fer la millor tasca possible per tenir al client satisfet i disposat a repetir.

En la nostra experiència, hem comprovat com les empreses catalanes troben una competència ferotge a l'hora d'intentar exportar els seus serveis. No resulta fàcil guanyar mercat en territoris aliens al teu, per cultura i idioma, i menys encara en un context econòmic tan dur com el que es viu des de fa dos anys. De totes maneres, alguns progressos demostren que hi ha camí per recórrer. Enantia, sense anar més lluny, té actualment clients als Estats Units, Suïssa, França i Itàlia. No per això ens considerem una companyia totalment internacionalitzada, un horitzó que assolirem quan el 90% de la facturació vingués de fora. No obstant això, fins a aconseguir-ho, sabem que caldrà continuar en la línia que s'ha seguit fins ara. És a dir, continuar viatjant

per visitar clients, anar a fires, millorar la pàgina web i la comunicació, detectar i executar projectes d'interès, i seguir llicenciant patents.

La versatilitat per desenvolupar qualsevol projecte relacionat amb la química orgànica i la bona reputació dins del sector són dues de les principals bases d'Enantia. Pensem que hem aconseguit diferenciar-nos dels nostres competidors per diversos aspectes: la mirada especialitzada en la química industrial, un *know-how* sòlid de la síntesi asimètrica, l'ús de la tecnologia punta com a projecció del cocristall, a més del fet de treballar en instal·lacions d'última generació al Parc Científic de Barcelona per tal de fomentar la producció d'alta qualitat. Tot això ha servit d'ajuda a la companyia per crear fronteres i posar en marxa el procés d'internacionalització.

Conclusions: el sector vist des de CataloniaBIO

Joan Marca, ex-secretari general de CataloniaBIO

Ha estat un plaer poder organitzar la presentació de l'esperit més genuí de la nostra associació patronal a través d'aquest estimulant viatge mitjançant aquests models de creixement empresarial i d'estratègia de negoci que la mostra que hem escollit entre els associats ha pogut oferir. També hem de dir que és un honor poder gestionar una associació d'empreses en què la diversitat és un bé que ens enriqueix de forma neta i la pluralitat és la nota de tall per anar avançant en les nostres polítiques sectorials treien el màxim profit de la complementarietat dels diferents negocis.

Hem vist diferents casos que van des de les empreses que treballen sobre els conceptes més preliminars els quals ajuden a madurar i esdevenir actius que donen valor a les mateixes, com és el cas de Janus Developments, passant per casos com Archivel Pharma que trasllada la recerca hospitalària al mercat més universal que podem conèixer, o bé Starlab, que implanta sistemes d'intel·ligència transversal com a models per interactuar amb patologies neurològiques d'ampli abast, fins a empreses industrials amb perfil tradicional que incorporen la biotecnologia en el paquet estratègic de diversificació, com Reig Jofré. També estem veient un assaig sobre com el finançament privat a dia d'avui pot donar-nos l'oxigen necessari per complir les nostres fites, cas que es presenta amb tota la seva diversitat en l'article de GP-Pharm; diferent però no menys interessant és l'experiència d'Oryzon emprant la fusió empresarial com a estratègia de creixement. Per acabar plantant una pica, de la mà d'AB-Biotics, en un dels cims més cobejats, com és el Mercat Alternatiu Borsari (MAB) com a font de finançament paradigmàtica per a les empreses de base tecnològica.

En un altre ordre de coses, no menys importants, hi trobem empreses com Omnia Molecular, que ha realitzat un exercici d'incorporació de talent directiu a la seva empresa amb perfils de mobilitat prou ambiciosos i complexos d'articular. En la ment de tots està òbviament l'escenari final on ens hem de trobar i en el qual hem de combatre, el de la internacionalització, que hem abordat a través de l'experiència d'Enantia.

- CataloniaBIO agrupa a més diferents sensibilitats a bastament reconegudes en els sectors professionals i on, a través de la diversitat d'àmbits d'actuació, hi anem trobant empreses de múltiples disciplines. Entre elles hi ha:

- Empreses que desenvolupen nous principis actius com és el cas de: Palau Pharma, Bcn Peptides, Diverdrugs, Neurotech Pharma, Salupharma Biosimilars, Advancell, AB-Therapeutics, Immunovative Developments, VCN Biosciences i Leitat.
- Empreses del sector biofarmacèutic com Ferrer, Esteve, Grifols, Laboratoris Leti, Grup Lipotec, Merck i Salvat Biotec.
- També en l'àmbit diagnòstic tenim una representació d'alt nivell en la que hi ha, entre altres, les empreses Biokit, Aromics, Gendiag i Neuroscience Technologies.
- Pel que fa al sector de la tecnologia farmacèutica, dermocosmètica i alimentació comptem com a principals empreses Alinyma, Brudy Technologies, Isdin i Lipofoods.
- En relació a la producció industrial comptem amb empreses destacades com Arquebio, Bioingenium, Era Biotech i Hexascreen.
- En l'àmbit de la bioinformàtica trobem com a dignes representants a Intelligent Pharma, Som Biotec i Microart.
- Tenim un important grup d'empreses de serveis que encapçalaria Garrigues i seguiria amb Rousaud Costas Duran SLP, Grow Up Services, Integra IMB Grup, Metas Biotec, ZBM Patents i Manubens i Asociados.
- Cal esmentar finalment la presència de la companyia com a exponent d'empresa especialitzada en capital risc de base biotecnològica del nostre país: Ysios Capital Partners.

Per acabar volem destacar dues coses, en primer lloc la rellevància que té per la nostra patronal tenir l'*status* d'Agrupació Empresarial Innovadora (AEI) que certifica el Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç (MITYC) i al que dona suport l'agència catalana de suport a les empreses ACCIÓ, i en virtut del qual gaudirem de les línies d'actuació que aquestes entitats estableixen. A més, formem part de la primera promoció que ha sortit dels programes de formació en Direcció d'AEI i Clústers, que el MITYC organitza juntament amb la Federació Espanyola d'AEI i Clústers (FENAEIC). Aquesta experiència permetrà dissenyar polítiques i accions escaients pels associats de la nostra patronal.

En segon lloc, cal dir que, com és sabut, els criteris classificatoris i de nomenclatura en el negoci de la biotecnologia poden ser molt diversos. Nosaltres hem escollit un sistema pluridisciplinari d'agrupament de les empreses en funció de diversos criteris que siguin fàcilment identificables pel lector. Agraïm a la fundació Biocat i a tot el seu equip tot el suport rebut durant tot aquest temps.

4. EL NOU MARC JURÍDIC DE LA RECERCA PÚBLICA



Ignasi Costas Albert Ouro

Rusaud Costas Duran, SLP

Ignasi Costas

Soci coordinador del Departament d'Innovació de Rusaud Costas Duran, SLP. Llicenciat en Dret per la Universitat Pompeu Fabra i Diplomant en Estudis Avançats (DEA) en Dret Financer per la UB, LLM-Scholar a la Universitat de Califòrnia. Analista financer a l'Institut d'Estudis Financers. Pertany al Consell d'Administració de diverses empreses tecnològiques. És expert en capital risc, transferència de tecnologia, biotecnologia, innovació i públic-econòmic.

Alberto Ouro

Associat del Departament d'Innovació de Rusaud Costas Duran, SLP. Llicenciat en Dret per la Universitat de Barcelona. És expert en dret de la innovació i públic-econòmic.

L'aprovació per part del Parlament espanyol de dues noves lleis que incideixen sobre el conjunt del sistema de recerca existent a l'Estat, i la discussió d'una nova regulació per als centres CERCA i de l'ICREA, han comportat un canvi significatiu el marc jurídic de la recerca pública en l'any 2011. En aquest article s'analitzen els principals canvis d'aquest marc legislatiu amb la mirada centrada sobre les noves oportunitats que se li obren a la recerca i a la empremadoria.

4.1 La Llei de la Ciència i la Llei d'Economia Sostenible

En els primers mesos de l'any 2011 s'han aprovat dues normes d'àmbit estatal que incideixen en gran mesura en la regulació de la recerca i la transferència del coneixement del sector públic: la Llei 2/2011, de 4 de març, d'Economia Sostenible, i la Llei 14/2011, d'1 de juny, de la Ciència, la Tecnologia i la Innovació.

Ambdues lleis realitzen una important reforma del marc legal de la recerca a l'Estat, incidint en matèries com l'organització i col·laboració entre els diferents entorns de recerca, la regulació del personal investigador (drets i deures, contractació, incentius, etc.), o les polítiques d'impuls a la recerca i la seva difusió i comercialització.

En particular, en l'àmbit relatiu a l'impacte de la recerca pública en el sector productiu, aquestes lleis aporten noves solucions per al desenvolupament de projectes empresarials basats en la innovació i en la col·laboració públic-privada, que de ben segur tindran incidència en els sectors basats en el coneixement.

a. Col·laboració públic-privada

La Llei de la Ciència estableix, com un dels principis a seguir per part dels centres públics de recerca, l'impuls de la cooperació amb les empreses, mitjançant fórmules jurídiques com les agrupacions d'interès econòmic i les unions temporals d'empreses on es comparteixin inversió, execució de projectes o explotació dels resultats de la recerca.

Adicionalment a aquest principi programàtic (que malauradament no conté cap mesura específica), les principals novetats que s'introdueixen tenen a veure amb els contractes de col·laboració amb el sector privat.

En concret, s'introdueix un nou supòsit d'inaplicació a la Llei de Contractes del Sector Públic, aplicable al desenvolupament de tecnologia innovadora en cooperació entre el sector públic i el privat:

“Els contractes de recerca i desenvolupament remunerats íntegrament per l'òrgan de contractació, sempre que aquest comparteixi amb les empreses adjudicatàries els riscos i els beneficis de la recerca científica i tècnica necessària per desenvolupar solucions innovadores que superin les disponibles al mercat. En l'adjudicació d'aquests contractes s'ha d'assegurar el respecte als principis de publicitat, concurrència, transparència, confidencialitat, igualtat i no-discriminació i d'elecció de l'oferta econòmicament més avantatjosa.”

Això suposa que per a aquest tipus de contractes d'R+D, on es comparteixi el risc i ventura dels seus resultats, no es requerirà en principi el seguiment dels procediments i normes pròpies de la normativa de contractació pública. D'aquesta forma, es dona major llibertat als centres públics de recerca, tot i que s'hauran de seguir els principis que s'indiquen en l'adjudicació dels mateixos.

A més, la Llei d'Economia Sostenible, amb l'objectiu d'impulsar la contractació pública de tecnologia innovadora, inclou un mandat al Consell de Ministres per a què fixi dins dels pressupostos de cada departament ministerial i de cada organisme públic vinculat amb l'administració estatal o que en depengui, les quantitats necessàriament destinades a la contractació dels contractes definits anteriorment, preveient a més que una part d'aquestes quanties es puguin reservar a pimes innovadores.

En execució d'aquesta previsió, el Govern central ha aprovat ja un pla per a impulsar la compra pública innovadora, per la que tots els ministeris i els seus organismes públics estaran obligats a especificar en els seus pressupostos i en els diferents programes d'actuació plurianuals les quantitats destinades a aquesta modalitat de contractació, per a l'adquisició de productes, béns i serveis innovadors, i que podrà donar-se en forma de compra pública precomercial (*know-how*) o compra pública de tecnologia innovadora. L'objectiu marcat és que l'any 2013 la compra pública innovadora arribi al 3% del pressupost de l'Administració General de l'Estat.

En principi, aquesta obligació no s'estén a d'altres administracions, tot i que a la Llei de la Ciència es preveu l'impuls d'actuacions de cooperació amb les Comunitats Autònomes i les Entitats Locals per alinear l'oferta tecnològica privada i la demanda pública.

b. La transferència dels resultats de la recerca

Un dels elements que provocava més inseguretat jurídica fins el moment era la inexistència d'un règim propi per a la transferència dels resultats de la recerca, en base les característiques específiques d'aquestes operacions als centres públics de recerca (en particular, en cas de transferència a una *spin-off*). Això feia que es mantingués aplicable la normativa patrimonial general, que no era plenament adequada a aquest tipus de transaccions.

La Llei d'Economia Sostenible regula, per primera vegada, un procediment específic per a la transferència dels resultats de la recerca des de l'entorn públic (incloent la cessió de la titularitat o la concessió de llicències d'exploració sobre una patent, i les transmissions i contractes relatius a la propietat intel·lectual), que és aplicable a les Universitats i organismes públics de recerca de titularitat estatal. Aquest procediment es caracteritza pels següents elements:

- **Declaració prèvia:** en tot cas, es requereix una declaració prèvia, per part de l'ens públic, del fet que el dret no és necessari per a la defensa o millor protecció de l'interès públic.
- **Adjudicació directa:** la possibilitat d'adjudicació directa es limita a uns determinats supòsits taxats, com ara, entre d'altres casos, la transmissió a una altra entitat del sector públic o una entitat sense ànim de lucre, la transferència realitzada entre copropietaris o amb persones amb un dret preferent, o per a operacions de caràcter singular.
- **Procediment en concurrència competitiva:** en qualsevol altre cas, el centre públic haurà de seguir un procediment basat en la concurrència competitiva, i on es garanteixi una difusió prèvia adequada (que es podrà realitzar a través de pàgines web institucionals).
- **Adjudicació per criteris econòmics:** la Llei estableix de forma expressa que l'adjudicació s'haurà de realitzar a la proposta econòmicament més avantatjosa. En aquest sentit, s'indica que la transmissió s'haurà de realitzar en tot cas amb una contraprestació que correspongui al seu valor de mercat.
- **Contracte de transferència:** finalment, i respecte a la regulació que cal incloure al contracte a subscriure entre ambdues parts, s'indica que es requerirà incloure clàusules de millor fortuna, que permetin a l'ens públic recuperar part de les plusvàlues que s'obtinguin en cas de transmissions successives dels drets o quan, a causa de circumstàncies que no s'hagin tingut en compte en el moment de la taxació, s'aprecii que el valor de transferència és inferior al que hauria correspost.

En principi, cal indicar que aquest procediment no sembla el més adient per a la transferència dels resultats de la recerca per part dels centres públics, en tant que preveu un procés rígid i formalista, que no respon a les necessitats d'agilitat que existien, i que en alguns aspectes, com la declaració prèvia, poden donar lloc a dificultats interpretatives en la seva execució.

Així mateix, la determinació de quina haurà de ser la regulació dels contractes de transferència pot dificultar la possibilitat d'establir pactes amb les empreses a les que es transfereixin els resultats, en tant que es regulin condicions molt restrictives. En aquest punt, caldrà comprovar quin serà el desenvolupament reglamentari d'aquesta matèria, per tal de verificar la major o menor llibertat negociadora que s'ofereix.

Aquest procediment resultarà aplicable a Universitats i centres de recerca de titularitat estatal, no incloent de forma expressa els centres de titularitat autonòmica. En aquest sentit, la Llei de la Ciència estableix que la transmissió a tercers de drets sobre els resultats de l'activitat de recerca es regirà pel dret privat conforme al disposat a la normativa pròpia de cada Comunitat Autònoma.

c. La creació d'*spin-off* i la participació d'investigadors públics

Fins el moment, la possibilitat de creació per part dels investigadors públics d'empreses per a explotar comercialment els resultats de la seva recerca es trobava amb una important limitació, derivada de l'aplicació de la normativa d'incompatibilitats del personal al servei de les administracions públiques.

En particular, i a rel de l'article 12 de la Llei 53/1984, d'Incompatibilitats del personal al servei de les Administracions Públiques, s'ha interpretat tradicionalment que el personal al servei del sector públic tenia determinades limitacions¹ per a participar en el capital, en les activitats i en l'òrgan d'administració d'una empresa creada a partir dels resultats de la seva recerca. Això limitava en gran mesura les possibilitats de crear una empresa *spin-off* per part dels investigadors de centres públics de recerca.

Als darrers anys, s'han desenvolupat diverses solucions legals per a permetre la participació dels investigadors en les empreses *spin-off*. En aquest sentit, cal destacar el règim aprovat l'any 2007 per a les Universitats, que permetia les següents opcions per a incorporar-se a una empresa de base tecnològica creada o desenvolupada a partir de patents o de resultats generats per projectes de recerca finançats totalment o parcialment amb fons públics i realitzats en Universitats:

- Una excedència temporal, per un termini de cinc anys, per a incorporar-se a les activitats d'una empresa de base tecnològica, i aplicable al personal funcionari i al contractat amb vinculació permanent.
- I la inaplicació parcial de la normativa d'incompatibilitats, en relació a les prohibicions de participació en l'òrgan d'administració i el capital social (en un percentatge superior al 10%), aplicable als professors funcionaris dels cossos docents universitaris, i prèvia autorització de la creació de l'empresa per part dels òrgans col·legiats de la Universitat, i participació en la mateixa de forma directa o mitjançant una entitat vinculada.

Així mateix, el mecanisme de l'excedència estava previst al sector sanitari i als organismes públics de recerca dependents de l'Administració estatal, en aplicació de la Llei d'Investigació Biomèdica i l'antiga Llei de la Ciència. En canvi, no existia cap règim aplicable als centres de recerca de titularitat autonòmica.

La nova Llei de la Ciència estableix, per primer cop, un règim genèric, aplicable als diferents entorns de recerca existents (Universitats, organismes estatals, centres de recerca autonòmics, centres sanitaris), i que permet al

1. "Article dotze.

1. En tot cas, el personal comprès en l'àmbit d'aplicació d'aquesta Llei no pot exercir les activitats següents:

a) L'exercici d'activitats privades, incloses les de caràcter professional, sigui per compte propi o sota la dependència o al servei d'entitats o particulars, en els assumptes en què estigui intervenint, hagi intervingut en els dos últims anys o hagi d'intervenir per raó del lloc públic. S'inclouen en especial en aquesta incompatibilitat les activitats professionals prestades a persones a les quals s'estigui obligat a atendre en l'exercici del lloc públic.

b) La pertinença a consells d'administració o òrgans rectors d'empreses o entitats privades, sempre que la seva activitat estigui directament relacionada amb les que gestioni el departament, organisme o entitat en què presti els seus serveis el personal afectat.

c) El desenvolupament, per ell mateix o una persona interposada, de càrrecs de tot ordre en empreses o societats concessionàries, contractistes d'obres, serveis o subministraments, arrendatàries o administradores de monopolis, o amb participació o aval del sector públic, sigui quina sigui la configuració jurídica d'aquelles.

d) La participació superior al 10 per 100 en el capital de les empreses o societats a què es refereix el paràgraf anterior."

personal investigador optar a les següents fórmules de participació en les activitats de les empreses:

- **L'excedència temporal:** el personal funcionari o el laboral fix podrà ser declarat en situació d'excedència temporal per un termini màxim de cinc anys, per a incorporar-se a agents privats.

Aquesta excedència, que estarà subordinada a les necessitats de servei i l'interès de l'entitat pública corresponent, es concedirà en règim de contractació laboral, per a la realització de tasques de recerca científica i tècnica, desenvolupament tecnològic, transferència o difusió del coneixement que vingués realitzant a l'entitat d'origen. A més, es requerirà l'existència d'un vincle jurídic entre l'empresa i l'entitat d'origen, relacionada amb les tasques que vagi a desenvolupar (no sembla obligatori, per tant, que existeixi participació al capital social).

Durant el termini d'excedència, l'investigador no podrà obtenir retribució de la seva entitat d'origen, però tindrà dret a la reserva del seu lloc de treball i a l'avaluació de la seva activitat investigadora.

- **La compatibilitat d'activitats:** en aquest cas, no es requereix que l'investigador hagi de deixar, encara que sigui de forma temporal, el seu lloc al sector públic, sinó que se l'autoritza a prestar serveis a la societat mitjançant un contracte laboral a temps parcial i de durada determinada.

En aquest cas, a més, permet que no siguin aplicables a l'investigador les incompatibilitats relatives a la participació en l'òrgan d'administració i el capital social, si es compta amb la corresponent autorització, i sempre i quan, la societat sigui creada o participada per l'entitat per a la qual presti serveis l'investigador. L'autorització requerirà, a més, la justificació prèvia de la participació de l'investigador en una actuació relacionada amb les prioritats científicotècniques que estableixi l'estratègia espanyola de ciència i tecnologia o la d'innovació.

4.2 El nou marc jurídic dels centres CERCA i de l'ICREA

D'altra banda, el Parlament de Catalunya ha aprovat, el dia 20 de juliol de 2011, la Llei de Mesures Fiscals i Financeres per a l'exercici 2011, que té una especial incidència a l'àmbit públic de la recerca a Catalunya, ja que entre d'altres mesures, conté una nova regulació per als centres CERCA i la Fundació ICREA.

La xarxa de centres de recerca CERCA agrupa una sèrie de centres independents, amb personalitat jurídica pròpia però participats per la Generalitat de Catalunya (majoritàriament fundacions subjectes a la normativa de la Generalitat de Catalunya, i, en menor mesura, consorcis), que apliquen un model de gestió privada que els permeti una major flexibilitat i adequació als objectius d'aquests centres.

No obstant, l'aplicació de les normes del sector públic de la Generalitat, en particular en aspectes financers i patrimonials (gairebé tots aquests centres estan actualment inclosos al sector públic de l'Administració de la Generalitat, i consoliden el seu pressupost amb el Pressuposts de la Generalitat), col·lidia amb aquesta voluntat de flexibilitat i autonomia dels centres, i dificultava la seva competitivitat.

Amb aquest objectiu, el projecte de Llei de Mesures Fiscals i Financeres regula un nou règim jurídic aplicable a aquestes entitats, que es caracteritza per l'atorgament d'autonomia econòmica i financera per al desenvolupament de les seves activitats fundacionals o estatutàries, d'acord amb llurs disponibilitats pressupostàries i els objectius establerts en el seu pla estratègic.

En particular, s'atorga a aquestes entitats autonomia per a l'adopció de decisions relatives a la destinació del saldo del compte de resultats de l'exercici pressupostari, del romanent d'exercicis anteriors i de les disponibilitats líquides de tresoreria.

També s'estableix que no els seran aplicables les normes sobre despeses de personal, les restriccions a la contractació i altres mesures limitatives, destinades específicament al conjunt del sector públic de la Generalitat (sense perjudici del compliment de la normativa bàsica de l'Estat).

Així mateix, la Llei atorga autonomia a aquests centres per a les següents actuacions:

- La determinació de la seva estructura i l'organització.
- La plena capacitat de gestió.
- L'elaboració, aprovació i gestió dels pressupostos i l'administració del patrimoni.
- Les polítiques de recursos humans.
- La selecció i contractació del director o directora pel màxim òrgan de l'entitat.
- El règim d'imputació dels resultats de la recerca i de la transferència de coneixement entre les entitats que constitueixen cada centre.
- El règim de participació del personal investigador en els beneficis que s'obtinguin dels resultats de la recerca
- El règim de funcionament intern.

A més, aquests centres no estaran subjectes a autorització del Govern per a crear o participar altres centres de recerca, o per a adquirir o transmetre participacions en empreses que explotin tecnologia o coneixement de l'entitat o de la seva propietat.

Respecte a la supervisió i el control de l'activitat econòmica, financera i de gestió d'aquestes entitats, es determina que només es podrà portar a terme un cop l'activitat s'hagi desenvolupat, i per un sistema d'auditoria externa amb caràcter anual.

Tot això comporta una substancial modificació del marc normatiu aplicable a aquests centres, que, afegides a les noves normes derivades de la Llei de la Ciència i la Llei d'Economia Sostenible, els hi permeten una important autonomia en el seguiment de les seves activitats i l'adopció de decisions, sense haver de subjectar-se a una normativa fins ara molt rígida i no adient per a les seves finalitats.

4.3 Conclusions: noves oportunitats per a la recerca, l'emprenedoria i la col·laboració amb el sector privat

La previsió d'una regulació específica aplicable a la recerca i la transferència de tecnologia des dels centres públics de recerca era una sol·licitud llargament esperada per aquest sector, que requeria un marc jurídic adient a les seves característiques específiques. Per això, hem de valorar positivament la nova regulació, i en particular la nova Llei de la Ciència, com a resposta a aquesta sol·licitud.

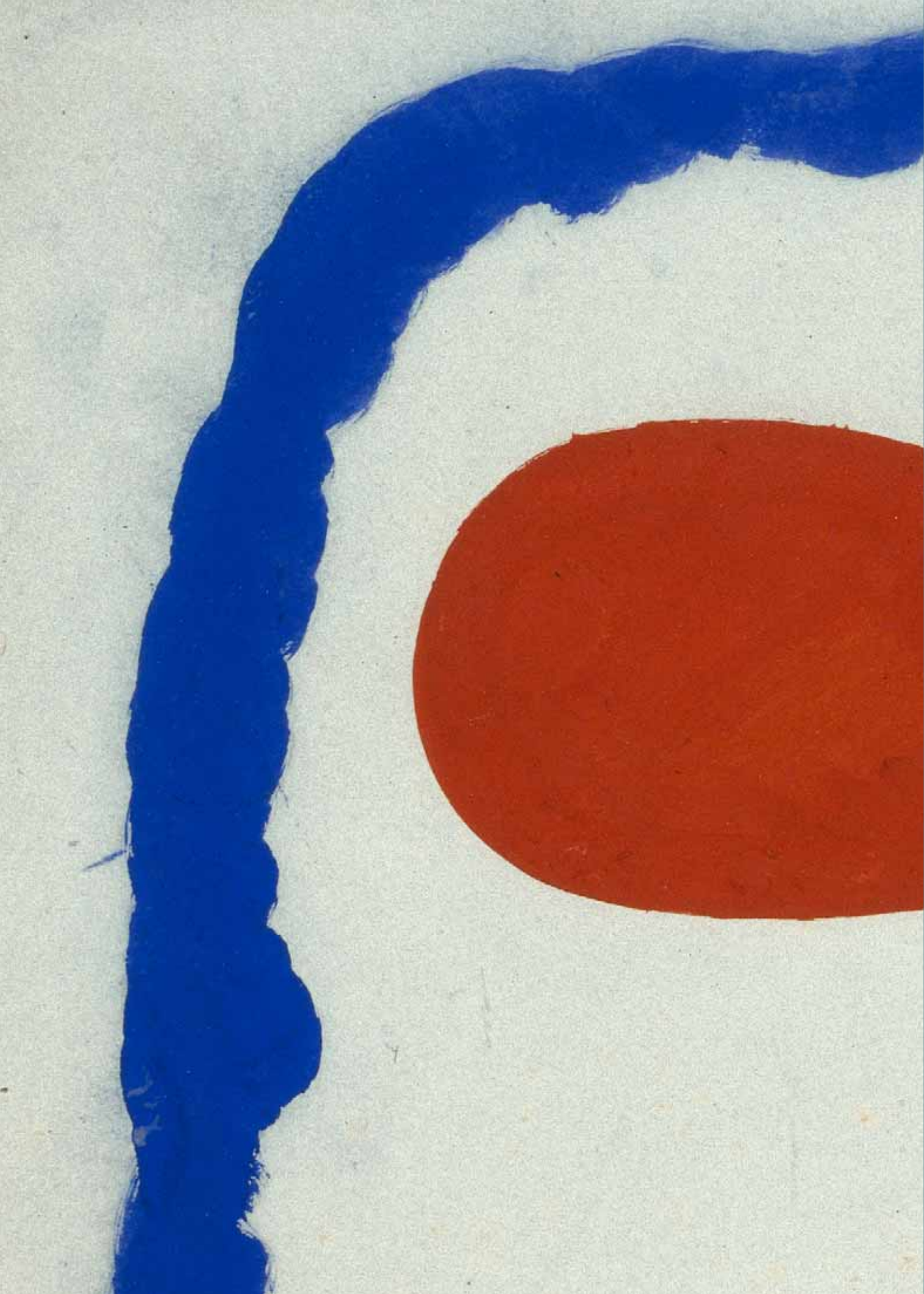
No obstant, cal indicar que en determinats aspectes la regulació no acaba de millorar la situació actual. En particular, en el cas de la transferència dels resultats de la recerca, la Llei d'Economia Sostenible estableix un procediment excessivament formalista, i que no sembla adequat a les necessitats d'agilitat pròpies del sector de la recerca.

Tot i això, la nova regulació suposa un important canvi en relació en la seva incidència en els sectors productius basats en la innovació, a diferents nivells.

Així, i respecte a les novetats que poden afectar els sectors innovadors a Catalunya, cal destacar l'especial èmfasi que es dona a la col·laboració públic-privada com a mecanisme per al desenvolupament de la recerca, el que podrà permetre potenciar les sinergies entre els sectors públics de recerca i els sectors productius.

A més, es dona una major importància a la compra pública de tecnologia innovadora, que era una demanda del sector innovador al nostre país, que reclamava una major iniciativa en aquest sentit per augmentar la competitivitat als mercats internacionals dels seus productes.

En tot cas, entenem que el marc jurídic dels centres de recerca està en un procés de reforma que continuarà al llarg dels propers anys, en particular a Catalunya. En aquest sentit, en tant que la Llei de la Ciència reconeix que els centres de recerca propis de les Comunitats Autònomes que hagin assumit estatutàriament la competència exclusiva per a regular els seus propis centres de recerca (com ara Catalunya) es regiran per la normativa autonòmica, s'obre una important oportunitat per a donar als nostres centres una resposta legal a les seves necessitats.

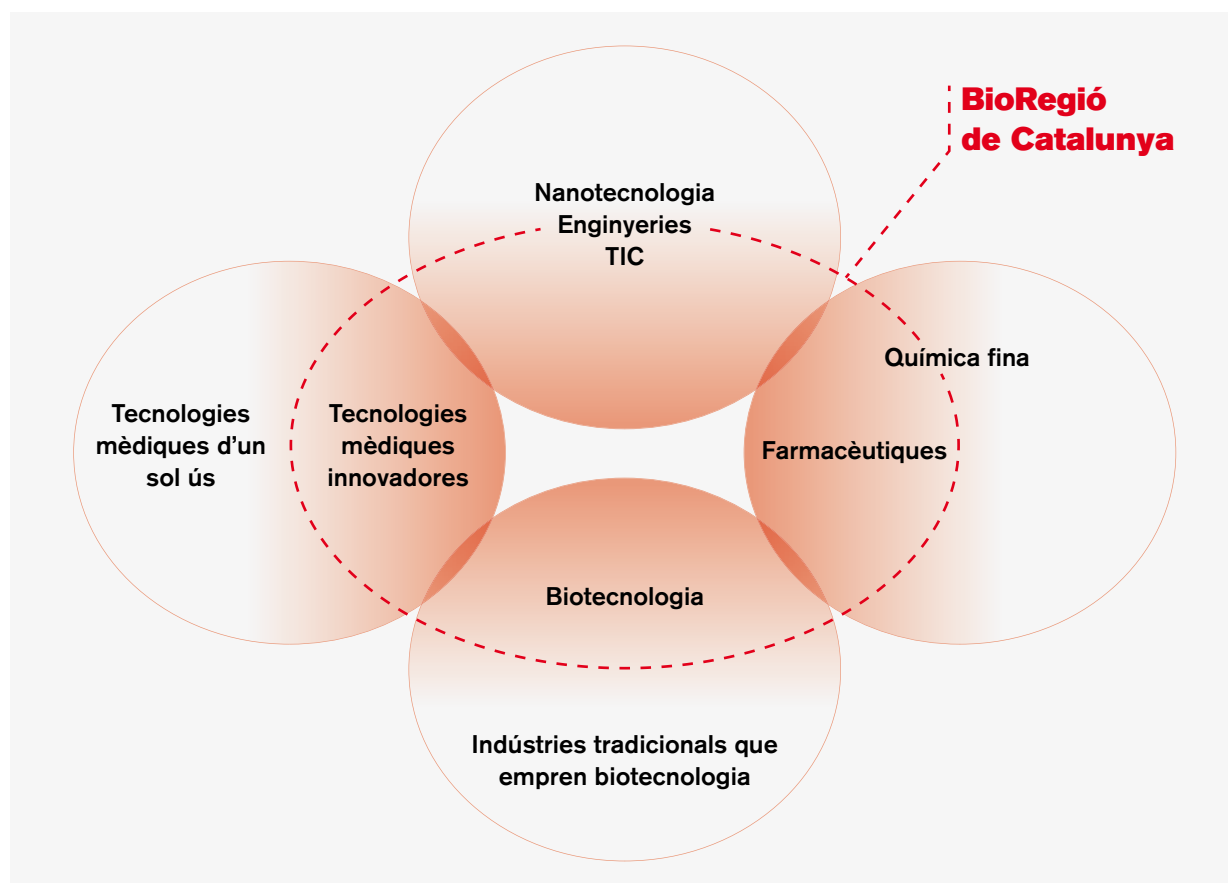




**ANÀLISI
DEL SECTOR
A CATALUNYA:
DE LA RECERCA
AL MERCAT**

5. INTRODUCCIÓ ALS RESULTATS

Figura 5.1 Esquema dels àmbits de la BioRegió



L'objectiu d'aquesta segona edició de l'*Informe Biocat* ha estat doble. D'una banda, s'ha volgut analitzar, després de dos anys, l'actual estat de l'art en el sector de la biotecnologia, la biomedicina i les tecnologies mèdiques a Catalunya, en un entorn de crisi financera que està afectant tota l'economia mundial. D'altra banda, es pretén començar a establir anàlisis evolutives i, si escau, identificar nous reptes i estratègies.

Com a l'edició anterior, l'anàlisi de l'*Informe Biocat 2011* s'ha basat en les dades recollides en una àmplia enquesta enviada a entitats tant del sector públic com del sector privat que treballen i fan recerca en biotecnologia, biomedicina i tecnologies mèdiques, les quals constitueixen la BioRegió de Catalunya. Aquestes entitats s'apleguen en diversos àmbits (vegeu figura 5.1) que són transversals i multidisciplinars, pel que les fronteres entre ells són permeables i, a més, presenten interseccions amb molts altres sectors.

Aquesta diversitat, però sobretot les interseccions entre els àmbits, afecten directament l'anàlisi i s'han de tenir en compte a l'hora de llegir i interpretar els resultats. Així, per exemple, només una part de les empreses i entitats de recerca del sector empra la biotecnologia en les seves investigacions, que poden tenir àmbits d'aplicació molt diferents (de la producció de nous fàrmacs al diagnòstic in vitro o la bioremediació). Alhora, dins de molts d'aquests àmbits (per exemple, en la descoberta de noves teràpies) hi poden conviure empreses biotecnològiques, farmacèutiques tradicionals i grups de recerca que facin servir o no la biotecnologia.

Una empresa o un grup de recerca pot estar treballant en zones d'intersecció entre diferents àmbits (per exemple, en aliments funcionals, que se situen entre la biomedicina i la biotecnologia verda, o en temes de diagnòstic in vitro, que està a cavall de la biotecnologia vermella i les tecnologies mèdiques), la qual cosa dificulta la seva classificació. Aquests grups i empreses també poden estar actuant en diverses fases de la cadena de valor —que varia substancialment si parlem de producció de fàrmacs o de bioprocessos. Tot això fa que moltes de les preguntes de l'enquesta utilitzada tinguin multiresposta, i per això les gràfiques indiquen quines són les opcions o tendències majoritàries més que no pas fer una classificació rígida dels diferents actors.

És important subratllar que en aquest *Informe Biocat 2011* s'ha treballat amb mostres bastant diferents de les emprades el 2009 a l'hora d'enviar les enquestes per recollir les dades per a l'anàlisi. Pel que fa a la recerca pública, el 2009 es va analitzar l'activitat de 48 centres i instituts de recerca, mentre que per a aquesta edició es va optar per estudiar l'activitat de 435 grups de recerca consolidats (GRC). Per seleccionar-los es va prendre com a referència la convocatòria 2009-2013 de suport a grups de recerca de la Generalitat de Catalunya (SGR 2009), a la qual van concórrer 1.518 grups —dels quals, 1.078 consolidats, 360 emergents i 80 singulars—, que van rebre ajuts per valor de 36 milions d'euros. El 40,4% dels grups de recerca consolidats centra la seva activitat en el àmbits d'interès d'aquest informe —ciències, ciències de la vida i de la salut i enginyeries— i aquests han estat els seleccionats per rebre l'enquesta de Biocat.

Com s'explicava ja a l'*Informe Biocat 2009*, els grups de recerca consolidats han de tenir un mínim de cinc membres (tres, doctors) i demostrar una trajectòria conjunta de treball d'almenys quatre anys, així com cohesió i convergència de les línies de recerca amb publicacions científiques conjuntes, projectes comuns, activitats de transferència de tecnologia o divulgació del coneixement a la societat.

Pel que fa a l'àmbit empresarial, la mostra també s'ha ampliat quantitativament de forma notable. L'enquesta es va enviar a la totalitat de les companyies incloses al Directori Biocat el desembre del 2010 (450), incloent tant les empreses que fan recerca com les empreses relacionades o de suport i serveis, que no s'havien inclòs en l'estudi de 2009. Aquest fet ha enriquit amb matisos importants l'anàlisi del capítol corresponent, que es beneficia també del creixement de quasi un 100% en les respostes rebudes (208 en front de 108).

A més de l'enquesta enviada el desembre de 2010, per a l'elaboració del present informe s'ha tingut en compte els registres continguts al Directori Biocat el juny del 2011. Totes les altres fonts estan explícitament identificades quan és el cas. La grandària de la mostra final avaluada i la participació obtinguda es detalla a la taula 5.1.

Taula 5.1 Mostra i participació obtinguda a l'enquesta Biocat

	Total BioRegió	GRC	Empreses
Nombre total d'enquestes enviades	885	435	450
Nombre total d'enquestes contestades	438	230	208
Percentatge de participació	49,5%	52,8%	46,2%

Tant la grandària mostral com el percentatge de participació són elevats, pel que en resulta una anàlisi estadística consistent, ja que supera amb escreix el 30% de participació, que es considera sovint un límit de fiabilitat, i ha permès de fer estimacions i extrapolacions consistents quan s'ha considerat necessari. Cal recordar també que totes les dades obtingudes s'han tractat de manera agregada i conformen la base de tota l'anàlisi dels capítols 7 i 8.

Al capítol 6 (*La BioRegió de Catalunya. Evolució des del 2009*) es fa un anàlisi detallada de les entitats que conformen la BioRegió de Catalunya, incloent una revisió dels canvis que ha experimentat el bioclúster català en els dos anys transcorreguts des de l'anterior informe i de les noves iniciatives que hi han sorgit. A l'*Informe Biocat 2009* es va fer especial atenció a entitats que tenen un paper important a la BioRegió i un impacte directe en la capacitat de recerca i d'innovació en aquest sector a Catalunya, però que no han format part de la mostra enquestada ni el 2009 ni el 2010, com són els parcs científics i tecnològics, les universitats i els hospitals. Per això, en aquesta nova edició s'ha donat continuïtat a aquesta anàlisi centrant-nos en els canvis i les noves iniciatives que han sorgit en aquest període, elements clau en aquest entorn de coneixement i que podran tenir un fort impacte en el futur sobre la BioRegió.

El capítol 7 recull l'anàlisi dels grups de recerca consolidats; el capítol 8, l'anàlisi d'empreses; el 9 ofereix una anàlisi de la cartera de patents que s'han generat i gestionat a Catalunya en els darrers 10 anys, i, finalment, les conclusions i consideracions finals s'han aplegat al capítol 10.

A l'hora d'analitzar l'activitat de grups de recerca i empreses, s'ha seguit emprant la mateixa divisió per subsectors —els colors de la biotecnologia— que ja es va emprar a l'*Informe Biocat 2009*, i que es descriuen a la taula 5.2. No obstant, a l'interpretar les dades de l'anàlisi, s'ha de tenir en compte totes les interaccions entre àmbits i les preguntes amb multiresposta que s'han comentat abans.

En aquesta introducció metodològica a la part analítica de l'*Informe Biocat 2011* és imprescindible fer una agraïment públic a totes les entitats que han col·laborat en la seva realització tot responnent la detallada enquesta que se'ls va enviar.

L'objectiu final de tot aquest esforç col·lectiu que suposa respondre l'enquesta i l'anàlisi posterior és poder demostrar la potència d'un sector que ha d'esdevenir una força tractora de l'economia i la innovació a Catalunya, tot identificant-ne les fortaleeses, els reptes pendents i la conveniència d'establir polítiques a llarg termini.

Taula 5.2 Classificació dels subsectors d'activitat per colors

Subsector d'activitat	Activitats associades
Biomedicina	Biotecnologia vermella + <i>farma</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Descobriments i desenvolupament de teràpies farmacèutiques o biològiques per a la salut humana ▪ Descobriments i desenvolupament de teràpies farmacèutiques o biològiques per a la salut animal ▪ Diagnòstic in vitro (identificació de biomarcadors) ▪ Química mèdica
	Tecnologies mèdiques <ul style="list-style-type: none"> ▪ Productes sanitaris per a la salut humana ▪ Productes sanitaris per a la salut animal ▪ Diagnòstic per la imatge ▪ Electromedicina (<i>e-salut</i>) ▪ Diagnòstic in vitro (generació de kits i reactius)
Biotecnologia verda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrocultius ▪ Alimentació ▪ Medi ambient
Biotecnologia blanca	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Química fina ▪ Bioprocessos ▪ Biomaterials ▪ Bioremediació

6. LA BIOREGIÓ DE CATALUNYA. EVOLUCIÓ DES DEL 2009

En un període de dos anys, com el que separa les dues edicions de l'*Informe Biocat*, és lògic que qualsevol sector econòmic experimenti una evolució i que rebi l'impacte dels canvis produïts en altres sectors i països. L'àmbit de la biotecnologia, la biomedicina i les tecnologies mèdiques de Catalunya no és una excepció. Tal com es reflecteix en l'apartat *Xifres i magnituds*, en aquest interval el pes econòmic de Catalunya en el conjunt de l'Estat ha disminuït, i el 2010 el PIB català se situava en el 18,6% de l'espanyol (19,92% el 2008). D'altra banda, i a conseqüència de la crisi financera internacional que vivim des de 2008, les inversions en R+D, tant públiques com privades, han disminuït a tot l'Estat. Tanmateix, i malgrat aquest entorn de dificultats, el sector segueix creixent i els seus indicadors han avançat positivament, tal com evidencia l'anàlisi dels següents capítols d'aquest informe.

En aquest capítol s'avalua l'evolució en el període 2008-2010 del nombre d'entitats i empreses que conformen la Bioregió i es recullen xifres d'altres bioregions europees, especificant, quan ha estat possible, la seva evolució. A l'*Informe Biocat 2009* ja es descrivia en detall tot un conjunt d'entitats no representades a la mostra enquestada però que són crítiques pel desenvolupament d'una bioregió, com són les universitats, els hospitals, els parcs científic-tecnològics i les grans infraestructures. Per tant, en aquest nou informe s'ha recollit informació, sobretot, de les noves iniciatives relacionades amb aquestes entitats que poden tenir impacte econòmic i de coneixement i innovació sobre el territori. En concret, es fa esment dels campus d'excel·lència, de la creació, posada en marxa i impacte de noves grans infraestructures, de l'increment del nombre de parcs científics-tecnològics i de les novetats en l'àmbit sanitari .

Aquesta avaluació de l'increment del nombre d'entitats i de noves iniciatives permet complementar la informació subministrada per l'enquesta de grups de recerca i empreses que ha servit de base a l'anàlisi dels capítols 7 i 8, i subratlla la fortalesa d'aquest sector a Catalunya.

Actualització del nombre d'entitats que conformen la BioRegió

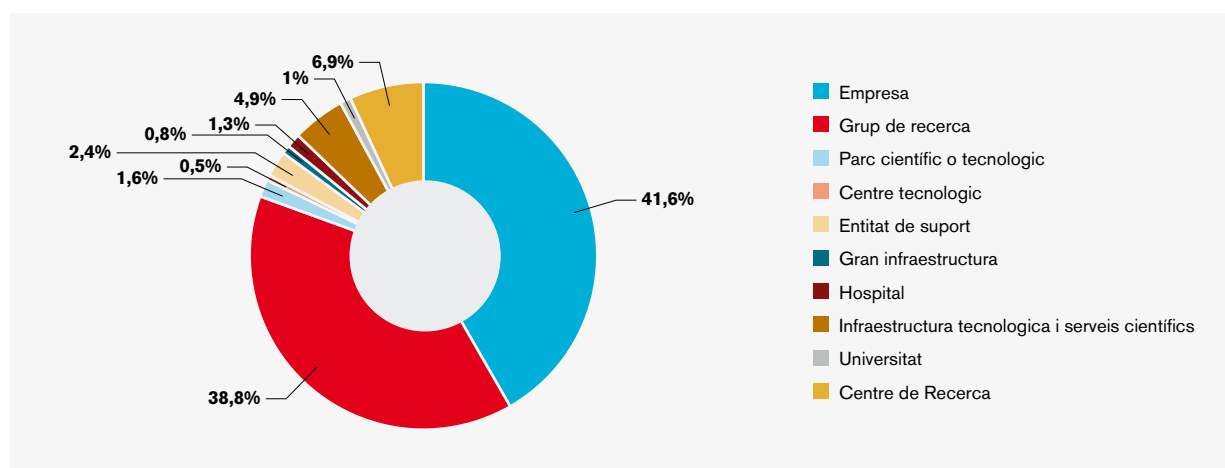
El nombre d'entitats que conformen la BioRegió, segons les dades recollides al Directori Biocat el juny de 2011 és de 1.156, el que suposa un increment global del 40% respecte a 2009, tal com es detalla a la taula 6.1. El pes relatiu de les diferents entitats queda reflectit a la figura 6.1.

Taula 6.1 Nombre total d'entitats de la BioRegió segons el Directori Biocat*

Tipus Entitat	2009	2011	Creixement (2011-2009/2009) x100
Empresa	358	481	34%
Grup de recerca	399	449	33%
Centre de recerca		80	
Infraestructura tecnològica i serveis científics	--	57	--
Entitat de suport	17	28	65%
Parc científic o tecnològic	17	19	12%
Hospital	12	15	25%
Universitat	12	12	0%
Gran infraestructura	6	9	50%
Centre Tecnològic (+TECNIO)	6	6	0%
TOTAL:	827	1.156	40%

* Dades extretes el juny de 2011

Figura 6.1 Percentatges de la distribució de tipus d'entitats de la BioRegió al 2011



La focalització sectorial del Directori Biocat fa que les xifres dels diversos tipus d'entitat puguin diferir en alguns casos de les presentades en d'altres informes. Un bon exemple d'això són els parcs científics catalans, que són un total de 24, segons la xarxa que els agrupa, XPCAT, mentre que el Directori Biocat només en registra 19, perquè només s'hi inclouen els científic-tècnics, però no aquells que estan orientats només a negoci. D'altra banda, el registre al Directori és voluntari i, per això, tot i que el recull d'empreses és molt exhaustiu, encara no abasta totes les que treballen al sector a Catalunya.

De les dades recollides a la taula 6.1 i a la figura 6.1 se n'extreu que el 58% dels registres de les entitats de la BioRegió són d'origen públic. El creixement global d'entitats de l'àmbit públic ha estat del 43% respecte a

Taula 6.2 Creixement de diferents tipologies d'empreses d'R+D

Tipus empresa	2009	2011	Creixement
Tecnologies mèdiques	60	106	77%
Biotecnològiques	65	91	40%
Farmacèutiques	70	71	1%
Química fina	27	29	7%
Alimentació	--	45	--
Bioinformàtica*	--	9	--

*Bioinformàtica: només s'ha inclòs les empreses amb dedicació exclusiva a aquesta activitat, però no les que són usuàries intensives.

les dades recollides a l'*Informe Biocat 2009*, un augment que respon principalment a noves inscripcions al Directori Biocat d'entitats existents, especialment de grups de recerca, i algunes noves infraestructures.

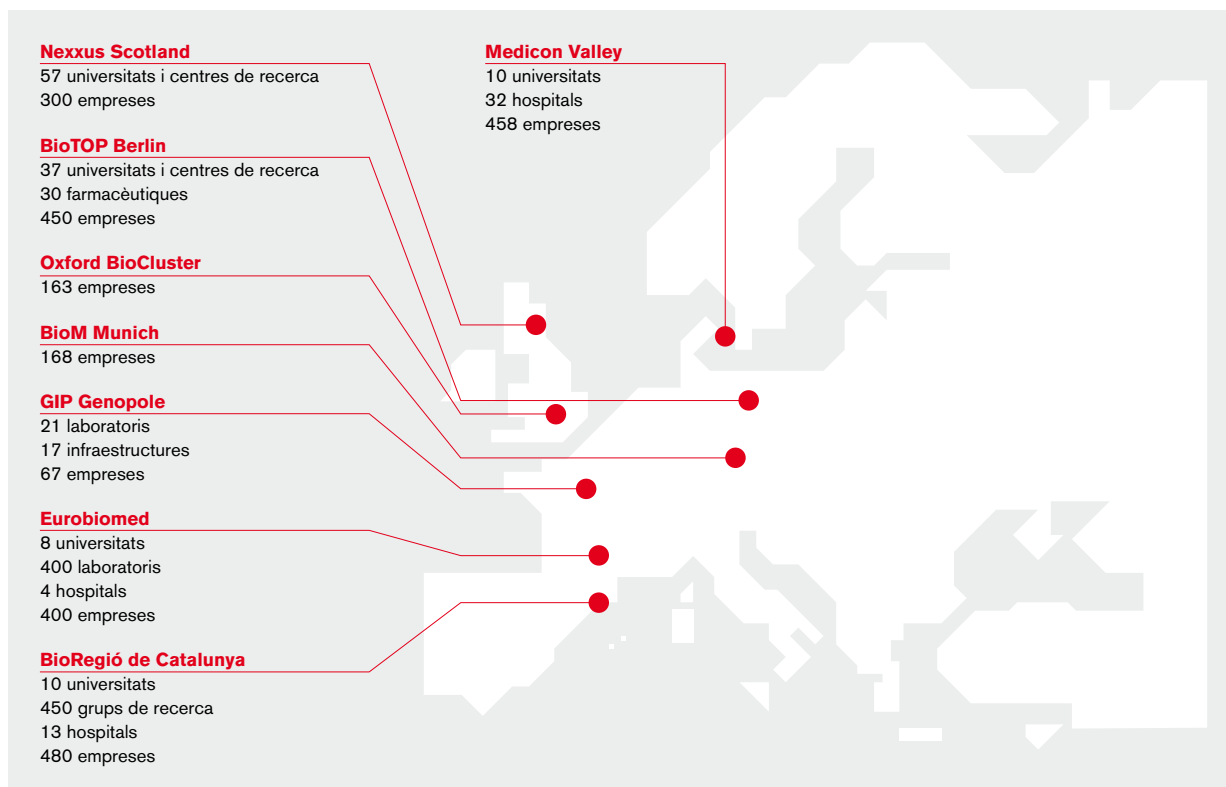
Continua havent-hi una destacada representació empresarial, en concret el 42% dels registres del Directori, amb un creixement del 34% respecte als comptabilitzats a l'anterior informe. Aquest creixement sí que es deu en gran part a la creació de noves companyies, que, com s'explica al capítol 8, ha registrat una mitjana a l'entorn de 10 noves empreses per any, a les quals s'han sumat algunes creades amb anterioritat que s'han detectat i s'han incorporat al Directori durant aquest període. En la taula 6.2 es mostren les empreses dedicades a R+D per tipus d'activitat, tot i que cal recordar que, sovint, una mateixa companyia fa més d'un tipus d'activitat.

Aquestes dades permeten establir comparacions entre la BioRegió de Catalunya i alguns clústers internacionals (figura 6.2), tant del nombre d'entitats que apleguen com de les dades de creixement, quan ha estat possible obtenir-les. S'ha actualitzat les dades dels diferents bioclústers que ja es van recollir com a referents europeus en l'*Informe Biocat 2009*, i se n'ha afegit un de nou.

Així, a nivell europeu es constata que:

- **Medicon Valley Association** (Dinamarca-Suècia), que inclou 10 universitats, 32 hospitals i 458 empreses, ha experimentat una reducció del 3% en el nombre de companyies (473 al 2008).
- **Oxford BioCluster**, amb 163 companyies (28 de noves des de 2007) ha crescut un 21% en 3 anys.
- **Nexus Scotland** compta amb 57 universitats i centres de recerca i 300 companyies.
- **BioTOP de Berlin-Brandenburg** (Alemanya) inclou 37 universitats i centres recerca, 30 farmacèutiques i 450 companyies biotecnològiques i de tecnologies mèdiques (300 el 2008, el que suposa un creixement del 60%).
- **BioM – Munich** (Alemanya), amb 168 empreses (160 el 2008), ha crescut un 0,5%.

Figura 6.2 Clústers europeus



- A les regions de Llenguadoc-Rosselló i Provença-Alps-Costa Blava (França) es troba **Eurobiomed**, amb 8 universitats, 400 laboratoris de recerca, 4 hospitals i 400 companyies.
- **GIP Genopole** (Paris, França), amb 21 laboratoris, 17 infraestructures compartides i 67 empreses, s'ha mantingut estable en nombre d'entitats.

Com es pot observar, tret de BioTOP Berlin, que ha mostrat un marcat creixement en els darrers dos anys, i d'Oxford BioCluster, amb un 21% més d'empreses, la resta de clústers s'ha mantingut estable quant a les seves dimensions, el que resulta congruent tant amb la seva maduresa com amb l'estancament econòmic i financer global d'aquests darrers dos anys. El creixement del nombre d'empreses als bioclústers de Berlín i Oxford s'explica pel dinamisme tradicional del sector en aquestes àrees i per la potència econòmica de les dues regions. En el cas de Gran Bretanya, aquest dinamisme sectorial ha permès que, a poca distància d'Oxford, existeixi un altre pol biotecnològic que aplega més de 400 entitats i que, des de 2010 i sota la denominació de One Nucleus, reuneix en una sola entitat el bioclúster de Cambridge —conegut anteriorment com a ERBI— i l'abans anomenada London Biotechnology Network.

Veient l'evolució dels clústers europeus, es pot concloure que el 34% de creixement empresarial que s'ha detectat a la BioRegió de Catalunya en aquests dos últims anys —i que resulta lògic en una etapa inicial del clúster— probablement no es mantindrà en el futur, sinó que tendirà a estabilitzar-se en percentatges de creixement menors. No obstant, cal esperar que s'incrementin aquells indicadors més propis d'etapes de consolidació, com

són la facturació de les companyies, el volum de personal contractat, la internacionalització o el nombre de nous productes llençats al mercat, tal com es comenta al capítol 8 d'aquest informe.

Com s'ha esmentat a l'inici d'aquest capítol, al creixement en nombre d'entitats i empreses, s'hi han sumat durant aquest període diverses novetats que afecten tot l'entorn de generació de coneixement que es descrivia en l'anterior informe, com són el campus d'excel·lència impulsats per diverses universitats, algunes noves grans infraestructures, el nous parcs i els canvis en l'àmbit sanitari.

Campus d'excel·lència internacional

Des del 2008, el Govern espanyol, en col·laboració amb les comunitats autònomes i els principals experts espanyols i estrangers, està impulsant els *campus d'excel·lència internacional* (CEI). Es tracta d'un concepte centrat en les universitats però que promou agregacions estratègiques i interaccions amb centres d'investigació, parcs científics, centres tecnològics, entorn productiu i altres agents, per al desenvolupament d'ecosistemes d'educació i coneixement, investigació i innovació que afavoreixin l'ocupació, la cohesió social i el desenvolupament econòmic territorial.

L'objectiu d'aquesta iniciativa, més enllà dels beneficis econòmics, es crear entorns de vida universitària integrats socialment en el seu districte urbà o territori, amb gran qualitat i altes prestacions de serveis, així com millores en sostenibilitat mediambiental (campus sostenibles i saludables). També es pretén afrontar reptes com l'atracció dels millors estudiants i investigadors i la competència per ubicar instal·lacions científiques i empreses d'alt valor afegit en els entorns dels campus universitaris

Des del seu inici, i fins a finals del 2010, el Govern espanyol ha invertit més de 590 milions d'euros en aquest programa. A la primera convocatòria de 2009, Catalunya va ser la comunitat autònoma amb més universitats candidates a CEI. De les sis que optaven a la menció, tres van aconseguir la marca d'excel·lència i un finançament de 31 milions d'euros en crèdits, que representa el 20% del total dels 150 milions que es van atorgar a tot l'Estat. Aquestes tres universitats varen ser:

- La Universitat de Barcelona (UB) i la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), amb el seu projecte conjunt *Barcelona Knowledge Campus*
- La Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), amb el projecte *UAB CEI: Aposta pel coneixement i la innovació*.

A la segona convocatòria del 2010, es van aconseguir tres noves marques d'excel·lència, de les vuit que es van atorgar per tot l'Estat. En aquesta ocasió, amb un finançament de 10 milions d'euros que representa el 31% del total de 31,9 milions atorgats. Aquests nous CEI van ser:

- El *Campus Energia UPC, Energia per a l'Excel·lència*, de la Universitat Politècnica de Catalunya
- El *Health Universitat de Barcelona Campus (HUBc)*, de la Universitat de Barcelona
- El *Projecte Campus UPF – Icària Internacional*, de la Universitat Pompeu Fabra

D'altra banda, la candidatura de CEI presentada per la Universitat Rovira i Virgili (URV), el *Campus d'Excel·lència Internacional Catalunya Sud* (CEICS), va rebre la qualificació de campus d'excel·lència internacional en la categoria d'àmbit regional per part del Ministeri de Ciència i Innovació. A més, a la mateixa convocatòria de 2010, els projectes *Barcelona Knowledge Campus* i *UAB CEI: Aposta pel coneixement i la innovació*, corresponents a la convocatòria anterior, van obtenir un finançament addicional de 4,8 milions d'euros.

Les característiques principals de cadascun dels campus d'excel·lència catalans es detallen al quadre 6.1

Quadre 6.1 Característiques del CEI de Catalunya

Barcelona Knowledge Campus (BKC)

Liderat per la UB i la UPC té com a entitats agregades el CSIC, l'Ajuntament de Barcelona, la Cambra de Comerç de Barcelona, i la Generalitat de Catalunya. Entre les seves prioritats futures destaquen:

- Ser referent internacional en docència, recerca, transferència de coneixement, innovació i formació al llarg de la vida
- Constituir un focus de vida universitària integrada socialment en el territori, amb altes prestacions de serveis de màxima qualitat i una política de desenvolupament sostenible que impregni tots els seus àmbits d'actuació
- Tenir un rol principal en l'impuls de l'activitat social, econòmica i empresarial d'Espanya i de l'Europa meridional, per la seva consolidació com a eix principal de desenvolupament científic i tecnològic

Capacitats del BKC

- 227 ha de superfície total
- 515.000 m² de superfície construïda
- 42.720 estudiants
- 2.886 estudiants estrangers
- 3.700 professors/es
- 6.800 investigadors/es
- 5.329 titulats/des universitaris /any
- 768 Tesis publicades

UAB CEI: Aposta pel coneixement i la innovació

Liderat per la UAB, incorpora com a entitats agregades centres de I+D, parcs tecnològics i empresarials, empreses multinacionals, pimes d'alta tecnologia i altres institucions socials com fundacions i ajuntaments. Complementen els objectius d'investigació, formació i transferència del coneixement de la UAB en el seu entorn territorial tots els elements següents:

- El Parc de l'Alba que inclou el Síncrotró Alba, la estructura científica més important d'Espanya i l'única de la seva classe al sud d'Europa.
- El Parc Tecnològic del Vallès, que aplega més de 170 empreses tecnològiques.
- El Centre Direccional de Cerdanyola del Vallès, eix de desenvolupament científic i urbanístic.
- ESADECreàpolis, el parc d'ESADE dedicat a la innovació i la creació d'empreses i que està vinculat al seu nou campus de Sant Cugat del Vallès.

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

Liderat per la UPC, incorpora com a entitats agregades la Generalitat de Catalunya, l'Institut Català d'Energia (ICAEN), diversos ajuntaments, empreses com Alstom, Abengoa Solar o Vestas, centres de recerca, organismes com l'Institut d'Investigació en Energia de Catalunya (IREC) i el Centre d'Investigacions Energètiques, Mediambientals i Tecnològiques (CIEMAT) del Ministeri de Ciència i Innovació, la Universidad d'Aachen, i entitats vinculades a la societat civil, com la Cambra de Comerç de Barcelona o el sindicat Comissions Obreres.

El Campus Energia UPC té com a objectiu principal la transformació del sector energètic, amb una clara voluntat d'aconseguir impacte local i ampli reconeixement internacional. En aquest campus, es vol aconseguir que el coneixement i la tecnologia generin innovació per a una economia més sostenible amb més i millors llocs de treball qualificats, un campus que aspira a convertir-se en un referent en l'àmbit de la governança i la responsabilitat social.

Health Universitat de Barcelona Campus (HUBc)

Liderat per la UB, incorpora més de trenta entitats agregades entre universitats, hospitals, centres d'investigació, empreses, institucions i consorcis, entre les quals destaquen el CSIC, l'Hospital Clínic de Barcelona i l'Hospital de Bellvitge. Biocat participa també en el projecte. El HUB^c vol construir un model integral amb l'objectiu prioritari de millorar la salut de les persones. Per això cerca reforçar la connexió entre la formació a la Facultat de Medicina i altres estudis en ciències de la salut, l'àmbit assistencial —que integra a set hospitals de referència amb 2.151 llits—, els centres de recerca vinculats als hospitals —com l'IDIBAPS i l'IDIBELL— i d'altres centres de recerca específics en les seves àrees de coneixement, com l'ICFO, l'IBEC, el CRESIB i l'IIBB, que plegats constitueixen una agregació estratègica d'entitats de primer nivell. El projecte té una marcada vocació internacional i una ferma voluntat d'incidir en el territori.

El Projecte HUB^c es desenvolupa a partir del model conceptual de la *triple hèlix*, que postula que sols aquells projectes que articulen de forma eficaç la col·laboració entre territori, entitats del coneixement i sector productiu tindran garanties de desenvolupar-se amb èxit dins de l'actual model de societat del coneixement.

Capacitats del HUB^c el 2009

- 4.343 estudiants de 1r i 2n cicle, i de grau
- 768 estudiants de màster
- 2.765 estudiants de postgrau i doctorat
- 3.767 personal docent i investigador permanent
- 1.271 personal investigador
- 389 personal tècnic de suport
- 132 personal d'administració
- 8.144 professionals sanitaris

El 9 de març del 2011 va tenir lloc la constitució del plenari del HUB^c presidit pel rector de la UB, Didac Ramírez, en el qual es va informar que el HUB^c gestionarà finalment un total de 13,5 milions d'euros entre subvencions i crèdits, aportats pel Ministeri d'Educació i pel programa INNOCAMPUS del Ministeri de Ciència i Innovació.

Projecte Campus UPF – Icària Internacional

Liderat per la UPF, incorpora com a entitats agregades la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), l'Aliança 4 Universitats (A4U, integrada per UAM, UAB, UC3 i UPF), la Barcelona Graduate School of Economics, l'Institut d'Educació Continua (IDEC), l'Institut Barcelona d'Estudis Internacionals (IBEI), el Barcelona Institute of Architecture (BIArch) i el Centre Barcelona Beta, promogut per la Fundació Pasqual Maragall.

El projecte Campus UPF està previst que es desenvolupi en el període 2011-2016 i inclou actuacions que incideixen en els camps de la docència, la recerca, la transferència i la internacionalització, en els tres àmbits de coneixement propis de la Universitat: les ciències socials i humanes, les ciències de la salut i de la vida, i les ciències i tecnologies de la informació i la comunicació.

També s'hi inclouen accions amb les quals es pretén potenciar la interconnexió del campus de la UPF amb el seu entorn social, econòmic i cultural. En matèria d'infraestructures, es destaca el desenvolupament del Parc de Recerca UPF en Ciències Socials i Humanes, que un cop finalitzat permetrà, sumat als ja consolidats Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona i Parc Barcelona Media, completar l'estructura de tres parcs científics especialitzats de la UPF, en correspondència amb els tres àmbits de coneixement de la Universitat.

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

El CEICS està liderat per la Universitat Rovira i Virgili (URV), i compta amb més d'un centenar d'entitats agregades entre fundacions, organismes públics d'investigació, parcs científics, centres tecnològics, hospitals i associacions sectorials. La base d'aquesta proposta és l'alt nivell aconseguit en docència, recerca i transferència en els cinc àmbits en els quals es basa la iniciativa: Química i Energia, Nutrició i Salut, Patrimoni i Cultura, i Turisme i Enologia. L'objectiu del CEICS és esdevenir un pol internacional d'impuls de la societat i l'economia del coneixement a les comarques del sud de Catalunya en els àmbits citats, mitjançant la millora de les estructures de docència i recerca, per a convertir-se en un focus d'atracció de talent, fomentar la investigació en el sector productiu i convertir la regió en un àmbit de referència on trobar feina de qualitat.

Capacitats del CEICS:

- 6.000 km² d'extensió de l'àrea d'influència del projecte
- 1.600 investigadors/es
- 17 milions d'euros concedits per projectes d'investigació
- 803 contractes de transferència de tecnologia aconseguits, amb 12 milions d'euros obtinguts
- 26 projectes europeus concedits en el 7è Programa Marc

Noves grans infraestructures

Catalunya ha creat en els últims anys una sèrie d'instal·lacions d'altíssim nivell científic-tecnològic al servei de tota la comunitat científica i que la converteix en un centre neuràlgic de referència al sud d'Europa.

A l'*Informe Biocat 2009* ja es van esmentar vuit grans infraestructures que tenien activitat en l'àmbit d'aquest informe: el supercomputador *Mare Nostrum* del Barcelona Supercomputing Center (BSC); el Centre de Supercomputació de Catalunya (CESCA); el Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE); el Feix de Llum BM16; el Laboratori de Ressonància Magnètica Nuclear (LRB) de la UB; el Laboratori de Genètica Molecular-Centre de Regulació Genòmica (CRG); la Sala Blanca del Centre Nacional de Microelectrònica (CNM); i el Laboratori de Llum Síncrotró Alba.

D'aquestes vuit infraestructures, el Síncrotró Alba (www.cells.es) era tot just un projecte en construcció, però el 2011 ja està en funcionament. A tot el món hi ha 49 síncrotrons i l'Alba és la primera instal·lació que es construeix a Espanya. Aquest projecte ha comptat amb una inversió de 201 milions d'euros des de 2003, repartits al 50% entre la Generalitat i el Govern espanyol, units en el consorci Cells (ConSORCI per a la Construcció, Equipament i Explotació del Laboratori de Llum Síncrotró).

El Síncrotró Alba pot arribar a tenir fins a 33 línies de llum i rebre més de mil investigadors anualment. Inicialment, un comitè d'experts independents ha seleccionat les primeres línies de recerca amb aplicacions en:

- Estudi de les estructures biològiques i les proteïnes
- Disseny de noves teràpies mèdiques de diagnòstic per la imatge i de nous implants quirúrgics
- Estudi d'organismes vius, com ara virus i bacteris
- Creació de nous fàrmacs
- Creació de nous materials semiconductors, plàstics, químics o teixits
- Disseny de microdispositius

Cal assenyalar que el feix de Llum BM16 —un dels dos acceleradors espanyols amb què comptava el síncrotró de Grenoble (ESRF) i que es gestionava des del Laboratori de Llum Síncrotró— ha estat tancat el juliol de 2011.

Ara s'ha d'afegir una nova gran infraestructura: el Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica (CNAG, www.cnag.cat), que va ser creat el setembre de 2009 amb el suport del Govern de l'Estat i de la Generalitat de Catalunya. Ambdues administracions varen signar, el gener del 2010, un acord pel que es comprometen a aportar 30 milions d'euros per al desenvolupament d'aquest centre.

El CNAG té com a missió dur a terme projectes de seqüenciació d'ADN a gran escala, amb l'objectiu de millorar la salut i qualitat de vida de les persones. S'ubica al Parc Científic de Barcelona, ocupant una superfície de 1.200 metres quadrats i compta amb una capacitat de seqüenciació entre les més potents d'Europa: 30 seqüenciadors de segona generació. I amb tota la potència bioinformàtica d'anàlisi de dades que suposa la seva col·laboració amb el Barcelona Supercomputing Center.

El CNAG focalitza la seva recerca en l'anàlisi i la interpretació de la informació genòmica en cinc àrees: identificació de gens relacionats amb patologies, genòmica del càncer, genòmica de les malalties infeccioses, models genòmics d'organismes i genòmica de la biologia sintètica d'organismes model.

L'impacte econòmic i en llocs de treball que suposarà aquesta nova gran infraestructura és encara difícilment valorable, però en d'altres països hi ha exemples de l'impacte que suposa la inversió en genòmica i en infraestructures o projectes relacionats. Com assenyala l'estudi *Economic Impact of the Human Genome Project*, del Battelle Memorial Institute (maig 2011), el govern federal dels EUA va invertir 3.800 milions de dòlars entre 1988 i 2003 (5.600 milions en dòlars constants de 2010) en el projecte de seqüenciació

del genoma humà. El retorn d'aquesta inversió en recerca i en l'activitat industrial associada ha estat de 796.000 milions de dòlars i de 310.000 nous llocs de treball (3,8 milions de llocs de treball/any, si se sumen el resultats dels 23 anys analitzats). Aquest resultat econòmic representa un retorn de la inversió per a l'economia americana de 140 dòlars per cada dòlar invertit. Més enllà d'aquests beneficis econòmics, a mig termini es preveu un alt impacte de la seqüenciació del genoma humà en medicina humana, agricultura, energia i medi ambient.

Nous parcs

Tal i com s'apunta a l'article de Pere Condom en aquest mateix informe, a Catalunya hi ha 24 parcs científics i tecnològics membres de la Xarxa de Parc Científics i Tecnològics de Catalunya (XPCAT), cinc més dels que es recollien a l'*Informe Biocat 2009*. En aquests parcs, hi treballen al voltant de 64.000 persones, de les quals el 55% fan activitats d'R+D. El 2010 els parcs van comptar amb un pressupost anual conjunt de 50 milions d'euros, aportats per les administracions públiques i per entitats financeres.

Els elevats costos de manteniment, el risc d'una sobreoferta de superfície disponible per a empreses de base tecnològica, i el fet que la major part dels parcs són multidisciplinars, ha posat sobre la taula el debat del possible excés en el nombre d'aquestes instal·lacions (*Expansión Cataluña* 22/03/2010; *ARA Emprenem*, 09/04/2011). Algunes de les veus recollides pels mitjans de comunicació qüestionaven la sobreoferta de parcs, insistint en la manca d'avantatges remarcables i en els preus poc competitius que ofereixen aquestes instal·lacions en relació amb el mercat lliure. Tanmateix, altres veus oferien una visió més positiva, subratllant tots els serveis i sinergies que s'inclouen en el preu per metre quadrat que ofereixen els parcs, que són crítics per a petites empreses innovadores i que no s'inclouen a l'oferta d'altres zones industrials més econòmiques.

Per contra, les administracions i els mateixos responsables dels parcs manifesten que aquests equipaments són primordials per donar suport a la consolidació de les pimes innovadores, i que són alhora l'entorn més adequat perquè les empreses creïn sinergies i transfereixin el coneixement adquirit a les universitats. Tot sembla indicar que s'està finalitzant una etapa de forta expansió i que s'inicia una nova fase en la qual es prioritzaran els aspectes qualitatius, l'especialització i l'eficiència en els serveis que puguin oferir els parcs, tant a nivell local com per captar empreses internacionals que vulguin obrir seu o oficines temporals a Catalunya.

Nous instituts d'investigació sanitària

En els darrers anys l'Institut de Salut Carlos III (ISCIII) ha desenvolupat un conjunt de programes adreçats a potenciar la recerca biomèdica, entre els quals destaca l'acreditació dels instituts d'investigació sanitària. Com manifestava la ministra de Ciència i Innovació, Cristina Garmendia, el març de 2009, en l'acte de lliurament de les primeres acreditacions d'instituts de recerca sanitària, aquesta qualificació persegueix un objectiu que és alhora simple però de complexa execució: que tot el coneixement generat a partir de la recerca bàsica en biomedicina redundi en una millora substancial de la qualitat de vida i del nivell de salut que gaudeix la nostra societat.

Del total dels 13 instituts de recerca sanitària que estaven acreditats al març del 2011, cinc es troben a Catalunya i són els següents:

- Institut d'Investigació Biomèdica August Pi i Sunyer (IDIBAPS)
- Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL)
- Vall d'Hebron Institut de Recerca (VHIR)
- Institut d'Investigació en Ciències de la Salut Germans Trias i Pujol (IGTP)
- Institut d'Investigació Biomèdica Sant Pau (IIB Sant Pau)

Altres iniciatives de recerca en xarxa desenvolupades per l'Institut de Salut Carlos III que cal destacar són:

- Les xarxes temàtiques d'investigació cooperativa sanitària (RETIC), estructures organitzatives formades per l'associació a l'ISCIII d'un conjunt de centres i grups de recerca en biomedicina, de caràcter multidisciplinari, que depenen de diferents administracions públiques o del sector privat, que pertanyen a un mínim de quatre comunitats autònomes, i que tenen com a objectiu la realització de projectes d'investigació cooperativa d'interès general. A Catalunya, participen en aquestes xarxes 50 centres, amb un finançament de quasi 19 milions d'euros.
- Els Centres d'Investigació Biomèdica en Xarxa (CIBER), una iniciativa de la que ja es va parlar a l'*Informe Biocat 2009*, que pretén generar grans centres de recerca translacional en xarxa, integrats per diverses entitats i de caràcter multidisciplinari, on s'aplegui la recerca bàsica, clínica i poblacional, amb l'objectiu de desenvolupar un únic programa comú de recerca focalitzat en patologies rellevants pel Sistema Nacional de Salut. Des de Catalunya es lidera el Ciber de diabetis i malalties metabòliques associades (Ciberdem), el de malalties hepàtiques i digestives (Ciberhd), i el de malalties respiratòries (Ciberes), tal com ja s'assenyalava a l'*Informe Biocat 2009*.
- El Consorcio de Apoyo a la Investigación Biomédica en Red (CAIBER), organització que promou la competitivitat de la recerca clínica acadèmica, que no sigui comercial ni finançada per la indústria farmacèutica. Està format per una Unitat Central del CAIBER situada a l'ISCIII i 40 Unitats Centrals d'Investigació Clínica en Assaigs Clínics, de les quals 9 (el 23%) estan situades a Catalunya.

Iniciatives per a impulsar les sinergies sectorials

No es pot cloure aquesta revisió dels canvis experimentats per les entitats que integren la BioRegió sense fer esment a dues iniciatives que tenen per objectiu impulsar les sinergies entre els agents que treballen en dues àrees en les quals Catalunya destaca especialment: l'oncologia i la nanobiomedicina.

En el cas de l'oncologia, Catalunya té recerca al llarg de tota la cadena de valor: bàsica i translacional, de biomarcadors a centres i hospitals, i *spin-off* i empreses farmacèutiques que estan desenvolupant recerca aplicada, tant en l'àmbit diagnòstic com de nous tractaments. Per fer visible aquest potencial en l'àmbit internacional i afavorir les sinergies, tot incrementant la massa crítica, es va posar en marxa el 2010 la xarxa Oncocat [www.oncocat.org]. La xarxa compta ja amb una trentena de membres, però és oberta a noves incorporacions de grups i empreses que facin recerca oncològica i que s'hi vulguin adherir.

Amb els mateixos objectius es va crear l'aliança BioNanoMed Catalunya (www.bionanomedcat.org), que reuneix 25 entitats (centres i grups de recerca, hospitals i empreses) que treballen en l'àmbit de la nanobiomedicina, un àmbit en el qual la BioRegió destaca especialment. Ambdues xarxes compten amb el suport de Biocat.

7. ANÀLISI DELS GRUPS DE RECERCA CONSOLIDATS

La recerca pública a Catalunya dins del sector biotecnològic se centra especialment en la biomedicina i, més en concret, en el descobriment de nous productes terapèutics i nous biomarcadors per a la identificació precoç de malalties, que ha de permetre no només desenvolupar noves teràpies, sinó també segmentar els pacients i avançar cap a la medicina personalitzada. Bona part d'aquesta recerca es fa en l'entorn hospitalari, on se situen un terç dels grups d'investigació catalans —tot i que els hospitals només han estat l'entitat impulsora de la creació d'un 7% dels grups de recerca consolidats.

Aquestes són algunes de les dades que aporta l'anàlisi de la recerca pública realitzada en aquest informe que, com s'apuntava en el capítol 5, és el que presenta una diferència metodològica més radical respecte a l'*Informe Biocat 2009*, a causa del canvi de la mostra. S'ha treballat l'enquesta enviada a un total de 435 grups de recerca consolidats (GRC) i que han respòs 230 grups (un 52,8%). Aquesta és una xifra sòlida en termes estadístics, i que aporta un coneixement molt més aprofundit de la realitat de la recerca catalana en el nostre àmbit. La relació dels GRC que han participat es detalla en els annexos d'aquest informe.

Els GRC són les unitats bàsiques de recerca i de generació de coneixement, amb independència de quina sigui la seva adscripció administrativa a universitats, a centres d'investigació o a instituts de recerca hospitalària (IRH). Posant-los al centre de l'anàlisi d'aquest informe, obtenim una imatge més acurada de les línies de recerca que s'estan prioritant a Catalunya, de les àrees terapèutiques on s'està centrant la investigació biomèdica, del nombre i tipologia de productes que s'estan desenvolupant, dels recursos de què disposa i del capital humà amb que compta la recerca pública per dedicar als àmbits dels quals s'ocupa aquest estudi.

7.1 Visió general

En aquesta primera secció s'ofereix un panorama general de l'origen, any de fundació i entorn de treballs dels grups de recerca enquestats, que posa en evidència el pes de les estratègies públiques d'impuls a la recerca de la passada dècada en el sorgiment dels grups ara ja consolidats, la importància de l'entorn hospitalari i la alta concentració geogràfica dels GRC.

Figura 7.1 Any de fundació dels GRC de la BioRegió de Catalunya

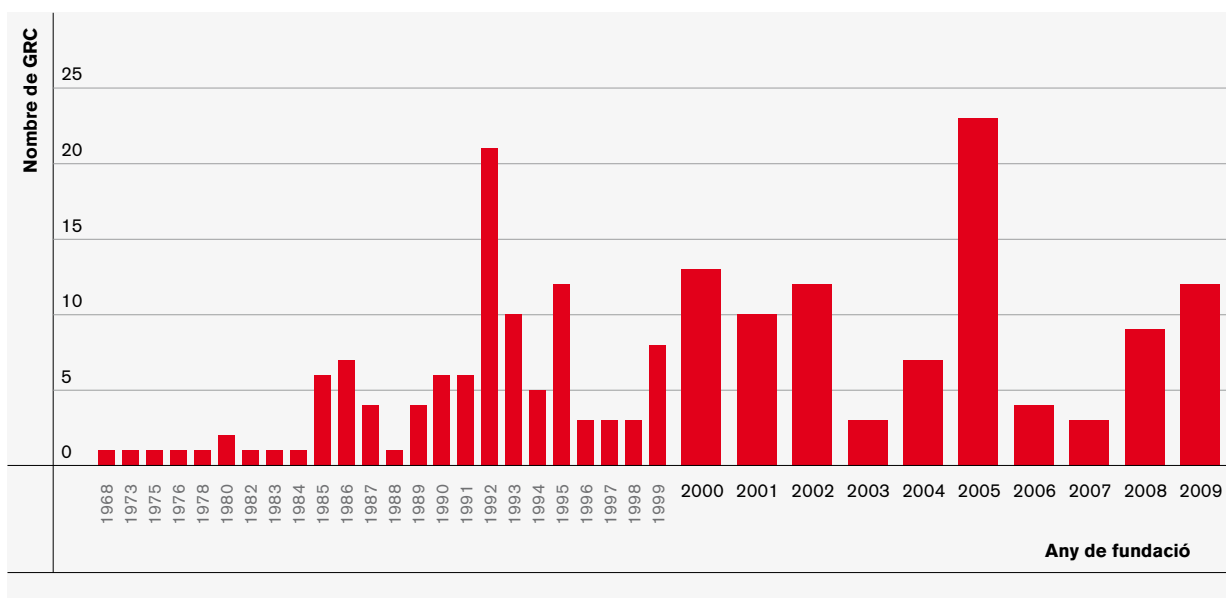
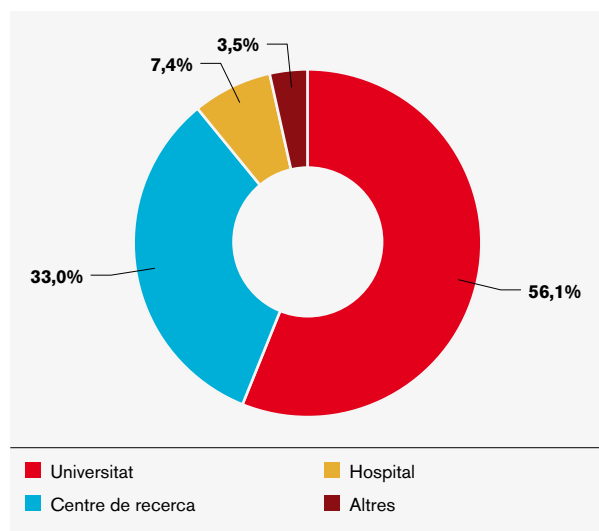


Figura 7.2 Origen dels GRC per tipus d'entitat impulsora

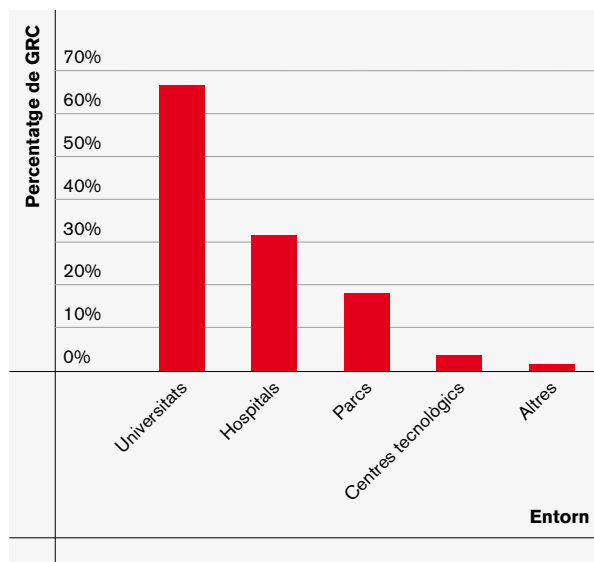


Com ja es va veure que succeïa amb els centres en l'Informe Biocat 2009, els grups de recerca s'han constituït majoritàriament en dues etapes diferenciades: una primera que es concentra entre final dels anys vuitanta i principi dels noranta, i una segona etapa, a partir del 2000, que es correspon amb l'esforç inversor per a la recerca que es va fer des de l'Administració, a tenor del Pla de Recerca de Catalunya 2001-2004 (figura 7.1). El 46,8 % dels GRC van ser fundats des de l'any 2000 cap endavant, amb un pic important el 2005, en el qual van constituir-se 23 nous grups, coincidint amb la convocatòria SGR 2005-2009. Com es veurà en el capítol següent, aquesta és l'etapa que correspon també a la de la fundació de la majoria d'empreses biotecnològiques que existeixen a la BioRegió.

EL 47% DELS GRUPS DE RECERCA CONSOLIDATS ES VAN CONSTITUIR A PARTIR DEL 2000, AMB UN PIC EL 2005 (23 NOUS GRUPS)

La majoria de GRC (76,1%) no tenen entitat jurídica pròpia i, en aquest cas, estan adscrits administrativament a una universitat o a un centre de recerca. Hi ha, però, un 22,2% del grups que han adoptat la forma de fundacions per poder dur a terme activitats de serveis a tercers principalment.

Figura 7.3 Entorn d'activitat dels GRC de la BioRegió

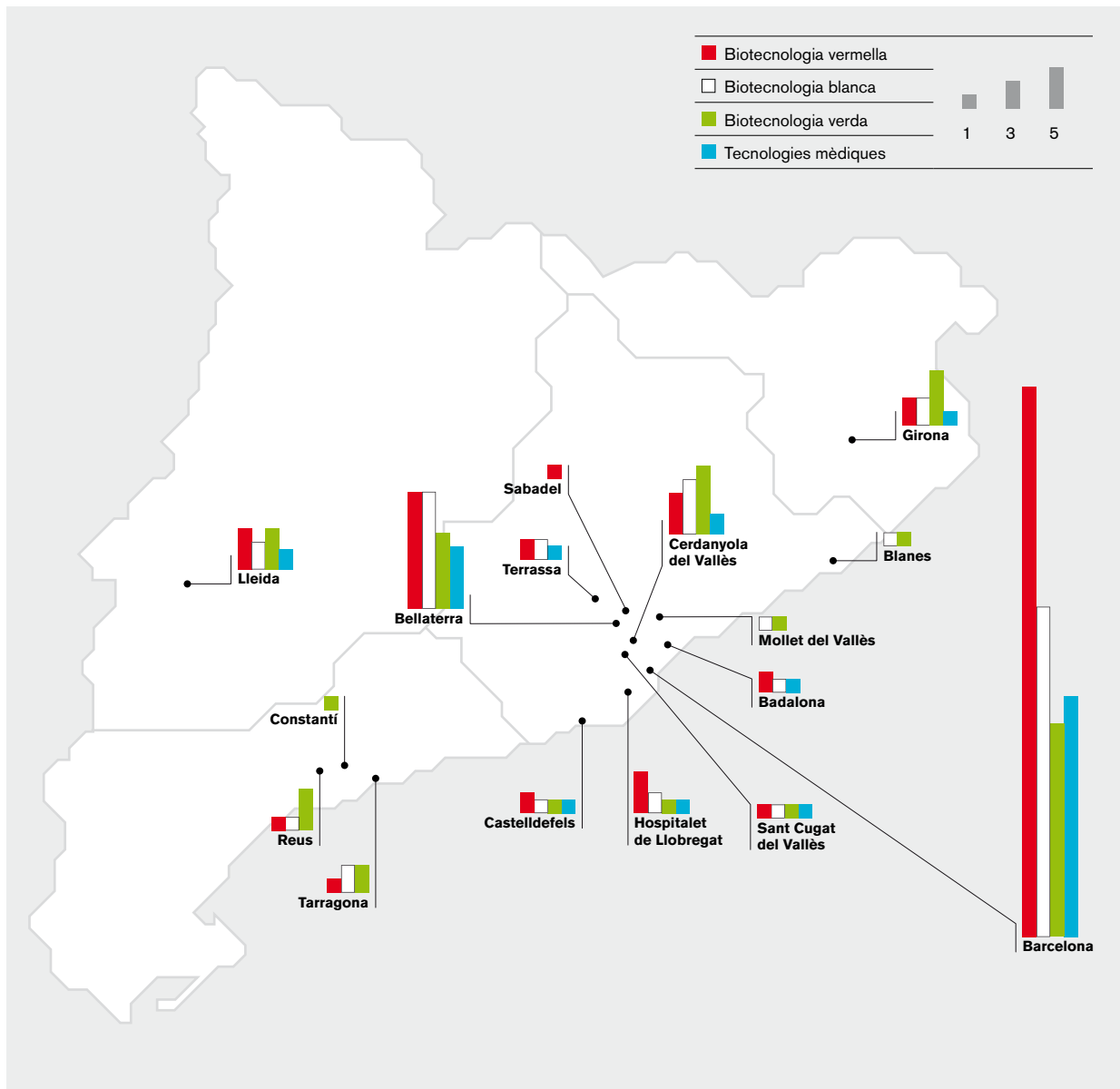


Les universitats catalanes són les responsables de la creació de la majoria d'aquests GRC (56,1%), seguides pels centres de recerca —impulsors del 33% dels grups— i, a molta més distància, pels hospitals (7,4%), tal com es mostra a la figura 7.2. Aquesta darrera xifra contrasta amb la importància que té per aquests grups l'entorn hospitalari en el desenvolupament de la seva activitat. Com s'assenyala a la figura 7.3, quasi un terç del GRC (31,7%) indica que treballa en l'entorn d'un hospital —vinculat o no, alhora, amb alguna altra entitat o centre de recerca—, la qual cosa es relaciona directament al pes de la biomedicina com a subsector d'activitat, que es comenta tot seguit, i evidencia el pes de la recerca translacional dins del sector.

Amb independència del seu origen, els grups desenvolupen la seva activitat majoritàriament en l'entorn universitari (66,2%), però també, com hem vist, en els hospitals (31,7%) i en alguns instituts de recerca localitzats en parcs científics i tecnològics (18,3%), amb poca o nul·la presència en altres entorns (figura 7.3). Els grups es concentren, doncs, en àmbits de generació de coneixement, però on hi ha molt poca presència de teixit empresarial —com veurem al capítol següent, només un 17% de les empreses biotecnològiques s'ubiquen en entorns universitaris i hospitalaris, tendint preferentment a instal·lar-se en parcs científics.

La superfície mitjana destinada a la recerca pels GRC enquestats és de 110 m² per grup, però es distribueix en tres trams. El 32,6% dels GRC desenvolupa la seva activitat en menys de 100 m², el 28,2% té entre 200 i 500 m², i un nombre reduït, el 3,9%, disposa de més de 500 m². La mitjana de la superfície destinada a recerca

7.4 Distribució geogràfica dels GRC de la BioRegió de Catalunya



ELS GRC DESENVOLUPEN LA SEVA ACTIVITAT EN LES UNIVERSITATS (66%), ELS HOSPITALS (32%) I ELS PARCS CIENTÍFICS I TECNOLÒGICS (18%)

és molt similar a la que tenen les *start-up* del sector. En el cas dels grups, els laboratoris (75,8%) i l'ús de serveis científicotècnics (51,5%) són els requeriments principals, mentre que és totalment testimonial l'ús de zones de producció (0,1%).

Quant a la distribució geogràfica pel territori català, s'observa que el major nombre de GRC es concentra en els municipis de Barcelona (figura 7.4), en els quals, a més, es du a terme recerca en tots els àmbits d'interès d'aquest informe. També hi ha grups treballant en tots els àmbits analitzats a Girona i a Lleida. A Tarragona, en canvi, no s'ha identificat cap grup que faci recerca en tecnologies mèdiques.

IDEES CLAU



■ Dels 435 grups de recerca consolidats (GRC) convidats a participar, 230 (52,8%) han contestat l'enquesta Biocat.

■ El 46,8% del GRC van ser fundats l'any 2000 o més endavant, amb un pic important el 2005, amb la constitució de 23 nous grups.

■ Els GRC duen a terme la seva recerca bàsicament a les universitats (66,2%), als hospitals (31,7%) i en alguns instituts de recerca localitzats en parcs científics i tecnològics (18,3%).

■ El 22% dels GRC declaren ser fundacions.

■ La superfície mitjana destinada a la recerca és de 110 m² per grup.

7.2 Àrees d'activitat i de recerca

El desenvolupament dels seus propis projectes de recerca és, com resulta lògic, l'activitat principal de tots els GRC, però no la única i, de fet, el 68,8% dels grups realitza més d'una activitat, com es veu a la figura 7.5. Hi destaca l'elevat nombre de grups que ofereixen serveis a tercers, un 58,7% del enquestats. Aquests serveis es distribueixen en recerca per a tercers (78,5%), assessorament científicotècnic (55,6%) i formació (51,1%). Cal remarcar també que el 37,8% dels grups declaren dur a terme activitats relacionades amb la innovació, que s'analitzen més detalladament en la secció d'aquest capítol dedicada a *Innovació i transferència*.

7.2.1 Àmbits d'activitat

En la recerca pública, independentment que s'analitzi GRC o centres de recerca, com a l'anterior *Informe Biocat 2009*, s'observa que es manté la preponderància de la biomedicina com a àmbit principal d'activitat (figura 7.6), però amb un biaix més acusat cap a la recerca en biotecnologia vermella, a la que es dediquen el 54,3% dels grups, que cap a les tecnologies mèdiques, a la que es dedica només el 22,6% dels GRC (però, en canvi, el 40% dels centres enquestats el 2009). En contrast, aquest és un subsector que ocupa un percentatge important —per sobre del 45%— de les empreses de la BioRegió, com veurem al capítol següent. Aquesta diferència de resultats entre GRC i empreses rau pro-

Figura 7.5 Activitats principals dels GRC de la BioRegió

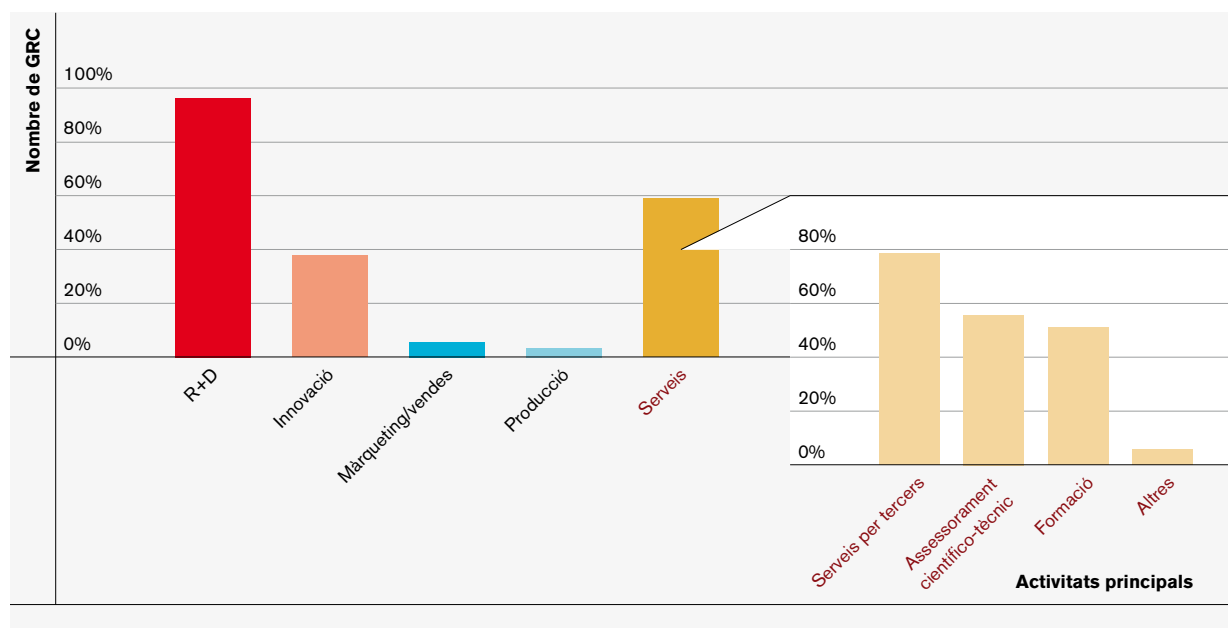
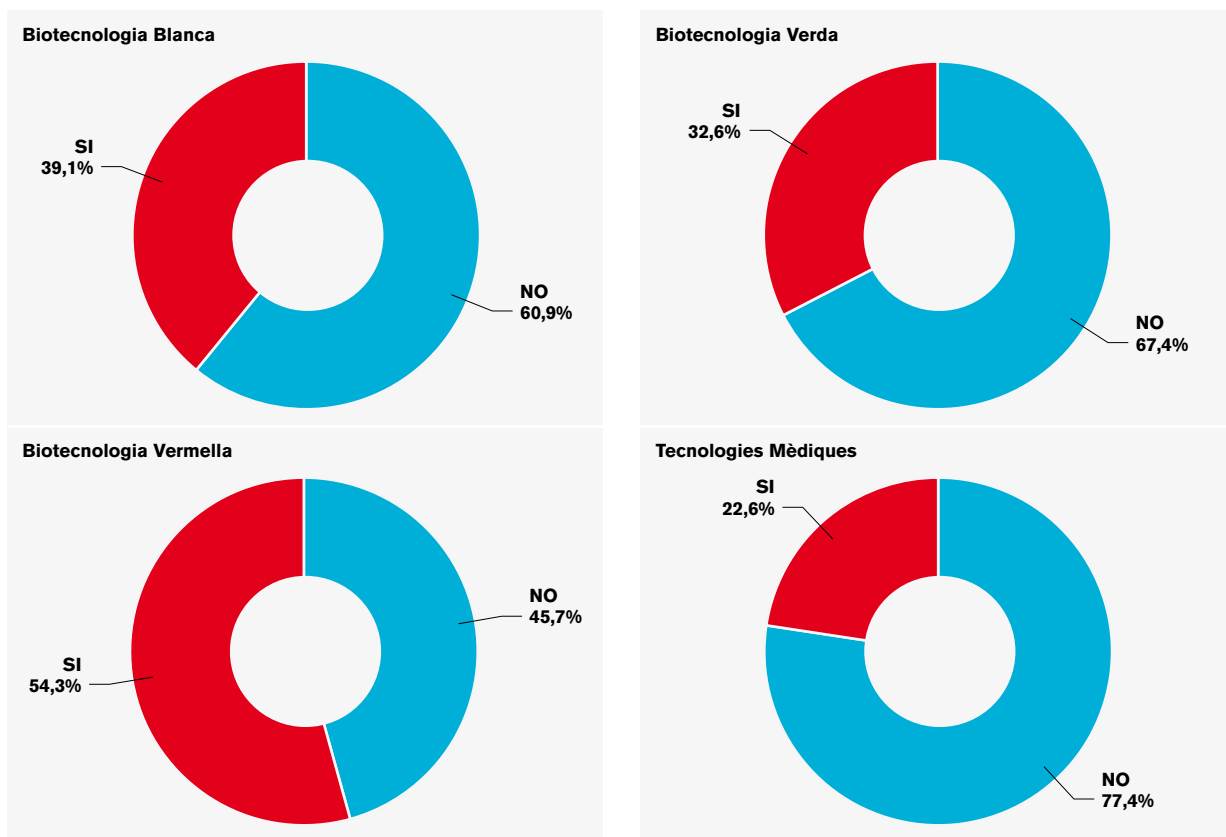


Figura 7.6 Subsectors d'activitat dels GRC de la BioRegió



bablement en el fet que les tecnologies mèdiques tenen un caràcter molt més aplicat i assistencial, i també en una menor presència de grups d'hospitals a la mostra.

L'anàlisi dels GRC ens mostra un perfil bastant més alt que fa dos anys de la recerca pública en biotecnologia blanca (39,1% ara *versus* el 27,5% de 2009), mentre que es manté un percentatge idèntic d'activitat en biotecnologia verda (32,6%). Resulta difícil avaluar si l'augment d'activitat en biotecnologia blanca —que també s'ha detectat entre les empreses biotecnològiques, com s'assenyala al capítol següent— és només fruit del canvi

de mostra o si respon a la tendència internacional que està abocant creixents recursos i interès en aquest àmbit, de la mà, sobretot, de la recerca en biocombustibles i en bioprocessos. En qualsevol cas, resulta remarcable l'elevat percentatge de grups de recerca consolidats que és focalitzen en biotecnologia verda i blanca, atès especialment el seu alt potencial per a la transferència tecnològica no només cap al sector biotecnològic i biomèdic, sinó també cap a altres sectors industrials tradicionals.

A la figura 7.7 es mostren agrupades les activitats principals dels diferents subsectors. El gràfic mostra com, en l'àmbit de la biomedicina —on es tenen en compte les activitats dels grups que treballen en biotecnologia vermella i tecnologies mèdiques, però també els que fan recerca farmacològica *tradicional*—, destaca la recerca per a nous productes terapèutics o biològics seguida de la investigació en diagnòstic *in vitro*. Biomaterials i bioprocessos són les activitats principals en biotecnologia blanca i l'alimentació centra la recerca en biotecnologia verda. En les seccions següents s'analitza de forma específica per a cada subsector les capacitats i activitat dels GRC en les diferents fases de la cadena de valor, així com els productes que tenen en les diverses fases de desenvolupament.

ELS GRC CENTREN LA SEVA ACTIVITAT EN LA BIOMEDICINA, I EN CONCRET EN BIOTECNOLOGIA VERMELLA (54%). LA BIOTECNOLOGIA BLANCA (39%) ÉS EL SEGON SUBSECTOR D'ACTIVITAT A CATALUNYA

Figura 7.7 Àmbits d'activitat dels GRC de la BioRegió

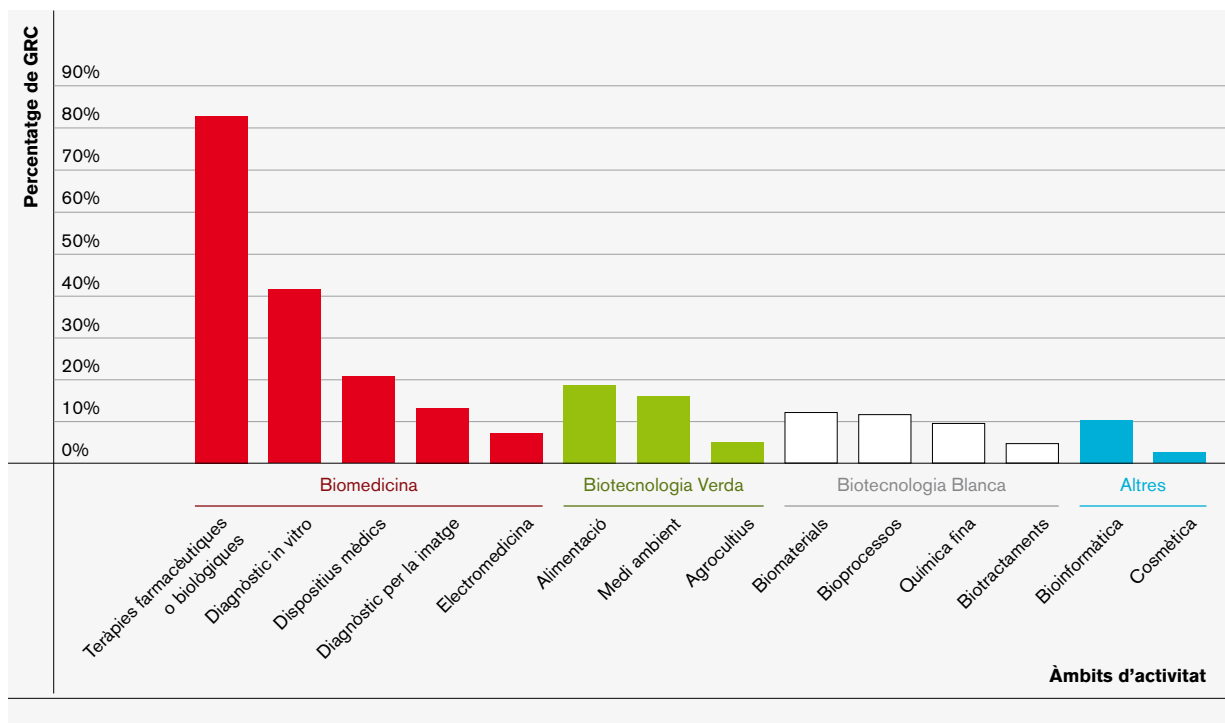
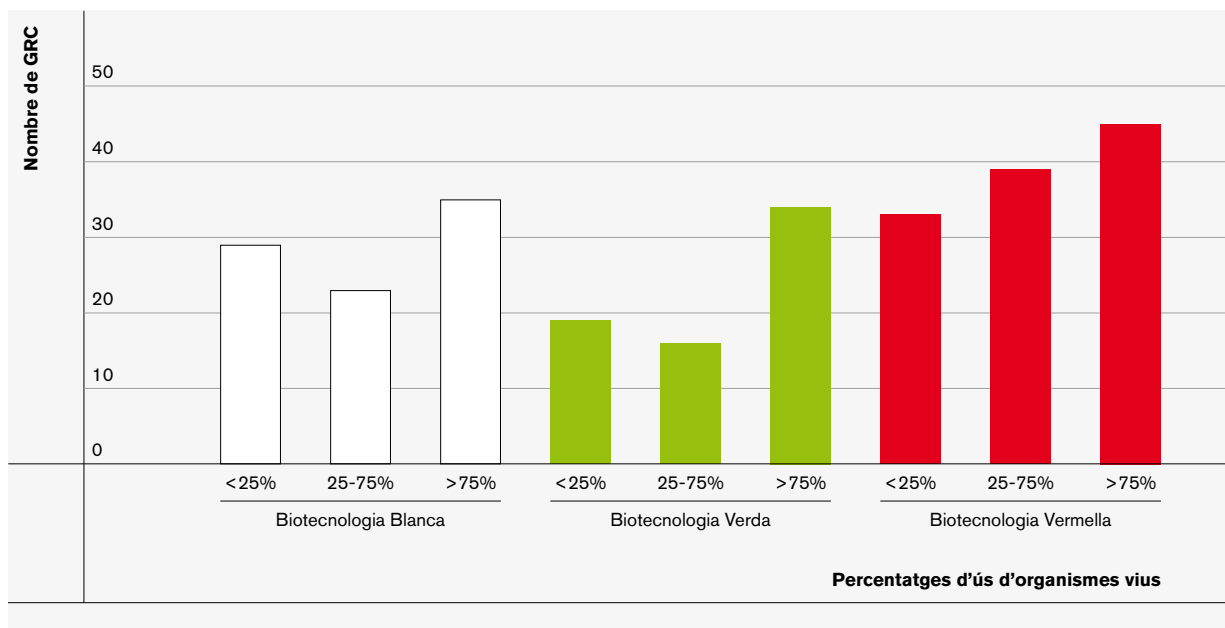


Figura 7.8 Relació entre l'ús d'organismes vius en els processos d'R+D i els sectors biotecnològics



Cal tenir en compte, com s'ha dit, que no tots els grups analitzats empen tècniques biotecnològiques, per bé que sí ho fa una àmplia majoria. En concret, el 85,7% dels GRC indica que fa recerca amb organismes vius i,

de fet, els assaigs d'aquest tipus suposen més del 75% de l'activitat en tots els subsectors d'activitat (colors) (figura 7.8).

Biomedicina

Com s'ha vist, la recerca en el conjunt d'àmbits relacionats amb la biomedicina és preponderant entre els grups de recerca enquestats. Si es detalla una mica més l'anàlisi, s'observa que el 60,2% dels GRC enquestats treballa en salut humana, mentre que la salut animal ocupa només el 10,8% dels grups.

Quan s'estudia les activitats que desenvolupen els grups dins de cada subsector (vegeu figura 7.7), es veu una clara preeminència de la recerca en productes terapèutics o biològics, a la que es dedica el 82,8% dels grups, seguida del diagnòstic in vitro, que fan el 41,4% dels GRC, i, amb un pes menor, de la recerca en dispositius mèdics, que ocupa el 20,7% dels grups.

El diagnòstic in vitro té un pes molt significatiu en les activitats dels grups de recerca —i més alt del que té per a les empreses— que cal atribuir al creixent interès pel descobriment de biomarcadors de noves patologies. Les noves tècniques de diagnòstic que se'n deriven permeten la identificació avançada de les poblacions de risc i la segmentació dels pacients, que està en línia amb la prioritat que la recerca internacional està donant a la medicina predictiva i personalitzada. D'altra banda, tot i que el pes de la recerca en salut animal entre els GRC de la BioRegió és baix, la diagnòstic in vitro té aplicació en les tècniques de selecció d'embrions i en la detecció de patologies del bestiar destinat al consum humà, les quals s'han desenvolupat de manera destacada.

EL DIAGNÒSTIC IN VITRO ÉS UNA ÀREA DE RECERCA PRIORITÀRIA PEL 41% DELS GRC, DESPRÈS DE LA RECERCA EN PRODUCTES TERAPÈUTICS O BIOLÒGICS (83%)

La diagnòstic per la imatge i l'electromedicina (*e-salut*) són encara activitats de recerca minoritàries, a les que es dediquen, respectivament, un 13,1% i un 7% dels grups. Tot i aquesta baixa presència en el conjunt, cal consignar aquí que en els darrers anys s'han creat centres de recerca específics centrats en el diagnòstic per la imatge, com el CISTIB (Center for Computational Imaging and Simulation Technologies in Biomedicine), el CILab (Computational Imaging Lab) i el CRC-Centre d'Imatge Molecular [www.crcim.com], per citar-ne només alguns. I també cal remarcar les línies de recerca iniciades per l'ICFO (Institut de Ciències Fotòniques), que té la '*early diagnosis in health*' com un dels seus camps de recerca principals.

Pel que fa a l'*e-salut*, és a dir, l'aplicació de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) a la salut, en els darrers anys aquesta s'ha convertit en un component estratègic de l'assistència sanitària, tant pel que fa als usos terapèutics de l'electromedicina com pel seu potencial en la millora dels processos d'atenció sanitària. L'ús de les TIC millora l'accés als serveis sa-

Figura 7.9 Àmbits preponderants de salut humana respecte a salut animal dels GRC

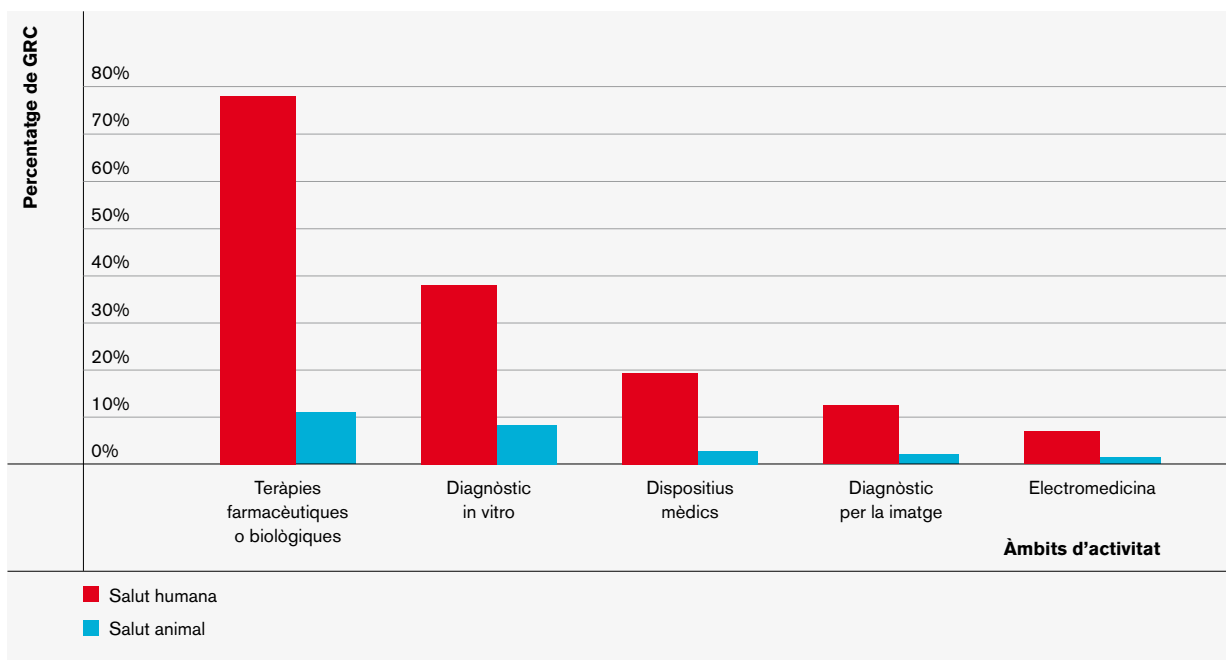
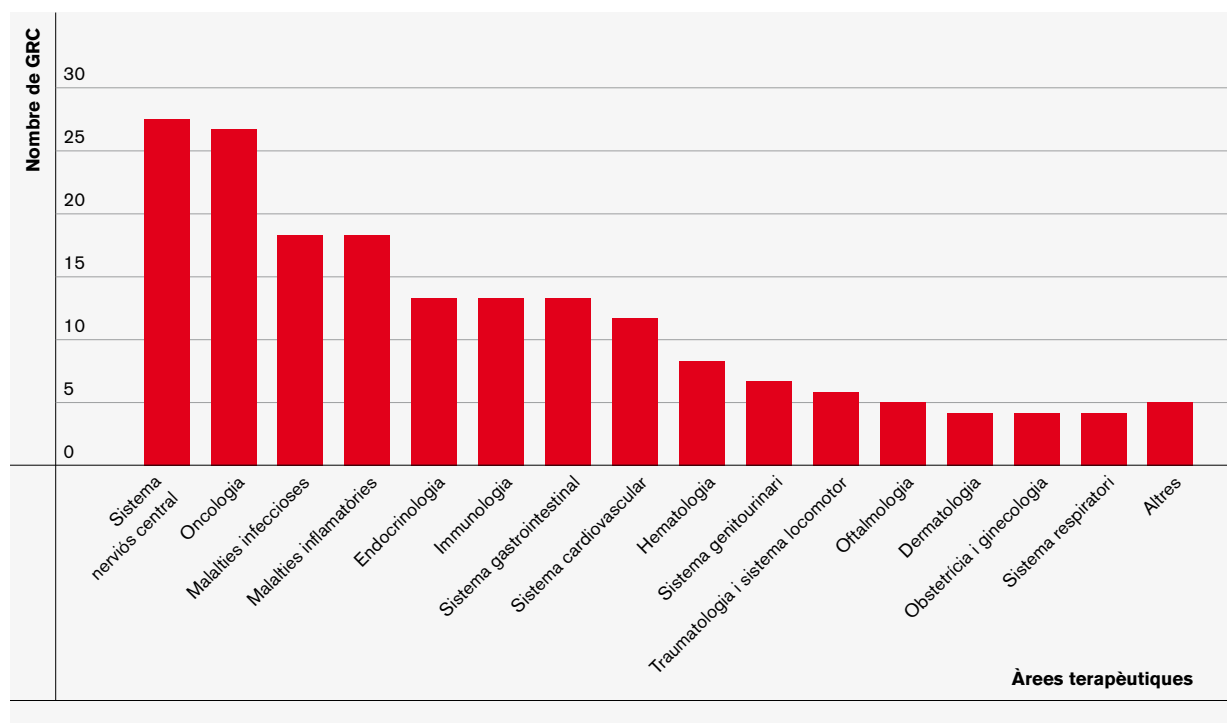


Figura 7.10 Àrees terapèutiques dels GRC



nitaris i, per tant, promou l'equitat i la sostenibilitat del sistema, alhora que permet adreçar nous reptes assistencials, com el progressiu envelliment de la població. Catalunya és pionera en l'àmbit de l'e-salut gràcies a la història clínica compartida, la recepta electrònica, la imatge mèdica digital, el pla de telemedicina i teleassistència i la carpeta personal de salut. Des de la Fundació TicSalut (www.ticsalut.cat), organisme dependent de la Generalitat de Catalunya, es treballa per a impulsar el desenvolupament i la utilització de les TIC, mitjançant quatre àmbits d'actuació: la funció d'observatori, amb l'elaboració anual d'un mapa de tendències nacional i internacional; la innovació, amb l'impuls de la telemedicina i la teleassistència en els centres públics; la normalització de sistemes, amb l'oficina d'interoperabilitat i estàndards; i la participació en projectes internacionals.

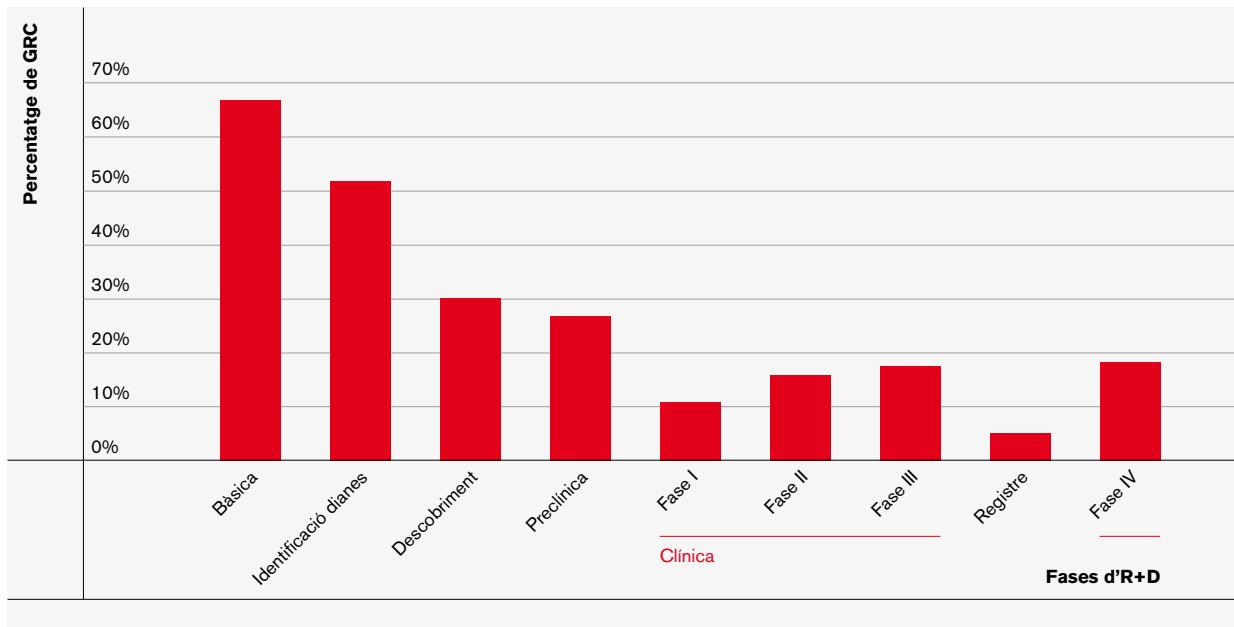
Com a indicador de la potencialitat del sector, cal remarcar l'alta participació en la II Jornada R+D+i en TIC i Salut, coorganitzada entre Catalunya (Parc Científic de Girona i Fundació TICSaLut) i França (UBIFrance) el maig de 2011. Segons les dades facilitades per TICSaLut, la trobada va reunir 250 delegats, representants de més de 50 empreses i grups de recerca, i s'hi van presentar un centenar de projectes d'innovació, emmarcats en els eixos de promoció de la salut entre la ciutadania, major eficiència dels processos assistencials i millor comprensió dels paradigmes de l'e-salut en la societat del coneixement.

EL 60% DELS GRC ENQUESTATS TREBALLA EN LA SALUT HUMANA I UN 10% EN SALUT ANIMAL

Quan es compara l'aplicació a la salut humana i a la salut animal dels diferents àmbits d'activitat de la biomedicina (figura 7.9), veiem que es manté la preponderància de la investigació sobre nous productes (amb un 77,9% dedicats a salut humana i un 11% a salut animal) i del diagnòstic *in vitro* (que el 37,9% dels GRC centren en salut humana i el 8,3% en animal).

El 59,4% dels GRC fan recerca en més d'una àrea terapèutica, ja que sovint els mecanismes, les dianes i els marcadors que investiguen tenen aplicació posteriorment en més d'un camp de la salut. Com indica la figura 7.10, les àrees terapèutiques preponderants són el sistema nerviós central (27,5%) i l'oncologia (26,7%), seguides de les malalties infeccioses i inflamatores (18,3% cadascuna). Com es veurà més endavant, les dues principals àrees de recerca coincideixen —i amb percentatges quasi idèntics— amb les dues àrees prioritàries per les empreses, però en canvi els GRC treballen molt menys en el sistema cardiovascular (11,7%) i la dermatologia (4,2%), àrees que les companyies sí prioritzen per les oportunitats de mercat que ofereixen (*market-driven research*).

Figura 7.11 Capacitats per fases d'R+D dels GRC de la BioRegió



EL 59% DELS GRC FAN RECERCA EN MÉS D'UNA ÀREA TERAPÈUTICA. LES ÀREES MÉS RELLEVANTS SÓN EL SISTEMA NERVIÓS CENTRAL (28%), L'ONCOLOGIA (27%) I LES MALALTIES INFECCIOSES I INFLAMATÒRIES (18% CADASCUNA)

En el cas de l'oncologia, l'alt interès per aquesta àrea tant del sector públic com privat ha propiciat que Catalunya tingui recerca i activitat al llarg de tota la cadena de valor: recerca bàsica i translacional, investigació sobre biomarcadors, en centres i hospitals, en *spin-off* i en empreses farmacèutiques. Per fer visible aquest potencial en l'àmbit internacional i afavorir les sinergies i fer créixer la massa crítica a Catalunya, es va crear el 2010 la xarxa Oncocat (www.oncocat.org), ja esmentada en el capítol 6.

Un nombre testimonial de GRC (12), assenyalen a l'enquesta que tenen activitat comercial en alguna d'aquestes àrees, i més en concret 4, en l'àrea de malalties infeccioses.

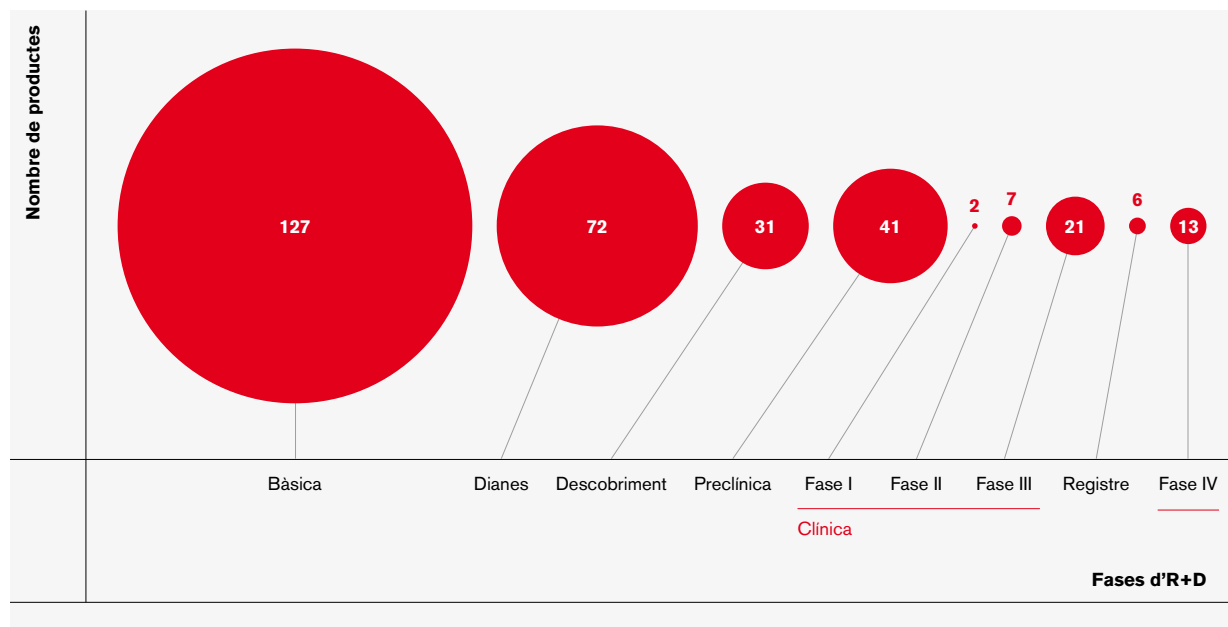
Productes terapèutics o biològics

Un total de 120 grups, el 52% dels enquestats, han assenyalat que investiguen en nous productes terapèutics o biològics, els quals es focalitzen principalment en la fase de recerca. És a dir, en recerca bàsica, que suposa el 66,7% de l'activitat, en identificació de dianes (51,7%) i en la fase de descobriment (30%), com es mostra a la figura 7.11.

La fase de desenvolupament està pràcticament fora de l'abast dels GRC, excepte en el cas d'alguns grups vinculats a hospitals que es dediquen a la recerca clínica. Com ja s'ha comentat al capítol 6, Catalunya compta amb una xarxa hospitalària reconeguda per l'Institut de Salut Carlos III, del Ministeri de Ciència i Innovació espanyol, per la seva capacitat i excel·lència en recerca.

Els GRC que fan recerca clínica se centren primordialment en la fase III (un 18% dels grups) i en fase IV (un 19%), estudis que patrocina majoritàriament la indústria farmacèutica. És important subratllar, tanmateix, que s'ha fet un esforç per a incrementar les capacitats en fase I (10% dels GRC) i, a més, en els darrers anys, s'han creat unitats específiques per dur a terme aquesta tipologia d'estudis de fase I a l'Hospital Clínic i al de Bellvitge, seguint el camí iniciat per l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. L'existència de capacitats de recerca en fase I ha estat una reivindicació de moltes petites empreses biotecnològiques o de tecnologies mèdiques per a poder validar la seva recerca de manera ràpida i propera, però cal potenciar aquestes col·laboracions si es vol afavorir el creixement del sector.

Figura 7.12 Nombre de productes terapèutics o biològics per fases d'R+D



Ara bé, encara que la majoria d'estudis estan patrocinats per la indústria, hi ha un interès creixent a nivell mundial per als estudis clínics independents que pot també ser una bona oportunitat per als GRC catalans. En aquest sentit val la pena recordar les recomanacions de l'European Clinical Research Infrastructures Network (ECRIN 2008), segons les quals cal impulsar els assaigs clínics realitzats per investigadors independents no vinculats a la indústria i enfocats a les necessitats de salut pública en l'àmbit europeu. La recerca clínica sense interès comercial, centrada principalment en medicaments orfes i població pediàtrica, és també una de les línies d'investigació prioritzades per l'Institut de Salut Carlos III dins de l'anomenada Acció Estratègica en Salut (AES) que guia la concessió dels seus ajuts a la recerca. Per la seva banda, el CAIBER-Plataforma Espanyola de Ensayos Clínicos va obrir una convocatòria intramural de 10 milions d'euros a finals del 2010 per impulsar els assaigs clínics independents durant el 2011, en oncologia i en malalties cardiovasculars, infeccioses, cròniques, mentals i les relacionades amb l'edat pediàtrica o l'envelliment.

De forma consistent amb les seves capacitats de recerca, la figura 7.12 mostra que el gruix dels productes que els GRC tenen en R+D es troben en les fases d'identificació de dianes, descobriments i assaigs pre-clínics. En total, els grups tenen 174 productes en desenvolupament fins a registre i la xifra s'enfila fins a 193, si s'inclouen les fases posteriors. En la fase de recerca bàsica es comptabilitzen 127 projectes i línies de recerca que no es poden considerar encara pròpiament productes terapèutics.

No es disposa de dades específiques sobre la propietat dels productes, però en general, els que es troben ja en recerca clínica, sobretot en les fases III i IV, són majoritàriament propietat de companyies privades o fruit de col·laboracions empresarials. Val la pena subratllar, tanmateix, que una part important dels productes que es troben entre la fase d'identificació de dianes i la d'estudis pre-clínics solen ser propietat dels grups o de les institucions a les quals pertanyen. En aquest cas serien 144 productes (el 82% dels productes fins a pre-registre), que és una xifra prou important, si es té en compte que només 120 grups indiquen que fan recerca en nous productes terapèutics i biològics. Aquests productes en mans dels GRC obren una àmplia perspectiva de col·laboració públic-privada que cal saber aprofitar adequadament en el futur.

ELS GRC TENEN 174 PRODUCTES TERAPÈUTICS EN LES DIVERSES FASES D'R+D FINS A PRE-REGISTRE

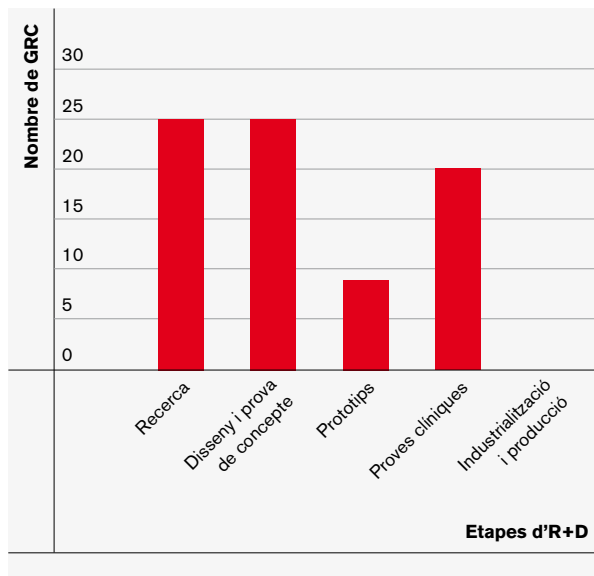
Tecnologies mèdiques

Com s'ha comentat, només el 22,6% dels GRC enquestats (52) treballen en l'àmbit de tecnologies mèdiques, amb una presència menor que entre les empreses del sector, malgrat oferir grans oportunitats de millora del sistema assistencial i de la qualitat del vida de pacients, i d'una forma comparativament més ràpida i econòmica d'obtenir que el que suposa el desenvolupament de nous productes terapèutics. L'activitat d'aquests grups se centra en les fases inicials d'R+D, és a dir en recerca i disseny (amb un 48,1% dels grups actius en cadascuna d'aquestes fases). Un 20% fan proves clíniques, però només un 9% produeixen prototips, una activitat que realitzen alguns grups de recerca adscrits a hospitals o grups politècnics i que, en general, s'externalitza (figura 7.13).

Amb l'objectiu, precisament, d'impulsar la producció de prototips per a tercers, el 2008 es va constituir l'agrupació d'interès econòmic AEI-Directman [www.aserm.net/aei-directman/], impulsada per l'Asociación Española de Rapid Manufacturing (ASERM) i amb seu al Parc Tecnològic del Vallès. Aquesta AEI agrupa 17 organitzacions de tot l'Estat espanyol: empreses, instituts tecnològics, universitats i fundacions, amb ASCAMM, el CTC i la Universitat de Girona com a representants catalans.

El grups que treballen en tecnologies mèdiques tenen un total de 69 productes en R+D, dels quals el 59,4% es troba en les fases de recerca i de disseny. Dins de l'àmbit dels dispositius mèdics, els productes sanitaris més destacats són els implants i les pròtesis, que sumen el 43,3%. Els materials per a quiròfan (20%) i les tecnologies d'as-

Figura 7.13 Capacitats d'R+D dels GRC en tecnologies mèdiques



sistència (13,3%) tenen un pes menor en el treball dels GRC que en el de les empreses (figura 7.14).

ELS GRUPS DE RECERCA EN TECNOLOGIES MÈDIQUES TENEN 69 PRODUCTES EN R+D, DELS QUALS EL 59% ES TROBA EN LES FASES DE RECERCA I DE DISSENY

Figura 7.14 Nombre de productes per fases d'R+D dels GRC de tecnologies mèdiques

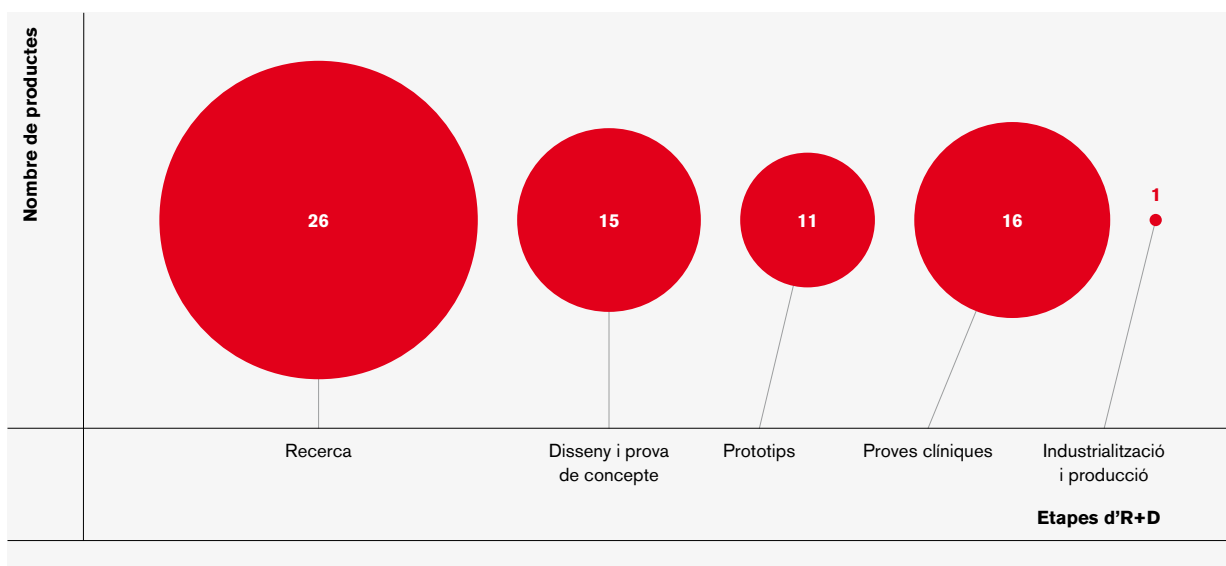
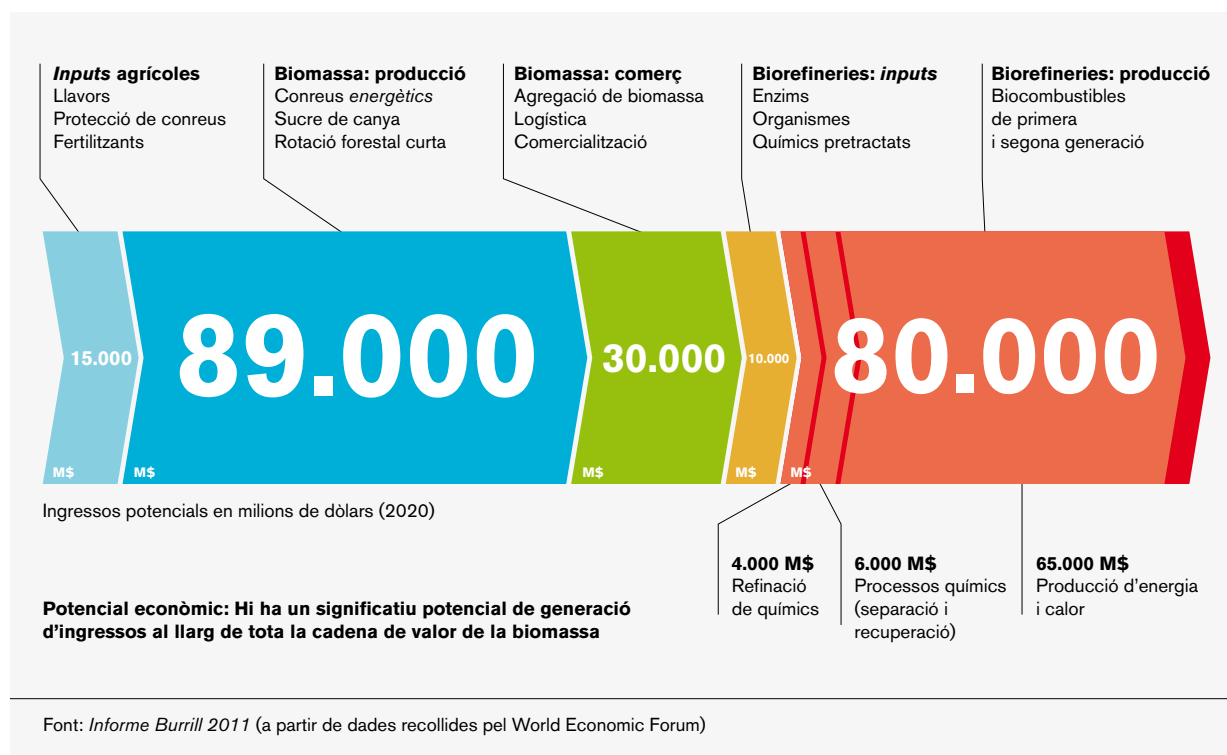


Figura 7.15 Retorns potencials de les biorefineries



Biotecnologia verda

La biotecnologia verda suposa el 32,6% de l'activitat dels grups de recerca enquestats, com ja s'ha vist. En una anàlisi més detallada, s'observa que la recerca sobre alimentació és el principal centre d'interès d'aquests grups (figura 7.7, pàgina 149), a causa, en gran part, de la seva interacció amb la salut. Un 18,7% dels GRC treballen en aquest àmbit, que desperta un interès investigador creixent en el camp dels aliments funcionals, els complementos nutricionals i la nutrigenòmica, tal com ja es posava de relleu a l'*Informe Biocat 2009*. El 34,2% dels grups dedicats a biotecnologia verda fan assessoria científicotècnica i recerca per a tercers, principalment per a empreses d'aquests mateixos àmbits.

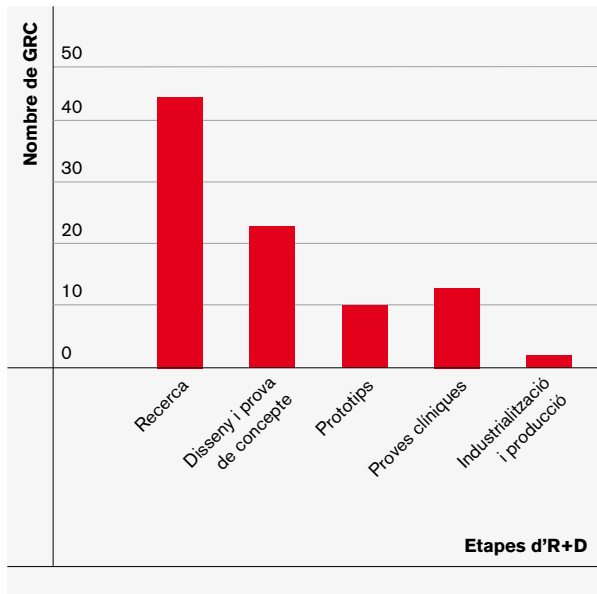
Segons Euromonitor Internacional, el mercat global d'aliments funcionals va assolir, el 2008, un volum total de 152.000 milions de dòlars, dels quals més de 37.000 milions als Estats Units i 16.400 milions al Japó. Aquesta dimensió econòmica, juntament amb el seu impacte en salut, expliquen l'interès de la Unió Europea en aquest àmbit de recerca, que s'ha materialitzat en el finançament de més de 47 projectes en els tres programes marc que hi ha hagut fins ara, per un valor d'uns 150 milions d'euros.

Les oportunitats que ofereix la *alimentació saludable* (*health food*) han estat molt ben aprofitades per certes regions europees, com el Food Valley, a Holanda (amb un 10% del PIB procedent del sector agroalimentari); el BaltFood, que aplega universitats, entitats de recerca i empreses de cinc països situats al voltant del mar Bàltic (Finlàndia, Suècia, Polònia, Alemanya i Dinamarca); o l'àrea de Montpellier, a la regió francesa del Llenguadoc-Rosselló. Tot ells han sabut potenciar sinergies al llarg de la cadena de valor i implicar-hi les empreses alimentàries, les quals han vist l'avantatge competitiu que suposa poder obtenir patents o protecció industrial d'alguns productes i processos.

Aquests moviments es produeixen, d'altra banda, en un marc normatiu europeu que està en procés de canvi pel que fa a les declaracions nutricionals i de propietats saludables dels aliments (*health claims*). L'European Food Safety Authority està en plena revisió del Reglament vigent a la UE des de 2006, revisió que és previst que es completi a finals de 2011 i que entri en vigor el 2012.

En aquest context, Catalunya es considera que té una capacitat innovadora de "tipus mitjà" en el sector agroalimentari per comparació a les regions esmentades, segons un estudi de l'Observatori Europeu de Clústers de 2009. En els darrers anys, tanmateix, s'han incrementat molt els esforços en innovació agroalimentària a

Figura 7.16 Capacitats d'R+D dels GRC en biotecnologia verda



diferents parts del territori, com a Tarragona, a través de projectes com el CEICS (Campus d'Excel·lència Internacional Catalunya Sud), i a Lleida, al voltant del Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida (PCiTAL). La consideració de l'alimentari com un sector estratègic està també al darrera de la intenció de crear un pol de recerca i innovació en aquest àmbit a la nova àrea BZ de

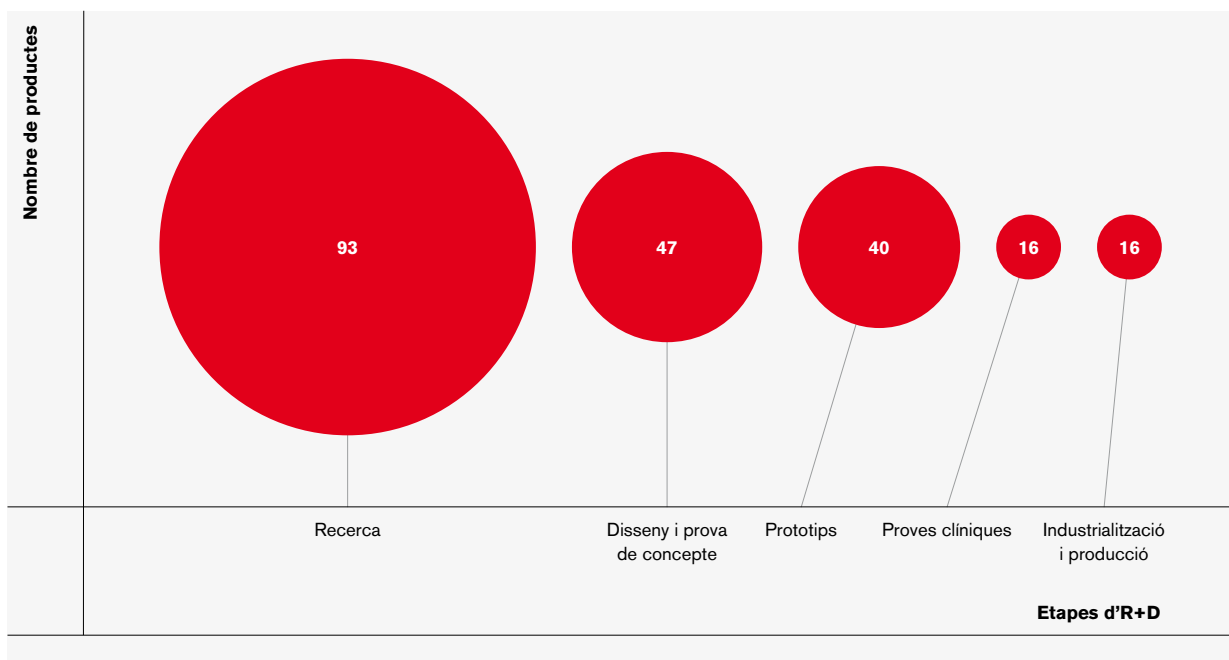
la Zona Franca de Barcelona, amb la instal·lació de l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) i de diversos grups de la Universitat de Barcelona, per atreure-hi després a les empreses.

Només un 5,2% dels GRC enquestats treballen en aplicacions biotecnològiques a l'agricultura. Les principals línies de recerca —així com els centres que hi participen— i el seu potencial impacte social i econòmic van ser àmpliament tractats en *l'Informe Biocat 2009*, a través de l'article "La biotecnologia d'aplicació a l'agricultura i alimentació a Catalunya", del Dr. Pere Pugidomènech, director del Centre de Recerca Agrigenòmica (CRAG).

Més pes té, en canvi, dins dels que treballen en biotecnologia verda, la recerca vinculada amb el medi ambient, que, amb el 16,1% dels GRC, és la segona activitat dels grups enquestats. Igual que passa amb l'àmbit d'alimentació, l'assessoria i els serveis per a tercers signifiquen un part important de la seva activitat (27,6%).

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

Figura 7.17 Nombre de productes per fases d'R+D dels GRC en biotecnologia verda



Segons assenyala el Dr. A. R. Blanch (*Nota d'Economia* n° 97-98, 2010) els cinc eixos clau de la recerca sobre medi ambient són: canvi climàtic; energies alternatives; processos de reciclatge; recursos hídrics; i salut i medi ambient. La biotecnologia aborda aquestes línies de recerca des de diverses perspectives, en la majoria de les quals les fronteres entre els colors de la biotecnologia —i especialment entre la biotecnologia verda i la blanca— són difoses.

La producció de biocombustibles és un bon exemple d'aquesta intersecció entre subsectors. Així s'observa que bona part de les inversions que alguns països estan fent en biotecnologia verda (tècniques genètiques per a la selecció i millora de la producció d'espècies comestibles i no comestibles, tractament de sols, resistència a l'stress mediambiental, etc.) tenen com a objectiu augmentar la producció de biomassa amb la qual poder produir biocombustibles de primera i segona generació. Segons un estudi citat per la revista *European Biotechnology Science and Industry* (<http://www.eurobiotechnews.eu>) el juliol de 2011, la demanda de biomassa per a la producció d'energia a Europa augmentarà més d'un 40% des d'ara i fins al 2020. Països com Japó i Brasil estan invertint grans esforços en recerca sobre biomassa i, en concret, per augmentar la producció de conreus com la canya de sucre. L'impacte d'aquesta estratègia és evident: el març de 2010 *Nature Biotechnology* es feia ressò de l'acord signat entre Cosan, productor brasiler d'etanol a partir de canya de sucre, i la petroliera Shell, segons el qual aquesta multinacional invertirà 12.000 milions de dòlars en una *joint venture* que suma la capacitat tecnològica de Shell amb la capacitat productiva del soci brasiler. L'*Informe Burrill 2011* recull les previsions d'impacte econòmic fetes pel World Economic Fòrum de la cadena de valor de la biomassa, des de la producció agrícola fins a les biorefineries (figura 7.15).

La intersecció entre biotecnologia verda i blanca no acaba en els combustibles, sinó que s'estén a d'altres productes industrials, que ofereixen alternatives als derivats dels hidrocarburs. La iniciativa Lleida Biotech (www.lleidabiotech.com) és un bon exemple d'aquest maridatge entre biotecnologia blanca i verda. Situada en la principal zona agroindustrial de Catalunya ha aplegat una dotzena d'indústries de bioproductes, les quals, mitjançant processos industrials i biotecnològics, transformen la biomassa (conreus no alimentaris, massa forestal, residus forestals, etc.) en bioplàstics, biopintures, bioenergia, biocombustibles i biomaterials per a la construcció, entre d'altres, a les quals facilita la coordinació amb els centres i grups de recerca de la zona i l'aprofitament de les activitats i serveis del PCiTAL.

Les respostes a l'enquesta dels grups que treballen en biotecnologia mostren que les seves capacitats d'R+D

(figura 7.16) estan totalment escorades cap a la fase de recerca (58,7%) seguida de la de disseny i prova de concepte (22%). Tot i que mínima, sí hi ha en aquestes activitats en la fase d'industrialització i producció.

Pel que fa al nombre de productes en R+D, en biotecnologia verda, com en d'altres àmbits, es veu una concentració de productes en fase de recerca (93), amb una mitjana de 2 a 5 productes per grup, que va minvant fins a la producció. Els productes en fase de prova clínica són, bàsicament, agroalimentaris i no tant de productes relacionats amb medi ambient (figura 7.17).

Biotecnologia blanca

La biotecnologia blanca suposa el 39,4% de les activitats dels GRC enquestats. Segons es pot veure a la figura 7.7 (vegeu pàg. 149), els bioprocessos representen el 11,7% de l'activitat i la química fina el 9,6%. La dedicació a bioprocessos és menys de la meitat de la que desenvolupen les empreses que treballen en aquest subsector (vegeu capítol 8), tot i la rellevància que la recerca de nous mètodes o de noves soques de microorganismes té per al desenvolupament industrial posterior. Prova del valor crític que s'atorga en l'àmbit europeu a aquesta línia de recerca és la inversió de 57 milions d'euros que s'ha fet a Irlanda per a la creació del National Institute for Bioprocessing Research and Training (NIBRT) [www.nibr.ie], que ha nascut amb la vocació de fer recerca en col·laboració amb les biofarmacèutiques i que es considera una peça estratègica per al desenvolupament de país.

Cal destacar també la importància de la recerca en nous biomaterials (12,2%), molt relacionada amb els avenços en nanobiomedicina, en diagnòstic i en dispositius mèdics. Com exemple de l'interès creixent d'aquesta disciplina, en les darreres edicions del programa Bioemprenedor XXI [www.bioemprenedorxxi.cat] un 6% dels projectes procedien d'investigadors en nanobiologia i un altre 6% dels projectes presentats tenien els biomaterials com a tema principal. Un exemple de treball en aquest àmbit és la companyia Sagetis Biotech, guanyadora de l'edició 2009, que és una *spin-off* sorgida de l'Institut Químic de Sarrià i que desenvolupa biomaterials per a aplicacions en salut.

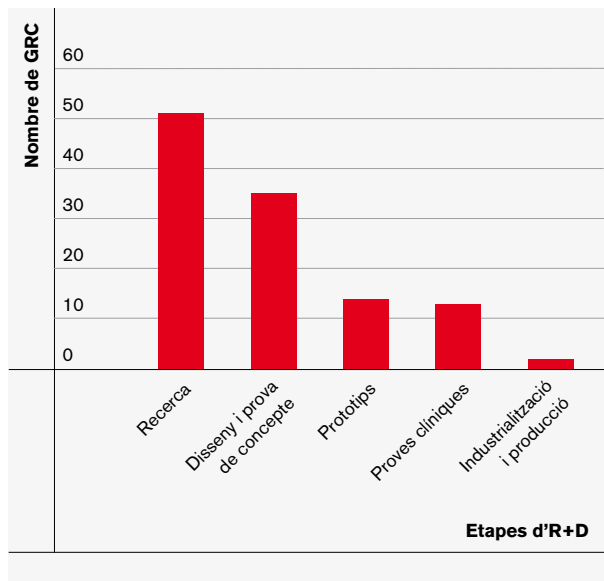
DESTACA LA RECERCA EN NOUS BIOMATERIALS, MOLT RELACIONADA AMB ELS AVENÇOS EN NANOBIOEDICINA, EN DIAGNÒSTIC I EN DISPOSITIUS MÈDICS

Quan s'analitzen els resultats de l'enquesta pel que fa a les capacitats dels grups que treballen en biotecnologia blanca (figura 7.18) i s'avalua el nombre de productes en R+D (figura 7.19), els resultats són molt similars als dels GRC que treballen en biotecnologia verda. En les capacitats, predomina també la fase de recerca (56,7%), tot i que molts grups revelen capacitats per diverses fases alhora. Pel que fa a productes (278 en total), s'observa la preeminència de la fase de recerca, però tot i que en nombres absoluts hi ha més productes (103) el seu pes relatiu respecte a d'altres fases es menor en biotecnologia blanca (37,1% del total de productes en R+D en front del 43,8% de productes de *biotec* verda en fase inicial). Cal remarcar que hi ha 51 productes en proves clíniques, tot i que igual que passava amb els productes terapèutics, no es coneix si són propis dels grups o aquests fan la recerca per a una empresa que en té la propietat.

La bioremediació, una altra disciplina que se situa entre la biotecnologia verda i la blanca, suposa només el 4,8% de l'activitat dels GRC, com s'indicava a la figura 7.7. Un interès investigador realment petit davant els reptes que la contaminació posa davant la societat, també a casa nostra.

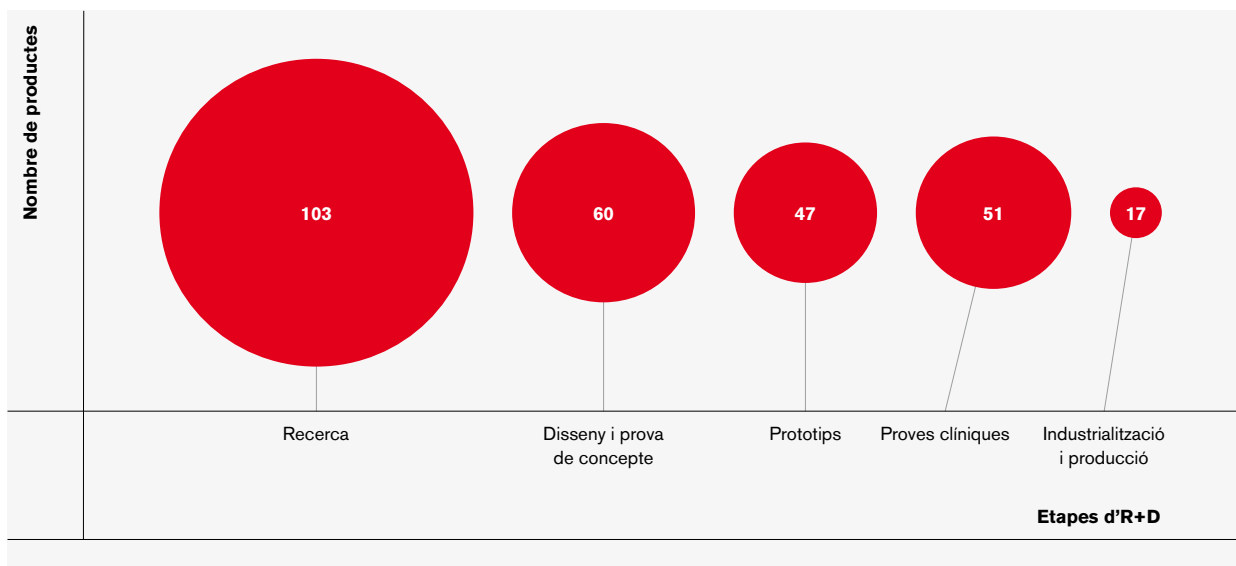
En el cas dels sòls, per exemple, segons estudis de l'Agència de Residus de Catalunya (ARC), el nombre d'emplaçaments contaminats ha augmentat 3,4 vegades en els darrers deu anys (des de 342 emplaçaments, l'any 2000, fins a 994, l'any 2010). Els contaminants principals provenen, en un 52%, de l'activitat industrial, i és la indústria química una dels principals responsables (30,7%), seguida de la gestió de residus i aboca-

Figura 7.18 Capacitats d'R+D dels GRC en biotecnologia blanca



ments (22,6%). El tractament habitual acostuma a ser *ex situ*, és a dir, amb la retirada del sòl contaminat, una intervenció que suposa un alt cost econòmic i un fort impacte ambiental. Si es parla d'aqüífers, els estudis de l'Agència Catalana de l'Aigua (*Programa d'actuacions per a la gestió de fangs de depuració d'aigües residuals urbanes*, ACA 2009) indiquen que només la gestió dels biosòlids produïts en el sanejament de l'aigua suposa tractar 584.589 tones de fangs, amb uns costos associats de 39 milions d'euros anuals.

Figura 7.19 Nombre de productes per fases d'R+D dels GRC en biotecnologia blanca



Davant d'aquests reptes, la bioremediació ofereix una opció amb un impacte ambiental i un cost econòmic menors. A Catalunya hi treballen empreses (D'Enginy Biorem i Asepma), centres tecnològics (Centre Tecnològic de Manresa, CTM) i diversos grups de recerca — com alguns dels vinculats a la Xarxa de Referència de Biotecnologia—, però com s'ha vist el seu impacte en el conjunt general de la recerca és encara petit.

7.2.2 Tecnologies utilitzades

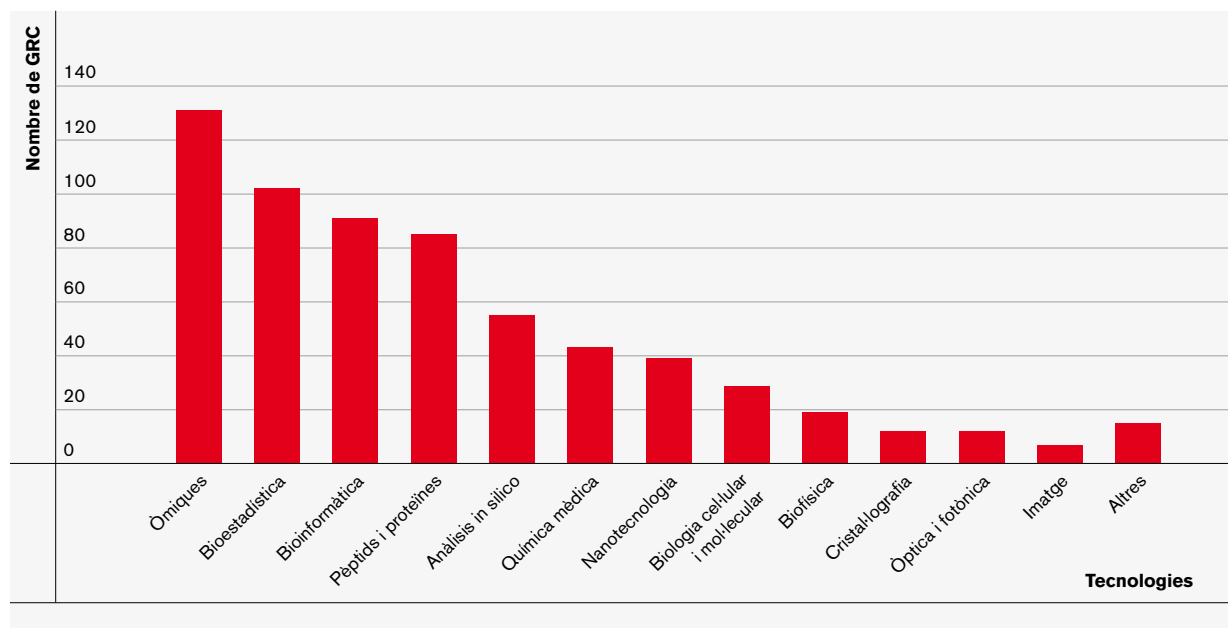
Els grups de recerca donen una elevada multiresposta a la pregunta sobre la utilització de tecnologies, i un 81% de la mostra declara utilitzar fins a sis tecnologies diferents. Les anomenades tecnologies *òmiques*, en conjunt, són les més emprades —pel 57% dels grups—, seguides de la bioestadística (44,4%) i la bioinformàtica (39,6%), com a conseqüència lògica de la necessitat d'anàlisi de dades que generen les tecnologies *òmiques*. El pes de la bioestadística i la bioinformàtica també està relacionat amb els desenvolupaments *in silico* (23,9%), associats sovint a la química mèdica (18,7%) i al *reprofiling* de dianes i productes. Els pèptids i les proteïnes són tecnologies utilitzades pel 37% dels grups.

Catalunya és la comunitat de l'Estat amb més activitat en genòmica, un fet que explica la decisió d'instal·lar a Barcelona el Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica (CNAG), com ja s'ha comentat al capítol 6. El CNAG centra la seva recerca en identificació de gens associats a patologies, oncologia, malalties infeccioses, models d'organismes i biologia sintètica.

EL 81% DELS GRC FAN SERVIR FINS A SIS TECNOLOGIES DIFERENTS, ENTRE LES QUALS LES ÒMIQUES SÓN LES MÉS UTILITZADES (57%)

De la rellevància de la nanotecnologia a Catalunya, ja se'n va fer ressò a l'*Informe Biocat 2009*. La nanotecnologia és usada per 40 grups de recerca, alguns dels quals formen ja part de la nova aliança Bionanomed Catalunya, esmentada al capítol anterior. L'objectiu d'aquesta xarxa és generar prou masa crítica i sinergies entre els sectors públic i privat, i donar visibilitat internacional a les potencialitats de Catalunya. La nanobiotecnologia i, més en concret, la nanobiomedicina és una de les prioritats del Ministeri de Ciència i Innovació espanyol, que l'ha portat a impulsar la Plataforma Española de Nanomedicina, d'una banda, i el Centro de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN), en els quals participen diversos grups catalans. També és una de les prioritats de les col·laboracions internacionals del MICINN, com va subratllar la ministra Cristina Garmendia el setembre del 2010, en el marc de la signatura d'un acord de cooperació científica amb Japó, que inclou la col·laboració amb el Center for NanoBio Integration de la Universitat de Tòquio.

Figura 7.20 Tecnologies emprades en la recerca pels GRC de la BioRegió





■ El 68,8% dels GRC fan més d'una activitat. A més de la recerca, ofereixen serveis a tercers (58,7%), assessorament científicotècnic (55,6%) i formació (51,1%).

■ Els GRC centren l'activitat en la biomedicina, amb més pes de la biotecnologia vermella (54,3%) que de les tecnologies mèdiques (22,6%). També són importants les activitats en biotecnologia verda (32,6%) i en biotecnologia blanca (39,1%).

■ El 60,2% de l'activitat dels GRC enquestats se centra en la salut humana. Destaca la recerca en productes terapèutics o biològics (82,8%), en diagnòstic in vitro (41,4%) i en dispositius mèdics (20,7%).

■ El 59,4% dels GRC fan recerca en més d'una àrea terapèutica. Les àrees terapèutiques preponderants són el sistema nerviós central (27,5%) i l'oncologia (26,7%), seguides de les malalties infeccioses i inflamatòries (18,3% cadascuna).

■ Els GRC tenen 193 productes terapèutics o biològics en R+D (el 82,3% en fases inicials fins a estudis pre-clínic) i 69 productes de tecnologies mèdiques (el 59% en fases de recerca i disseny).

■ En biotecnologia verda, el 18,7% dels GRC es focalitzen en alimentació i el 16,1% en medi ambient.

■ El mercat mundial dels aliments funcionals va assolir els 152.000 milions de dòlars el 2008.

■ En biotecnologia blanca destaca la recerca en biomaterials (12,2%) molt relacionada en nanobiomedicina, diagnòstic i dispositius mèdics. Les àrees dels bioprocessos (11,7%) i la química fina (9,6%) suposen l'altre focus d'activitat dels GRC.

■ El 81% dels GRC utilitzen habitualment fins a sis tecnologies. Les tècniques òmiques en conjunt són les més utilitzades (57%), seguides de la bioestadística (44,4%) i la bioinformàtica (39,6%).

7.3 Innovació i transferència de tecnologia

Com s'ha comentat a l'inici d'aquest capítol, el 37,8% dels grups declaren dur a terme activitats relacionades amb la innovació. Tanmateix, la innovació és un procés que té diversos components i indicadors —transmissió de coneixement (publicacions), transacció de béns (productes, patents i llicències) i generació de riquesa (creació d'*spin-off*)— i el panorama que se'ns dibuixa al davant és molt diferent segons quin sigui l'indicador de transferència considerat.

La producció científica a Catalunya ateny un nivell d'excel·lència, tant en nombre i com en qualitat de publicacions, com ja es va posar de relleu a l'*Informe Biocat 2009*. Catalunya representa gairebé l'1% de la producció científica mundial, si bé aporta només un 0,1% de la població. També es beneficia del millor nivell d'impacte normalitzat (qualitat relativa) de l'Estat, amb un valor de 1,39, i va aplegar el 25,14% de la producció estatal de

publicacions científiques entre el 2004 i el 2008. Les universitats encapçalen la producció de coneixement científic (publicacions) a Catalunya, amb el 64,2%, seguides pel sector sanitari (28,0%), mentre que els organismes o centres públics de recerca signen el 14,4% de la producció.

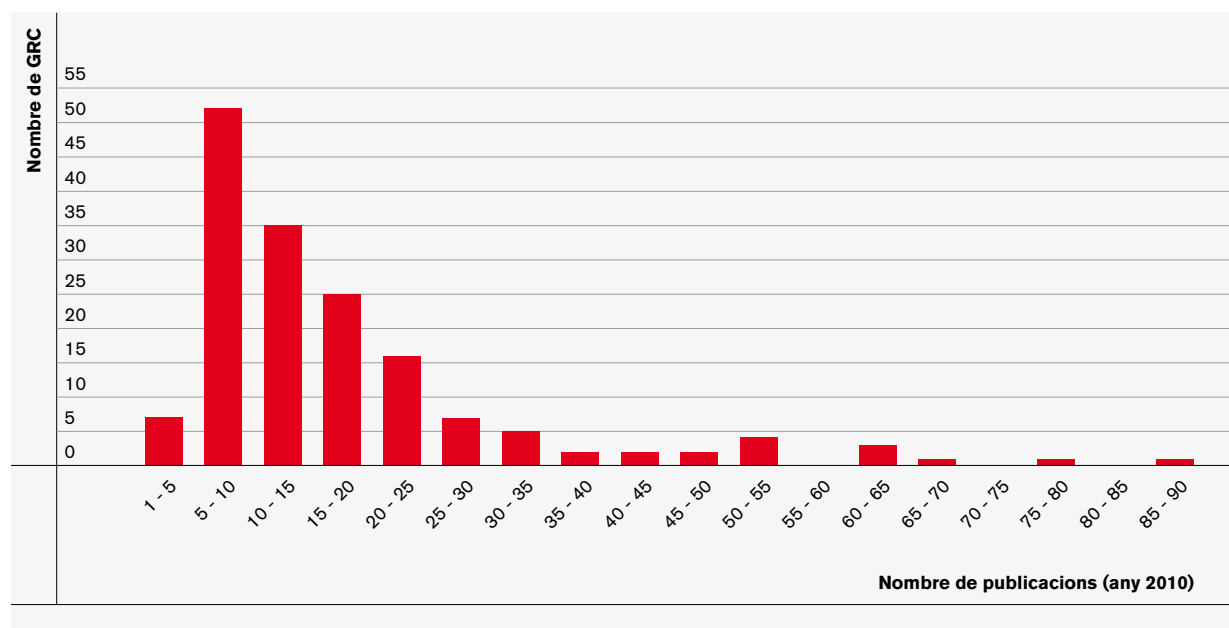
Les dades obtingudes a l'enquesta Biocat demostren que la producció científica del 2009 i el 2010 és elevada en nombre i té un alt impacte acumulat. Així, la suma de publicacions acceptades el 2009 i el 2010 és de 4.721 articles, amb una mitjana de 10 publicacions per grup i any, tot i que la variabilitat és elevada, amb mitja dotzena de grups que aporten més de 60 publicacions el 2010 (figura 7.21). Els índexs d'impacte acumulats van ser de 14.932, el 2009, i de 21.504, i el 2010.

Les tesis doctorals impulsades pels GRC en aquests dos anys sumen un total de 424, amb una mitjana de 1,7 tesis per grup. L'elevat nombre de becaris amb els quals compten els grups explica tant l'elevada xifra de tesis com l'alt nombre de publicacions, ja que en els darrers anys s'ha imposat la tendència a obtenir la titulació de doctor mitjançant publicacions en revistes d'elevat índex d'impacte.

Ara bé, quan l'indicador de la innovació i la transferència són les invencions i patents sol·licitades o aconseguïdes pels GRC, el panorama que es dibuixa no és ni de lluny tan positiu. Al capítol 9, on s'estudia la cartera de patents en biotecnologia, biomedicina i tecnologies mèdiques gestionades a Catalunya els darrers 10 anys,

LES UNIVERSITATS ENCAPÇALEN LA PRODUCCIÓ DE CONEIXEMENT CIENTÍFIC (PUBLICACIONS) A CATALUNYA (64%), SEGUIDES PEL SECTOR SANITARI (28%)

Figura 7.21 Distribució del nombre de publicacions dels GRC de la BioRegió a l'any 2010



s'indica que només el 10% de les invencions i el 14,6% de les noves sol·licituds de patents procedeixen de l'àmbit públic —les quals han estat possible gràcies a la creació de les Oficines de Transferència Tecnològica (OTRI). Pel que fa a les llicències venudes, les xifres que aporta l'enquesta tampoc són gaire engrescadores: es detecten 33 llicències venudes, procedents de 15 GRC. És possible que aquests números de llicències subestimïn lleugerament la realitat, ja que no s'ha preguntat a les OTRI, que són les gestores de la majoria d'operacions, però no deixen de ser indicatives de la situació.

Malauradament, aquestes dades estan en línia amb el panorama negatiu que dibuixen els informes estatals i internacionals sobre la innovació a Espanya i Catalunya. Així, el 2008, només l'1,54% de les patents triàdiques (concedides amb efectes conjunts per la UE, els EUA i el Japó) de l'UE-27 i el 0,48% de l'OCDE van ser registrades per empreses o centres de recerca espanyols, un percentatge molt per sota del pes relatiu del PIB d'Espanya, que suposa el 9,44% dels països de la UE-27 (Cotec 2011).

Finalment, com es veurà al capítol següent, només el 26,6% de les *spin-off* que fan recerca provenen de l'entorn públic. Un tercer indicador de transferència que també se situa força baix.

Tant des de l'Estat, com des del Govern català es duen a terme iniciatives per impulsar aquesta transferència de coneixement. En concret, el Ministeri de Ciència i Innovació actua a diferents nivells:

- La creació del fons INNOCASH, que gestiona Genoma España, adreçat a desenvolupar i comercialitzar la recerca de centres d'investigació, que pel 2011 compta amb un pressupost de 12 milions d'euros (un increment del 50% respecte al 2010).
- El programa INNCIDE (dotat amb 7 milions d'euros fins al 2014), que subvenciona les OTRI, amb un finançament per a plans estratègics i per a la promoció d'activitats lligades als indicadors de transferència.
- L'impuls a l'associació entre agents públics i privats, INNFLUYE, destinada a les plataformes tecnològiques d'àmbit estatal, amb una aportació de 5,5 milions d'euros, de les quals n'hi ha sis de biotecnologia i salut, i cinc de medi ambient.

En l'esfera catalana, ACC10 ofereix ajuts a la innovació per a OTRI i centres de la xarxa Tecnio, i els ajuts *Nuclis d'Innovació* per a impulsar la cooperació públic-privada, així com els trampolins tecnològics per a valoritzar la recerca [www.acc10.cat/ACC10/cat/innovacio-tecnologica].

IDEES CLAU



■ El 37,8% dels grups declaren dur a terme activitats relacionades amb la innovació.

■ Catalunya aporta gairebé l'1% de la producció científica mundial, quan té només el 0,1% de la població. Els principals productors són les universitats (64,2%), el sector sanitari (28,0%) i els organismes o centres públics de recerca (14,4%).

■ El 10% de les invencions dels darrers deu anys i el 14,6% de les noves sol·licituds de patents presentades el 2010 procedeixen de l'àmbit públic català.

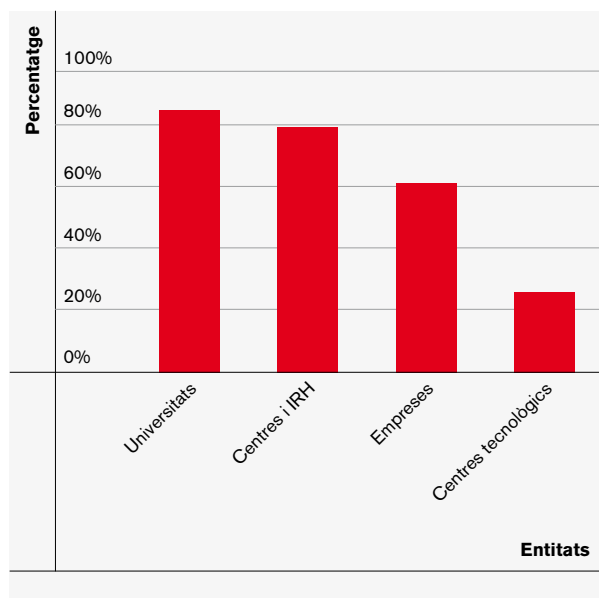
7.4 Col·laboracions i consorcis

El 88,7% dels grups declaren participar en projectes de recerca en col·laboració, normalment amb dos o tres *partners* diferents. Aquesta col·laboració és principalment amb altres entitats públiques, com ara les universitats (84,7%) i els instituts de recerca (79,3%), tot i que el percentatge de col·laboracions amb empreses (61,1%) és prou alt, mentre queden en el darrer lloc els centres tecnològics (26,1%).

És habitual que els GRC participin simultàniament en dos, tres o quatre projectes de recerca en col·laboració, que s'agrupen en les tipologies següents: 7è Programa Marc (25,7% dels GRC); projectes integrats (18,7%); CENIT (11,3%); projectes de cooperació entre pimes i *Profits* (7,8% dels GRC, com a subcontractats); *Nuclis d'Innovació* (2,2%).

El 7è Programa Marc és el principal instrument de finançament de projectes de recerca, desenvolupament tecnològic i innovació de la Unió Europea durant el període 2007-2013. Té un pressupost de 50.500 milions d'euros. Segons l'informe *Les empreses catalanes en el Programa Marc de la UE: anàlisi de participació i recomanacions* (ACC1Ó, 2009), Catalunya va rebre 86,2 milions d'euros per la participació de 127 entitats (50 empreses, de les quals 45 eren pimes, i la resta, grups de recerca) en 250 activitats.

Figura 7.22 Col·laboracions i consorcis dels GRC de la BioRegió



EL 89% DELS GRUPS PARTICIPA EN PROJECTES DE RECERCA EN COL·LABORACIÓ, SOBRETOT AMB PARTNERS PÚBLICS

Un altre àmbit de col·laboració pública-privada ha estat el programa Innovative Medicines Initiative (IMI), aprovat el 2007 pel Consell de la UE i liderat per la indústria farmacèutica a través de la seva Federació Europea (EFPIA), aplega els diferents *stakeholders* implicats en el procés de desenvolupament de medicaments. Actualment, té quinze projectes en execució, segons l'informe *La Plataforma Tecnològica Espanyola de Medicamentos Innovadores. Cinco años de actividades, 2005-2010* [www.medicamentos-innovadores.org]. Aquests projectes sumen un pressupost de 246 milions d'euros, 110 milions dels quals són aportats per la UE i 136 milions per l'EFPIA. Dotze d'aquests projectes tenen participació espanyola, amb disset organitzacions col·laboradores: dues grans empreses (Almirall i Esteve), tres pimes i diferents grups de recerca de dotze universitats, entre d'altres entitats.

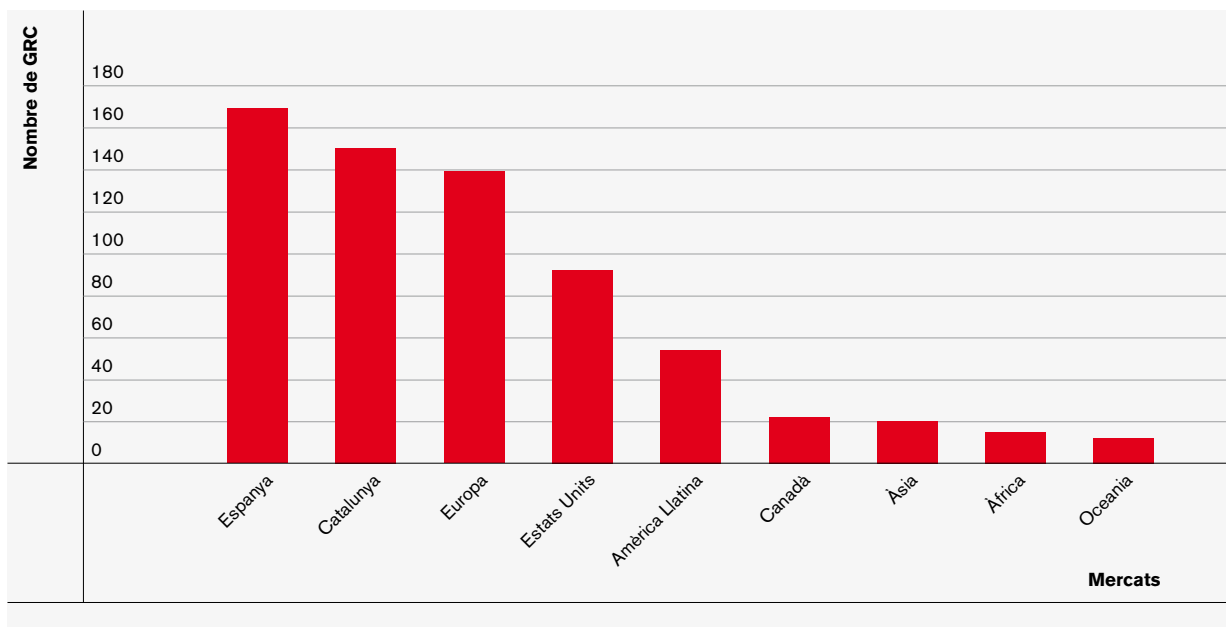
7.5 Internacionalització

La internacionalització va ser un dels grans reptes sectorial identificats en l'*Informe Biocat 2009*. Aquest és un sector global per definició, des de la generació de la idea fins a portar-la al mercat.

En el cas dels GRC, quan s'analiza la procedència geogràfica dels socis amb qui es duen a terme els projectes de recerca en col·laboració, s'observa que una quarta part dels enquestats tenen *partners* de tres i quatre països diferents. Tot i així, la majoria de socis procedeixen de la resta de l'Estat espanyol (87,6%) i de Catalunya (77,7%), seguits per col·laboradors de diversos països europeus (72%) —un marc cooperatiu propiciat, sens dubte, pels successius programes marc de la UE. Per seguir impulsant aquesta línia de consorcis internacionals, dins del pla de l'Estratègia Estatal d'Innovació (e2i), del MICINN, es destinen 3,2 milions d'euros a propiciar la participació i el lideratge dels centres i els grups espanyols en el 7è Programa Marc.

Cal destacar també que prop de la meitat dels GRC tenen col·laboracions amb entitats dels Estats Units (47,7%), una proporció molt superior amb aquest país de la que resulta de l'anàlisi d'empreses. Aquesta col·laboració és fruit de les estades de molts investigadors i doctorands a les universitats i els centres de referència nord-americans, que ha facilitat la continuació de contactes i de treballs conjunts de recerca avançada.

Figura 7.23 Presència de productes o acords de col·laboració dels GRC de la BioRegió a l'any 2010



ELS GRC COL·LABOREN PRINCIPALMENT AMB PARTNERS ESPANYOLS (88%) I CATALANS (78%) I TAMBÉ DE PAÏSOS EUROPEUS (72%)

Si es compara el marc de col·laboracions internacionals dels GRC, amb el que manifestaven els centres i instituts de recerca a l'*Informe Biocat 2009*, s'observa que l'ordre de preferència en l'origen dels socis no ha variat, però sí ho ha fet substancialment el percentatge de col·laboracions, amb un diferencial que, en el cas dels Estats Units, supera el 30%. Val la pena recordar quins eren els percentatges de col·laboracions segons l'origen del *partner* indicats pels centres: Espanya (69%), Catalunya (51%), Europa (47%) i la resta del món, incloent-hi els Estats Units, (11,5%).

Cal també ressenyar la relació amb zones com Singapur i Xangai (Xina), on als darrers anys s'ha fet una aposta molt important, no només per crear serveis de recerca i producció per a tercers (CRO i fàbriques), sinó que s'han iniciat també col·laboracions en recerca d'alt nivell.

Els pocs grups que fan comercialització —13 GRC han declarat realitzar activitats de màrqueting i vendes— focalitzen també la seva activitat en les mateixes àrees geogràfiques, però amb un ordre de prioritats diferent: Europa és, en aquest cas, el mercat preferent, seguit per Espanya i els Estats Units.

7.6 Recursos econòmics

En aquest apartat s'analitzen els fons que els GRC destinen a la recerca i la seva procedència. Per elaborar les gràfiques s'ha considerat que el 100% del pressupost dels grups es dedica a recerca, tot i tenir clar que hi ha una part de costos estructurals, que aquí no s'han tingut en consideració.

Segons dades estatals, el 2009, l'Administració pública va finançar el 58% de les activitats d'R+D interna relacionades amb la biotecnologia, per davant del sector privat (29%), els fons estrangers (7,3%) i les institucions privades sense ànim de lucre (1,2%).

Catalunya va concentrar el 27% de la despesa interna en activitats d'R+D en biotecnologia el 2009, i va ser la segona comunitat de l'Estat amb 384,9 milions d'euros (1,68% del PIB); per primera vegada, el pes relatiu de l'Administració pública va ser superior (63,1%) que a la resta de l'Estat (*INE Biotech 2009*).

A partir de les dades recollides a l'enquesta de Biocat —cal remarcar que el percentatge de respostes va ser del 62,3% dels grups enquestats, molt representatiu del col·lectiu— s'ha fet una extrapolació de la suma dels pressuposts individuals per obtenir el pressupost total del conjunt dels 435 GRC amb què compta la BioRegió, amb el que s'obté una estimació global de 61.884.288 euros.

Tanmateix, el primer que es fa palès és la gran diversitat que hi ha entre els grups pel que fa a disponibilitat

S'ESTIMA QUE EL PRESSUPOST TOTAL CALCULAT DEL GRUPS DE RECERCA CONSOLIDATS SUMA 61.884.288 EUROS

de recursos (figura 7.24). La mitjana pressupostària és de 250.000 euros, amb un 75% de la mostra per sota dels 536.000 euros, i alguns casos aïllats en els quals el pressupost s'enfila fins als 2,4 milions d'euros.

Quan es creua el pressupost per tipus d'entitat i per l'origen del grup (figura 7.25), s'observa que la mitjana de pressupost dels grups que provenen de les universitats (200.000 euros/grup) és inferior a la dels que pertanyen a centres de recerca i hospitals (400.000 euros/grup); en general, el pressupost dels grups d'hospitals és superior a la resta, tal com ja va quedar palès a l'*Informe Biocat 2009* quan es van analitzar els centres i els instituts de recerca.

En general, el 80% d'aquest pressupost prové principalment de diferents fons públics, competitiu i no compe-

Figura 7.24 Pressupost total dels GRC dedicat a l'R+D

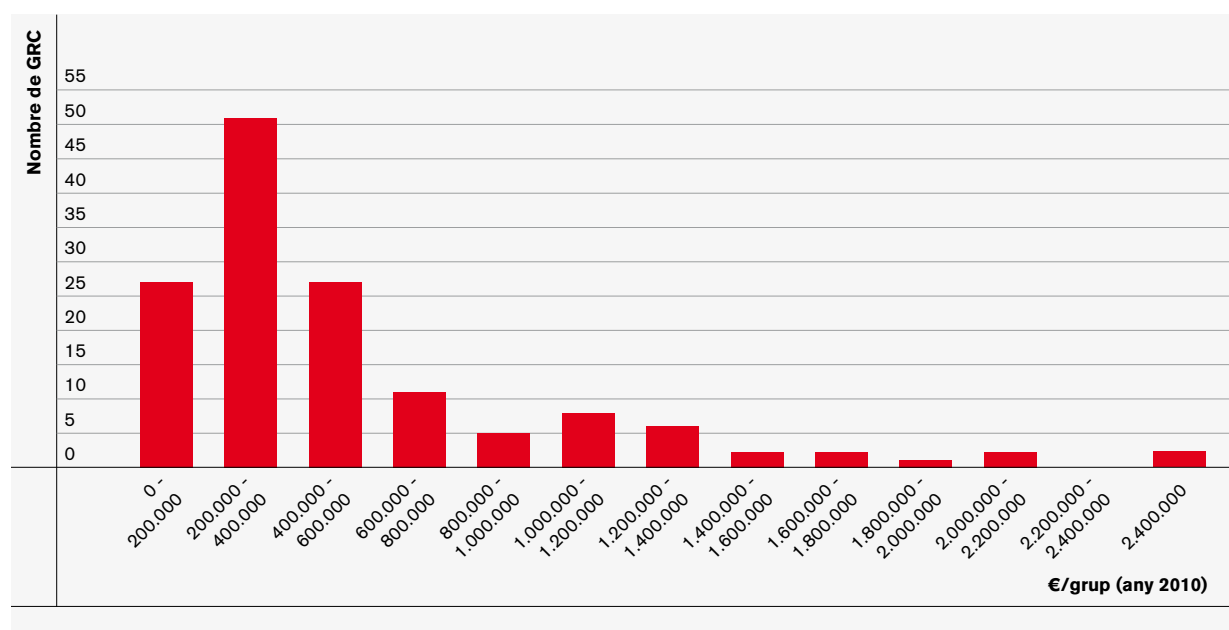
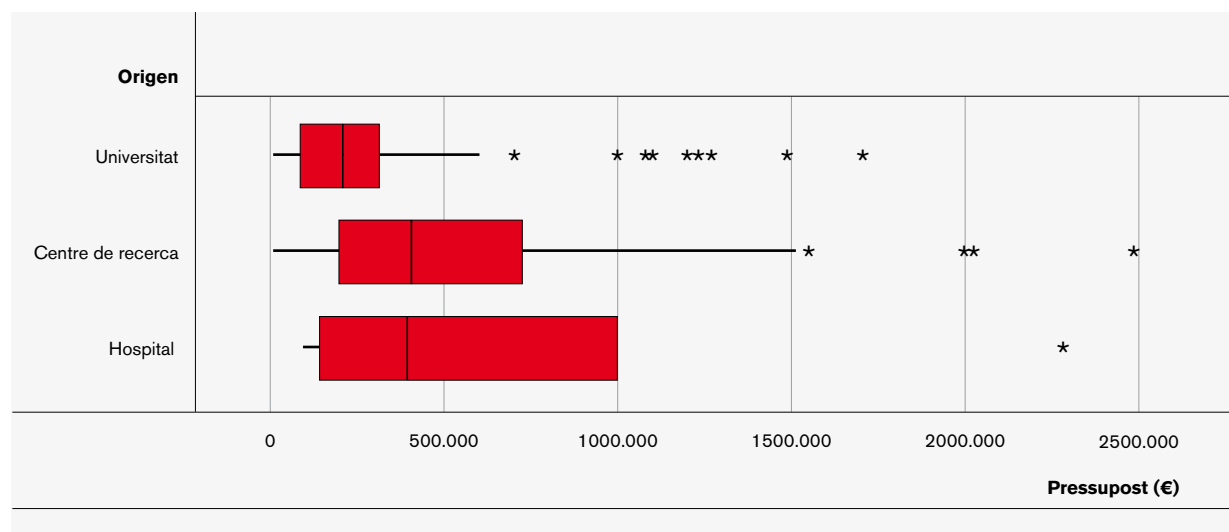


Figura 7.25 Diagrames de caixa de la relació entre el pressupost i l'origen dels GRC de la BioRegió



LA MITJANA DE PRESSUPOST DELS GRC ÉS DE 250.000 EUROS, QUE EN UN 80% DELS CASOS PROVENEN DE FONTS PÚBLICS

titius. Només en el 25% dels grups l'aportació pública és inferior al 70% del seu pressupost de recerca. L'origen d'aquests fons públics és molt variat, i inclou la participació en consorcis públics i privats esmentada a l'apartat dedicat a col·laboracions. La via dels projectes individuals d'R+D és, però, majoritària (75,32%), com mostra la figura 7.26.

Els recursos aplegats sota l'epígraf *Altres* fan referència a fons provinents dels CIBER i de convocatòries per becar o contractar doctors i tecnòlegs (Ramon y Cajal, ICREA i Juan de la Cierva, principalment).

El 20% de fons privats amb que compten, de mitjana, la majoria de grups provenen majoritàriament de desenvolupaments i de subcontractacions de recerca o assessorament. El mecenatge té encara un pes testimonial en els pressupostos de recerca, amb una mitjana d'un 8,7% dels recursos, el mateix percentatge que suposen les aportacions via convocatòries de fundacions privades (bancàries, d'obres socials, la Marató de TV3, etc.).

No obstant això, el mecenatge ha mostrat un increment important en els darrers anys amb fons destinats, sobre-

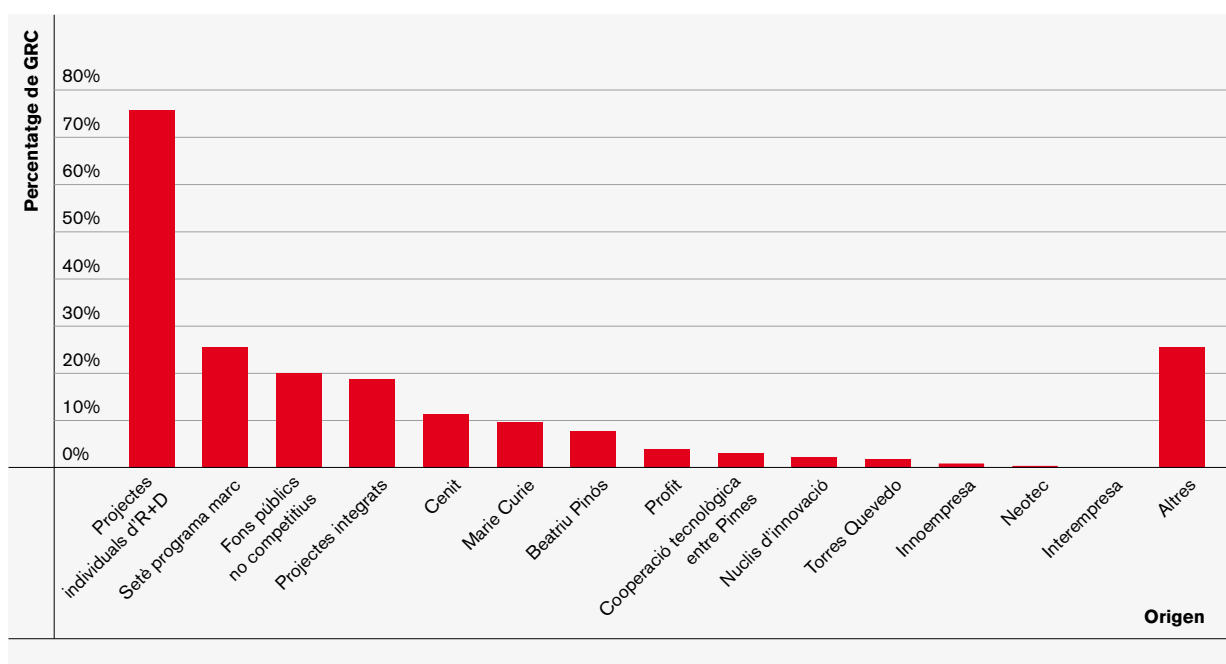
tot, a la construcció de nous centres de recerca. Dos exemples rellevants són el Centre Esther Koplowitz per a la recerca biomèdica, que gestionarà la Fundació Clínic —aquest va rebre una inversió inicial de 15 milions d'euros de la Fundació Esther Koplowitz per a la construcció de l'edifici (inaugurat el 2010), que conjuntament amb l'equipament comportarà una inversió global de més de 60 milions d'euros—, i l'Institut de Recerca Biomèdica de Lleida, que el 2009 va rebre 577.899 d'euros procedents de donacions filantròpiques d'empreses, obres socials i particulars per la recerca.

Algunes fonts no contrastades estimen que, en el conjunt de Catalunya, el mecenatge va aportar l'any 2009 18,8 milions d'euros a 21 centres dedicats a la recerca.

Els 35 grups que han aportat dades de facturació, van ingressar el 2009 un total de 7.853.870 milions euros, i 8.744.130 milions d'euros, el 2010. Ara bé, el 75% dels GRC facturen per sota dels 300.000 euros anuals. I comença a haver-hi exemples d'ingressos per transferència de tecnologia, com va anunciar l'IQS-URL (2010), que rep un 20% dels seus ingressos per aquesta via.

En qualsevol cas, val la pena subratllar que els investigadors espanyols disposen de recursos molt inferiors per portar a terme la seva recerca que la resta dels europeus, amb una mitjana de 156.000 dòlars per càpita davant dels 271.000 dels alemanys, els 254.000 dels italians, 202.000 dels francesos o els 159.000 dòlars dels britànics (*Cotec 2011*).

Figura 7.26 Origen dels fons públics dels GRC de la BioRegió





■ **L'Administració pública va finançar el 58% de les activitats d'R+D interna relacionades amb la biotecnologia, per davant del sector privat (29%), els fons estrangers (7,3%) i les institucions privades sense ànim de lucre (1,2)%.**

■ **Catalunya va concentrar el 27% de la despesa interna en activitats d'R+D en biotecnologia el 2009 i va ser la segona comunitat, amb 384,9 milions d'euros (1,68% del PIB).**

■ **El 75% dels grups de recerca tenen un pressupost anual de menys de 550.000 euros, que en la majoria de casos provenen de fons públics, tot i que la mitjana és de 250.000 euros.**

■ **S'estima que el pressupost conjunt dels 435 GRC que investiguen en els àmbits de la BioRegió de Catalunya s'apropa als 62 milions d'euros (61.884.288 euros)**

■ **Els ingressos privats provenen sobretot de contractes per recerca o assessoria per a tercers.**

■ **Les tres quartes part dels GRC facturen per sota dels 300.000 euros anuals.**

7.6 Capital humà

Els investigadors i els equips dels GRC són persones amb un altíssim nivell de formació acadèmica, que són reconeguts internacionalment per la seva recerca, com ho demostren les concessions d'*advanced grants* per part de l'European Research Council (ERC) a set científics catalans el 2010. De les més de 2.000 sol·licituds rebudes, l'ERC va concedir 266 *advanced grants*, dotats amb 2,5 milions d'euros en cinc anys, per impulsar la recerca europea en temes fronterers del coneixement. La selecció estava basada exclusivament en l'excel·lència científica. Espanya va ocupar la tretzena posició, i la meitat de les beques assignades a l'Estat van correspondre a Catalunya.

EL 2010, L'EUROPEAN RESEARCH COUNCIL VA CONCEDIR 'ADVANCED GRANTS' A SET CIENTÍFICS CATALANS, LA MEITAT DELS ATORGATS A INVESTIGADORS DE L'ESTAT ESPANYOL

Així mateix, mitjançant el programa ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats), es contracta investigadors sèniors d'arreu del món, i així es facilita el retorn dels investigadors catalans que han dut a terme la seva carrera investigadora en centres internacionals. En els deu anys d'activitat, dels 269 investigadors contractats, un 30% fan recerca en ciències de la vida i medicina, i un 27% en ciències experimentals i matemàtiques. De tots ells, un 50% està a les universitats, un 36% a centres CERCA, un 8% en grups del CSIC i un 6% en altres infraestructures (CNAG i BSC).

Per analitzar el capital humà amb què compta el sector, l'enquesta de Biocat s'ha centrat en recollir el nombre, la tipologia, la qualificació i els plans de formació de les persones adscrites als GRC consultats. Aquesta part del qüestionari ha estat contestada pel 73% del enquestats, el que permet fer estimacions sòlides sobre el total de personal de GRC de la BioRegió de Catalunya.

Ocupació

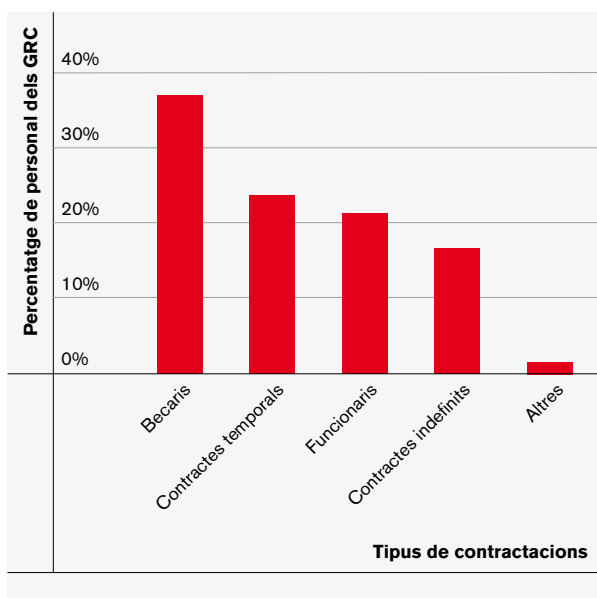
Les dades recollides revelen una elevada homogeneïtat en les dimensions dels grups, amb una mitjana de 15 persones, així com una baixa variabilitat, ja que el 71% dels grups tenen menys de 20 persones, tot i que es detecten quatre grups que arriben a un centenar de membres.

El total de treballadors dels GRC enquestats és de 3.064 persones. Si es fa l'extrapolació al total de grups de la BioRegió, es pot estimar que 7.981 persones treballen en l'àmbit públic. D'aquestes, el 92,3% és dediquen pròpiament a la recerca, i només un 7,7% fan gestió i suport.

S'ESTIMA QUE ELS GRC DE LA BIOREGIÓ OCUPEN 7.981 PERSONES, DE LES QUALS UN 92% ES DEDIQUEN A LA RECERCA I UN 8% A GESTIÓ I SUPORT

Aquests resultats de l'enquesta Biocat superen les projeccions de l'Institut Nacional d'Estadística sobre R+D, en general, i sobre biotecnologia, en particular (vegeu la secció Xifres i magnituds). D'acord amb l'INE, a l'Estat hi ha 21.673 persones ocupades en R+D relacionada amb la biotecnologia, de les quals 13.708 són investigadors. Catalunya compta, segons l'INE, amb el 21,5% de les persones ocupades en R+D relacionada amb la biotecnologia (4.464) i amb el 15,4% dels investigadors (2.113). Unes projeccions clarament limitades, ja que, com revela l'enquesta Biocat, només els grups enquestats compten ja amb 2.828 investigadors —que es poden xifrar en 7.366, si s'extrapolen els resultats de l'enquesta a tots els GRC de la BioRegió—, als quals caldria afegir tot el personal investigador que treballa en el sector privat (vegeu capítol 8).

Figura 7.27 Percentatge de tipus de contractacions entre el personal dels GRC de la BioRegió



Del conjunt de treballadors dels GRC enquestats, el 58,6% són dones i el 41,4% homes, proporció que marca una diferència amb el món empresarial, on hi ha paritat entre sexes, com s'assenyala al capítol següent. Aquestes dades són consistents amb les del conjunt de l'Estat, on les investigadores representen el 58% de tot el personal de recerca dels sectors (62,3% a l'Administració pública).

Els grups de recerca estan conformats per diferents tipologies de personal, amb un nombre important de becaris (predoctorals i postdoctorals, via FIS, Juan de la Cierva, o Ramon y Cajal) i personal contractat, a més de funcionaris, tal com es mostra a la figura 7.27.

En aquest punt, cal tenir en consideració que la nova Llei de la Ciència regula noves formes de relació laboral del personal investigador, i preveu reformar en el termini de dos anys l'estatut del personal investigador en formació, el que reformarà la situació actual dels becaris, per tal de donar-los acollida dins del nou contracte predoctoral.

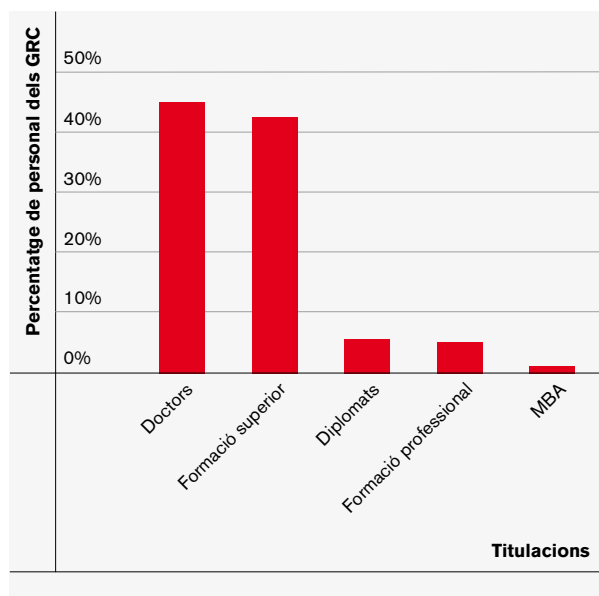
Formació

Com és inherent al tipus d'entitat i d'activitat, la qualificació del personal és molt alta: el 45% té un doctorat, imprescindible per ser investigador principal, i el 42,5% té una llicenciatura superior. Pràcticament no hi ha personal amb titulacions mitjanes, tal com es mostra a la figura 7.28. Només un 1,2% del personal dels GRC acredita formació en gestió tipus MBA, molt per sota del 8% —ja baix— que es registra en les empreses del sector.

Pel que fa a la capacitació i la formació dels equips d'aquests grups, el 47,8% dels GRC declaren tenir plans de formació per a l'equip, i el 20,4%, plans de progressió de carrera. Un 20% indiquen, però, que la pregunta no els és aplicable, dada que s'interpreta assumint que les polítiques de formació depenen de la institució a la qual el grup està adscrit.

Resulta interessant subratllar l'alt percentatge de mobilitat i d'intercanvis manifestat pels GRC (27%), un fet positiu pel que fa a l'obertura internacional i la xarxa de contactes, com també pel coneixement que es teixeix per a futures col·laboracions, i que és molt superior al manifestat per les empreses (6%). És important remarcar també que la mobilitat acadèmica i empresarial és una de les claus per a la transferència del coneixement, i sovint està poc explorada. Així, les beques per a la incorporació de tecnòlegs o per a estàncies en empreses tenen un baix impacte en els GRC, que mostren percentatges molt menors que el món empresarial en les sol·licituds d'ajuts com Torres Quevedo (1,7%), Beatriu de Pinós (7,8%) o Marie Curie (9,6%).

Figura 7.28 Percentatge de tipus de titulacions del personal dels GRC de la BioRegió



EL 27% DELS GRC TENEN PROGRAMES DE MOBILITAT I INTERCANVI I UN 47,8% DISPOSEN DE PLANS DE FORMACIÓ PER L'EQUIP

IDEES CLAU



■ El 2010, l'European Research Council va concedir *advanced grants* a set científics catalans, la meitat dels atorgats a investigadors de l'Estat espanyol.

■ Els GRC tenen una mitjana de 15 persones en plantilla, i el 71% dels grups disposen de menys de 20 treballadors.

■ S'estima que els grups catalans que treballen en biotecnologia, biomedicina i tecnologies mèdiques innovadores donen feina a 7.981 persones, de les quals un 92% es dedica a la recerca i un 8% a feines de gestió i suport.

■ El 45% del personal dels GRC té un doctorat i el 42,5% una llicenciatura superior, però només l'1,2% posseeix un MBA.

■ El 27% dels grups té programes de mobilitat i els intercanvi professional, un fet que afavoreix l'obertura internacional i la xarxa de contactes.

Taula 7.1 Resum dels reptes de futur dels GRC de la BioRegió

	Previsions 2013
Impuls de l'R+D	74,8%
Internacionalització	39,1%
Llançament de nous productes/serveis	8,4%
Establiment d'aliances i consorcis	22,2%
Estratègies de màrqueting + vendes	1,7%
Creació d' <i>spin-offs</i>	16,1%
Venda de patents/licències	29,6%
Percentatge de creixement d'ingressos	Si, per vies: 16,5% per codesenvolupaments 12,2% mecenatge 20% per facturació
Percentatge de creixement en m ²	Si = 22%, amb una mitjana de 50 m ²

Font: elaboració pròpia

7.7 Tendències

Amb la intenció de conèixer les prioritats que els GRC consideren per als propers dos anys, es va preguntar sobre temes diversos, com les prioritats estratègiques i el creixement en indicadors de transferència de tecnologia o d'espai.

És remarcable que el 60% dels GRC es plantegen més de dues prioritats simultàniament, el resum de les quals es mostra a la taula 7.1.

Aquestes previsions incideixen en els reptes d'internacionalització i de generació de massa crítica. Els GRC busquen augmentar les oportunitats mitjançant l'establiment d'aliances, i és remarcable tant la voluntat de creació d'*spin-off*, com el quasi 30% de grups que es plantegen valoritzar les patents generades.

Com es veurà en el capítol següent, aquestes previsions no s'allunyen excessivament de les que es plantegen les empreses analitzades i responen a gran part dels reptes que té el sector, com ara impulsar la internacionalització, la col·laboració pública-privada i sobretot la transferència de tecnologia, tant en forma de generació de propietat industrial com de creació d'*spin-off*. Caldrà veure en propers estudis i anàlisis del sector com evolucionen aquestes previsions, tot tenint en compte el complex entorn financer, amb pressupostos públics que tendeixen a reduir-se, i els canvis que s'estan vivint en l'escena internacional.

8. ANÀLISI D'EMPRESSES

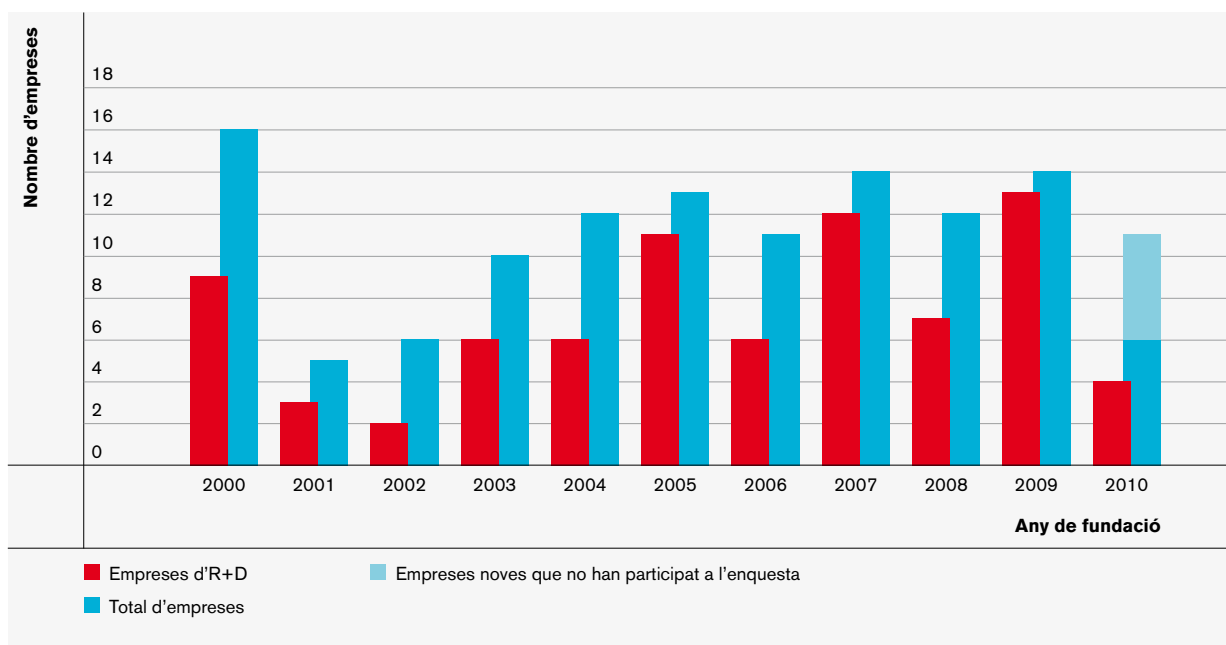
Catalunya continua liderant, malgrat la crisi i les dificultats inversores, la capacitat innovadora de l'Estat espanyol pel que fa a la creació de noves empreses biotecnològiques i al gruix de negoci, ja sigui en les primeres fases de desenvolupament de projectes o en la seva introducció al mercat. El teixit empresarial català aposta per la innovació i la internacionalització com a elements clau de negoci i diversifica les seves àrees d'actuació d'acord amb el mercat global. La biotecnologia vermella i les tecnologies mèdiques continuen concentrant el gruix de les activitats del sector, i tot i que la biotecnologia verda i la blanca han crescut respecte a 2009 no apunten la prioritització que les tendències mundials semblen marcar.

Aquestes són algunes de les conclusions que podem extreure de l'anàlisi de diferents indicadors establerts en l'enquesta que serveix de base a aquest informe. En el cas de les empreses, el qüestionari es va enviar a les 450 companyies registrades al Directori Biocat a desembre de 2010 i va ser contestada per 208, el que suposa una participació del 46,2 % del total.

Cal remarcar que en la mostra utilitzada en l'*Informe Biocat 2011*, a diferència de la de l'*Informe Biocat 2009*, s'han inclòs tant les empreses dedicades a R+D com les companyies de suport i serveis al sector. Aquestes empreses conformen una part important del teixit sectorial i són un element imprescindible per al seu funcionament. No obstant això, per tal d'evitar biaixos, quan és necessari es tracten separatament les dades de les empreses que fan R+D (121 companyies) de les del total de les empreses del sector analitzades (208). Per tant, totes les empreses, les de suport al sector i les d'R+D, estan incloses en els càlculs i el gràfics que fan referència a la globalitat d'empreses, tot i que per alguns càlculs es desagreguen per àmbit d'activitat.

A l'analitzar algunes de les dimensions econòmiques del sector biotecnològic català, i sempre que el nombre de respostes recollides a l'enquesta era prou significatiu, s'ha extrapolat el resultat al conjunt de les empreses amb què comptava el directori en el moment de realitzar l'enquesta, és a dir 450. Això ens permet oferir estimacions realistes de dimensions com el volum de facturació o el nombre de treballadors ocupats a Catalunya.

Figura 8.1 Any de fundació de les empreses de la BioRegió



8.1 Visió general

Les primeres dades que s'extreuen de l'enquesta en permeten fer una radiografia general sobre l'antiguitat i l'origen de les empreses, l'entorn on desenvolupen la seva activitat, l'espai físic que ocupen i la distribució geogràfica.

Antiguitat i origen de les empreses

La majoria de les 208 empreses que van contestar l'enquesta, el 91,3% (190 empreses), van ser fundades a partir de l'any 2000 o més endavant, fet que confirma el gran boom del sector durant la primera dècada d'aquest segle, com ja es va analitzar amb detall a l'*Informe Biocat 2009*, per l'efecte combinat de la posada en marxa d'incubadores en l'entorn de parcs científics i de les ajudes públiques a la creació d'empreses (CIDEM-ACC1Ó).

La creació de noves empreses s'ha anat mantenint, tot i les fluctuacions que ha anat experimentant al llarg d'aquesta dècada. Ara bé, el 2010 registra una davallada en el nombre d'empreses de nova creació (figura 8.1) que caldrà esperar al recompte de 2011 per confirmar si és una tendència futura. La causa d'aquesta davallada cal buscar-la en els efectes de la crisi econòmica mundial iniciada als Estats Units, i que va afectar plenament a Catalunya el 2010. Això va fer que es reduïssin les inversions amb més risc, tant del sector públic com del privat —que el 2009 comptava encara amb algunes reserves per sostenir la seva activitat.

EL 91% DE LES EMPRESES DE LA BIOREGIÓ TENEN MENYS DE DEU ANYS D'ANTIGUITAT

L'any 2010 es van crear a Catalunya 11 noves empreses biotecnològiques amb activitats d'R+D (i 13 noves si compta el total d'empreses) i segons l'*Informe Asebio 2010* suposen el 23% de les creades a tot l'Estat espanyol. Aquesta xifra confirma Catalunya com la comunitat autònoma més dinàmica de l'Estat pel que fa a creació de noves empreses, com ja s'indicava en l'*Informe Biocat 2009* i altres informes sectorials de referència. Segons recull l'*Informe Asebio 2010*, Catalunya comptava el 2009 amb el 20,5% de les empreses biofarmacèutiques de l'Estat i les empreses usuàries de biotecnologia catalanes eren el 21% del total espanyol.

CATALUNYA GENERA EL 23% DE LES EMPRESES BIOTECNOLÒGIQUES DE NOVA CREACIÓ A L'ESTAT

Aquests percentatges de creació d'empreses són similars als registrats a l'àrea de Berlín, una regió amb una població equivalent a Catalunya, i on segons l'informe *BioTop Berlin* cada any es creen entre 10 i 20 empreses. La creació de noves empreses a Catalunya és superior a la de clústers com Oxford, que entre 2005 i 2010 va registrar entre 5 i 15 companyies a l'any, sumant les empreses de nova creació i la instal·lació de filials internacionals o d'empreses traslladades des d'altres àrees (*OBN BioCluster Report 2011: Transition*), tal com s'ha avançat al capítol 6 d'aquest informe.

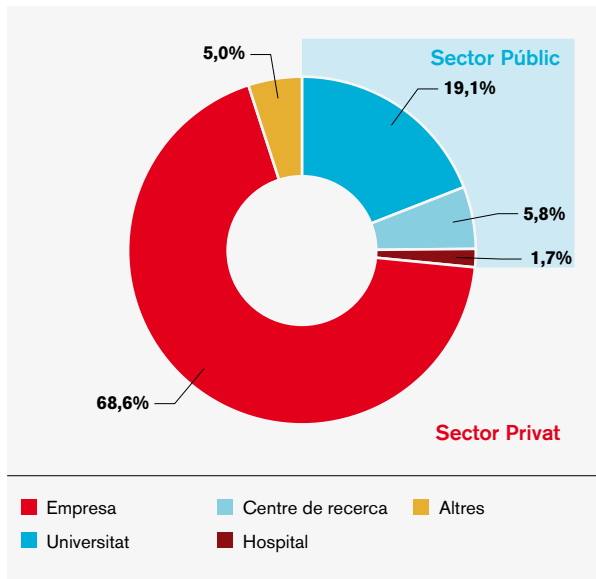
Tot i aquesta activitat emprenedora, segons el *Global Entrepreneurship Monitor 2010*, els emprenedors espanyols mostren una elevada por al fracàs en relació a altres països amb economies similars. Així, l'Estat espanyol registra una por al fracàs de 36,4 punts, 10 més que als Estats Units i 6 més que al Regne Unit. A més, pel que fa a les intencions d'emprenedoria, l'Estat espanyol ocupa el 16è lloc del total de 20 països amb economies d'innovació analitzats en el mateix informe, amb només 5,8 punts en front dels 8,2 de mitjana.

Pel que fa a l'origen de les empreses de la BioRegió, l'estudi de Biocat revela que el 77,4% han sorgit de la iniciativa privada, ja sigui com a *spin-out* d'una altra empresa o com a iniciativa emprenedora singular (figura 8.2). Aquesta dada és significativament superior a la registrada en l'*Informe Biocat 2009*, on la iniciativa empresarial en la creació de *biotec* era del 54%. Aquesta diferència de vint-i-tres punts percentuals es deu en gran part al tipus de mostra amb què ara s'ha treballat, on tenen gran rellevància les empreses de serveis sectorials i que en l'informe anterior no havien estat incloses.

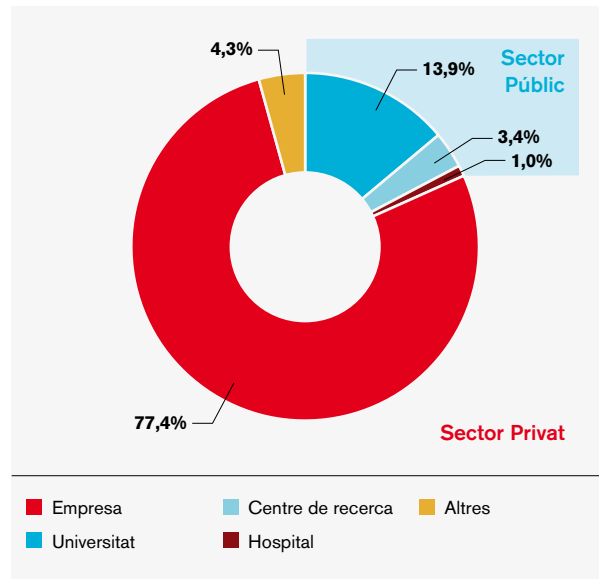
EL 77% DE LES COMPANYIES DEL SECTOR SORGEIXEN DE LA INICIATIVA PRIVADA (SPIN-OUT D'EMPRESES O FUNDADES PER EMPRENEDORS)

Figura 8.2 Origen de l'empresa segons el tipus d'entitat impulsora

Empreses d'R+D



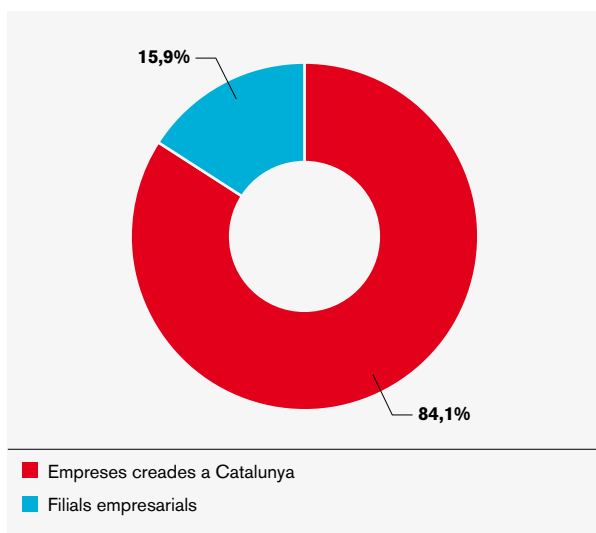
Total d'empreses



Ara bé, tal com indica la figura 8.2, quan es mostren només les empreses que fan R+D —i es descarten, per tant, les empreses de serveis o de suport—, s'observa que, si bé l'origen empresarial continua sent el més rellevant (68,6%), el pes de la iniciativa pública en la creació d'empreses augmenta fins el 26,6%, i d'aquesta, el 19,1% prové del món universitari. Aquestes dades són equiparables a les recollides en l'*Informe Biocat 2009*, i mostren que el ritme de creació empresarial no ha canviat substancialment, tot i les previsions a l'alça fetes pels centres de recerca i les universitats.

Respecte a les perspectives de futur, cal tenir en consideració que en aquest any 2011 s'ha aprovat la Llei 14/2011 de la Ciència, la Tecnologia i la Innovació, que entre d'altres aspectes dóna una gran importància a la necessitat de promoure la creació d'empreses des de l'entorn públic de recerca, com a mitjà per valoritzar i transferir a la societat les noves tecnologies i coneixements. Aquesta Llei, que entrarà en vigor al mes de desembre, inclou modificacions substancials per permetre la participació dels investigadors de centres públics en les empreses que es creïn per a explotar el seu coneixement —modificacions que s'analitzen i es comenten en l'article d'Ignasi Costas i Albert Ouro inclòs en aquest mateix informe.

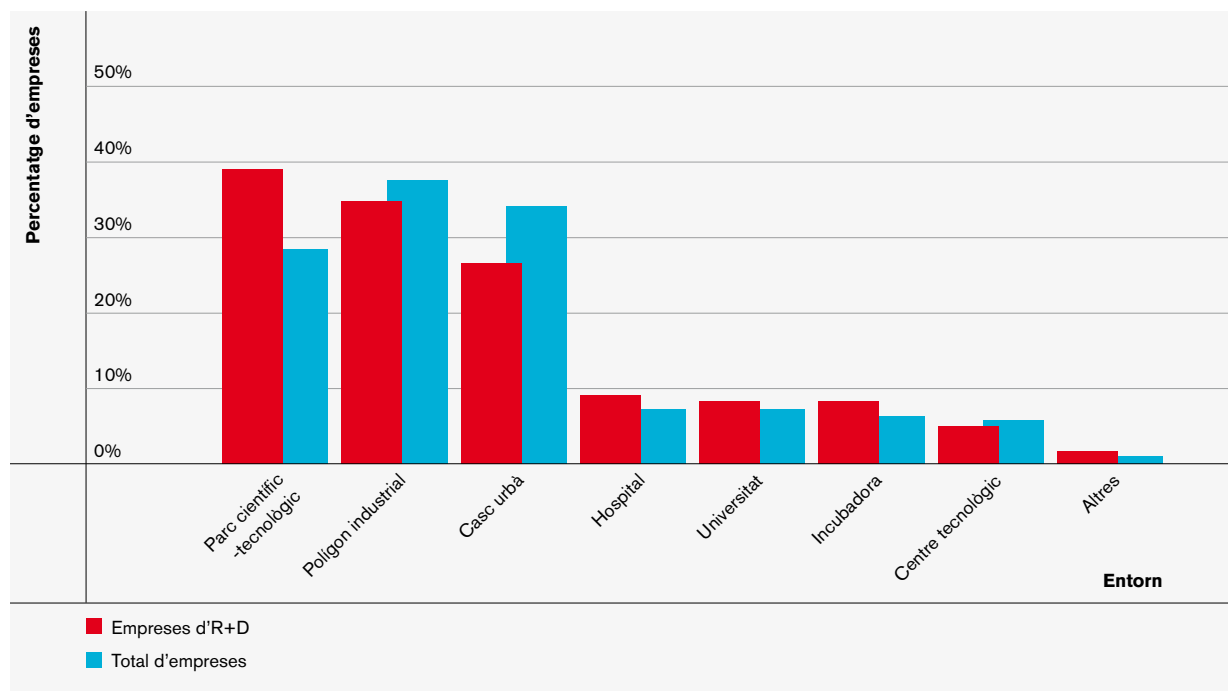
Figura 8.3 Nombre total d'empreses d'origen català



Cal destacar, això sí, que la major part d'aquest teixit empresarial, el 84,1%, és d'origen català, ja que només el 15,9% de les empreses enquestades són una filial d'alguna altra empresa internacional o estatal. (Figura 8.3).

EL 84% DE LES EMPRESES DEL SECTOR SÓN D'ORIGEN CATALÀ I NOMÉS UN 16% SÓN FILIALS D'EMPRESES INTERNACIONALS O ESTATALS

Figura 8.4 Entorn d'activitat de les empreses de la BioRegió



Entorn de desenvolupament

La joventut del sector, la seva dimensió empresarial i l'origen català de la majoria de les empreses marca també la seva dimensió i localització física. Així, el 81% de les empreses té un únic centre de treball. Quan concretament aquesta localització (figura 8.4) podem veure que, en el conjunt de la mostra, les empreses se situen sobretot en l'entorn industrial (polígons i centres tecnològics, on es troben un 44% de les empreses) i en el casc urbà (34%), seguit de l'emplaçament als parcs científics i tecnològics (29%). Aquesta distribució està directament relacionada amb la inclusió a la mostra analitzada de les empreses de serveis al sector.

En canvi, el pes dels parcs com a entorn de desenvolupament creix significativament quan analitzem separatament el segment d'empreses que es dediquen a R+D, que se situen majoritàriament en aquests parcs (38,8% de les companyies) i en entorns de coneixement com són les universitats i els hospitals (17% de les empreses). La rellevància i funció dels parcs com a punt de trobada de la recerca i l'empresa s'explica detalladament a l'article de Pere Condom d'aquest mateix informe.

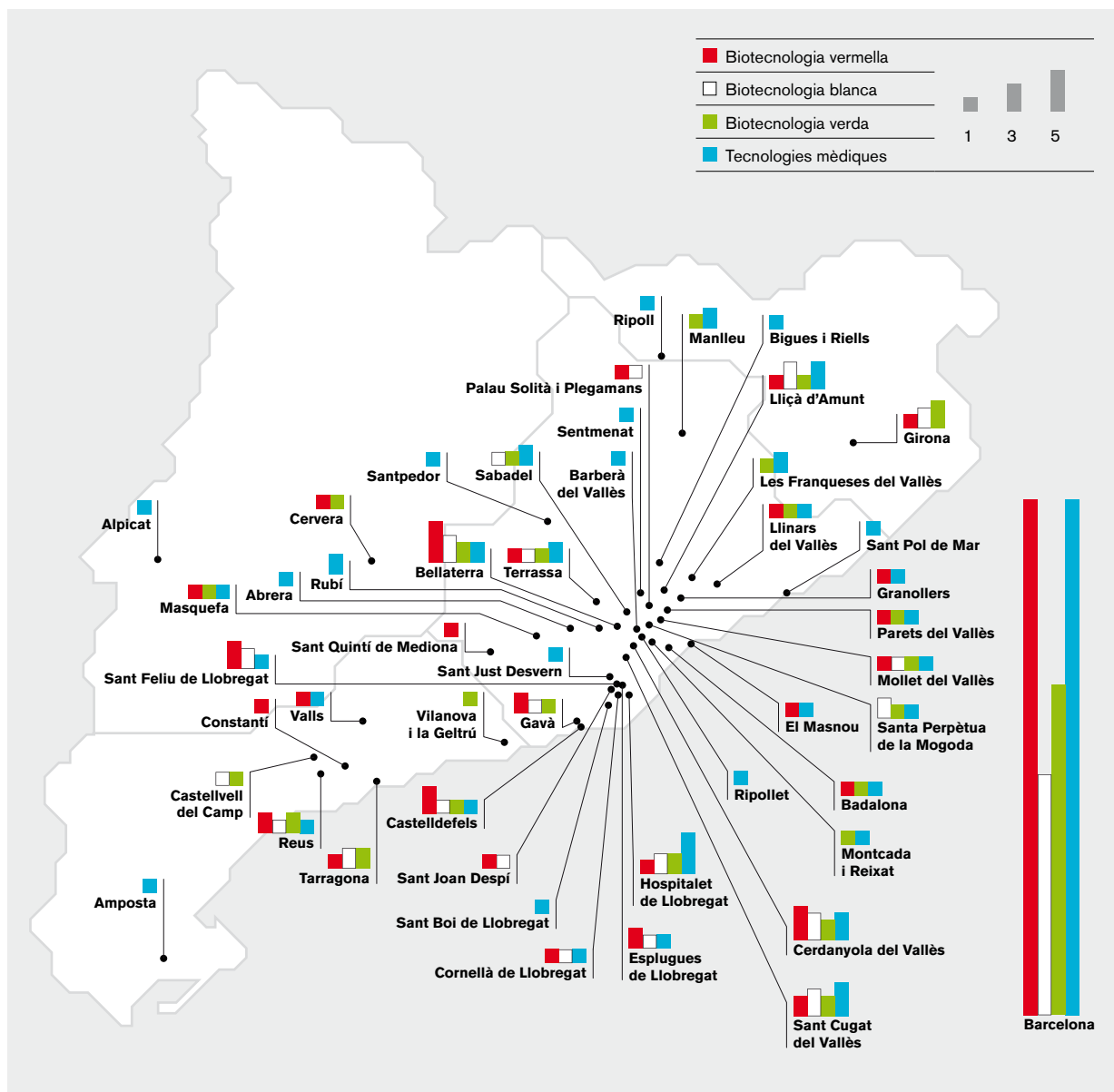
Del total d'empreses que centren la seva activitat en l'R+D, el 40,5% estan localitzades en laboratoris de lloguer (amb una superfície mitjana de 100 m², que es redueixen a la meitat en el cas de les empreses d'R+D

situades en bioincubadores i parcs científics) i usen serveis científics i tècnics externs. El 24% subcontracta la producció. Aquestes dades estan clarament relacionades amb l'origen de l'empresa, amb les seves dimensions i amb el fet que una bona part de les companyies estiguin ubicades en parcs científics. Aquesta localització els hi facilita els serveis científics i tècnics especialitzats i maquinària d'alta tecnologia sense haver de fer gran una inversió. En tot cas, les petites *biotec* dediquen a R+D entre el 80% i el 100% de l'espai de què disposen, un percentatge que es redueix dràsticament (fins a l'entorn d'un 20%) entre les grans empreses que tenen les activitats molt més diversificades, tot i que en termes absoluts l'espai que dediquen a recerca és significativament superior.

La majoria d'empreses analitzades en aquest informe, independentment de l'activitat que realitzen, se situen preferentment a l'àrea metropolitana de Barcelona tot i que com es pot comprovar en el mapa de la figura 8.5, tot el territori català acull empreses amb activitat de recerca.

EL 39% DE LES EMPRESES D'R+D ES LOCALITZEN EN PARCS CIENTÍFIC-TECNOLÒGICS

Figura 8.5 Distribució geogràfica de les empreses de la BioRegió de Catalunya





■ L'anàlisi d'empreses es basa en 208 qüestionaris contestats, el 46,2% dels enviats a les 450 companyies incloses al Directori Biocat.

■ La mostra inclou tant empreses dedicades a la R+D biotecnològica i de tecnologies mèdiques com companyies de suport i de serveis.

■ El 91,3% de les empreses han estat fundades en la darrera dècada. El 84,1% és d'origen català i només el 15,9% de les empreses són una filial empresarial.

■ El 77% de les companyies sorgeixen de la iniciativa privada empresarial.

■ El 26,6% de les empreses que fan R+D tenen el seu origen en el sector públic.

■ Catalunya és la comunitat més dinàmica en la creació d'empreses. El 2010, va impulsar la creació del 23% de totes les noves *biotec* de l'Estat.

■ El 81% de les empreses tenen una única localització o seu.

■ El 38,8% de les empreses que fan recerca estan localitzades als parcs científic i tecnològics.

8.2 Àrees d'activitat i recerca

En aquesta secció s'analitza les principals activitats que desenvolupen les companyies catalanes i amb quin model de negoci treballen. També es revisa el pes dels diferents subsectors —biomedicina, biotecnologia verda i blanca— i en quines fases de la cadena de valor són actives les companyies. A més de detallar els àmbits de recerca que centre la seva activitat investigadora, s'avaluen les capacitats en aquest àmbit i el nombre de productes que tenen a cada fase de desenvolupament. Complementàriament, es revisa quines tecnologies utilitzen i les publicacions científiques que produeixen.

És important tenir present que sovint moltes empreses de la BioRegió es dediquen a més d'una activitat empresarial i a diferents àmbits d'actuació.

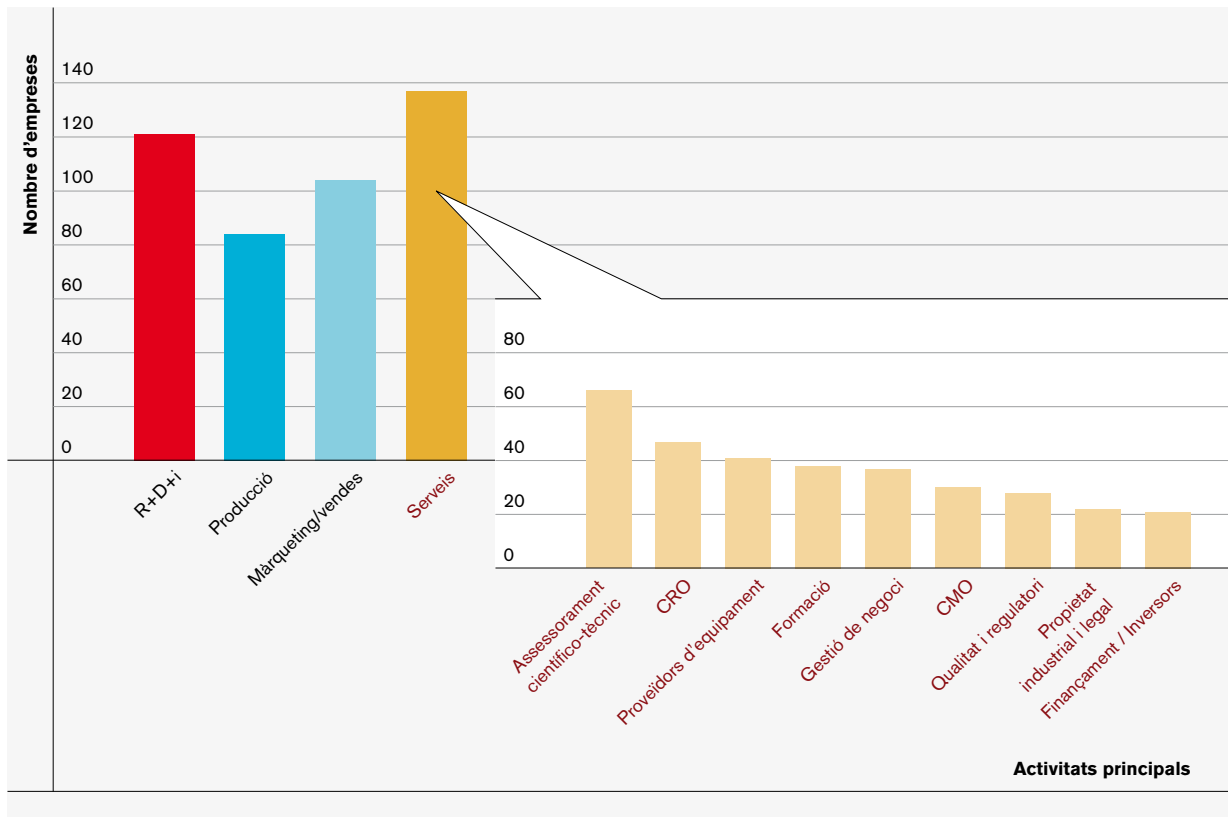
8.2.1 Activitats principals i model de negoci

Les empreses de la BioRegió desenvolupen diverses activitats dins la cadena de valor, entesa com el conjunt de competències empresarials que van des de la recerca fins a la comercialització. El cas més habitual són les empreses que realitzen dues o tres funcions (48,8%) mentre que només el 19,9% realitzen una única funció de tota la cadena.

De l'anàlisi de les activitats que porten a terme les empreses es desprèn que és un sector altament tecnològic, focalitzat i de gran valor afegit: el 58,2% de les empreses enquestades desenvolupa activitats d'R+D (figura 8.6) i el 40,3% desenvolupen processos de producció, una activitat que també demanda alta preparació tecnològica. Cal subratllar, però, que només el 18,2% de les empreses que fan R+D duen a terme activitats al llarg de tota la cadena de valor, incloent-hi producció i vendes, el que se'ns dubte es vincula tant amb el propi model *biotec* que ven el projecte abans d'arribar a mercat, com també amb una tendència general cap als models empresarials en xarxa, que es comenta més endavant.

EL 58% DE LES EMPRESES DE LA BIOREGIÓ CENTREN LA SEVA ACTIVITAT EN L'R+D I NOMÉS UN TERÇ TENEN ACTIVITATS AL LLARG DE TOTA LA CADENA DE VALOR

Figura 8.6 Activitats principals del total d'empreses de la BioRegió



El 50% de les empreses realitzen activitats de màrqueting i de vendes i la majoria d'elles (61,5%) opta per canals de comercialització propis, mentre que el 46,2% ho fa mitjançant acords de distribució. Cal tenir en compte, però, que moltes empreses combinen les dues opcions de comercialització, segons el producte i el tipus de mercat.

És important subratllar, tanmateix, que sovint les empreses *biotec* no comercialitzen productes, sinó projectes en fase de desenvolupament. Això suposa un repte important, ja que exigeix alts coneixements i competències en el camp del desenvolupament de negoci que, com ja s'indicava en l'*Informe Biocat 2009*, és una de les mancances del sector. L'article de Martin Austin inclòs en aquest mateix informe aporta alguns exemples dels fracassos a què pot dur aquesta manca de coneixement. Avui per avui, només un 27 % de les empreses de serveis o suport declaren activitats en l'àmbit del desenvolupament estratègic de negoci, un nombre que s'haurà d'incrementar necessàriament si es vol fer créixer les empreses, ja que és imprescindible per a una adequada valorització i negociació de productes i projectes de recerca i en les joves *start-ups* és habitual que el director, sovint un científic sense massa experiència de negoci, assumeixi aquesta gestió estratègica pel futur de l'empresa.

Un altra dada que reflecteix aquesta necessitat de desenvolupament de negoci és la del volum de llicències actives que declaren les empreses de la BioRegió: 226 de comprades i 122 de venudes el 2010. Unes xifres que ofereixen una balanç força desequilibrat, i més si tenim en compte que la venda de llicències es concentra en només 11 empreses i que la majoria d'aquestes són grans corporacions i per tant es tracta de productes en fases finals de desenvolupament o ja en mercat. Un exemple recent el tenim en la llicència dels drets del fàrmac *Eklira* (destinat al tractament de la malaltia obstructiva pulmonar crònica) que Almirall va vendre a l'empresa japonesa Kyoring Pharmaceutical el febrer de 2011.

En relació a les dades reflectides a l'*Informe Biocat 2009*, creix sensiblement el percentatge de les empreses que ofereixen serveis, ja sigui com activitat bàsica o complementàriament a les activitats d'R+D (65% en

LES EMPRESSES DE LA BIOREGIÓ VAN COMPRAR 226 LLICÈNCIES I NOMÉS EN VAN VENDRE 122 EL 2010

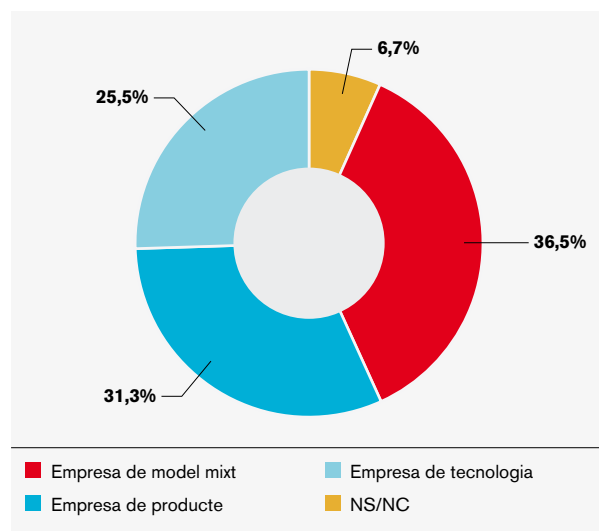
front del 37% de 2009). Aquest increment detectat en el percentatge de les empreses de serveis s'explica, en primer lloc, per l'ampliació de la mostra enquestada, però també per un mercat creixent, fruit de la tendència a l'externalització de les activitats. En aquest sentit, l'existència d'un teixit empresarial estable de CRO (*Contract Research Organization*), que suposen un 40,9% de les empreses de serveis, i de CMO (*Contract Manufacturing Organization*), el 21,9%, pot permetre evolucionar cap a models empresarials VIPCO (*Virtually Integrated Pharmaceutical Company Organization*). A aquestes xifres s'hi afegeix la ja esmentada existència d'un 27% d'empreses de serveis dedicades al suport en gestió i desenvolupament de negoci. Això farà possible reduir els costos de les activitats estructurals i centrar-se en les de més valor afegit per a la companyia.

La tendència general que s'observa entre les grans corporacions farmacèutiques i biotecnològiques internacionals és que cada vegada més opten per models com les anomenades FIPNet (*Fully Integrated Pharmaceutical Networks*). Aquest nou model promou la contractació d'empreses de serveis tal com fan les VIPCO, però van més enllà i també impulsen l'externalització de les unitats de descobriment per incrementar la vigilància tecnològica i la competitivitat de la innovació. És una nova estratègia per superar el que els successius Informes Burrill identifiquen com el crític *innovation gap*, és a dir, la distància creixent entre la inversió necessària per desenvolupar un producte i el descens de nombre de medicaments aprovats per part d'agències reguladores. Aquest no és un problema exclusiu del sector farmacèutic, sino que també es produeix en el sector alimentari que comença a aplicar aquesta estratègia d'externalització i de vigilància tecnològica tal com es tractarà més endavant en apartats específics dins aquest capítol.

Seguint amb l'anàlisi de les activitats principals de les empreses de la BioRegió, cal cridar l'atenció sobre l'escàs nombre de companyies de suport dedicades a finançament i inversions —només el 15,3% de les enquestades—, que en molts casos no estan especialitzades en aquest sector. Aquesta situació provoca un efecte dominó ja que fa que els potencials inversors i les empreses de capital risc internacionals no inverteixen a Catalunya perquè que no troben coinversors suficients i especialitzats en aquest mercat. Tot i així, el nombre d'operacions ha crescut en relació al període cobert per l'anterior *Informe Biocat* (vegeu taula 8.4, pàg. 213). A continuació s'ofereixen alguns exemples de SGCR (Societats Gestores de Capital Risc) que operen a Catalunya i dels tipus de fons que gestionen:

- “La Caixa” va anunciar el març del 2011 la creació de Caixa Capital Micro, gestionada per Caixa Capital Risc, que vol invertir en 150 empreses en tres anys.

Figura 8.7 Model de negoci del total d'empreses de la BioRegió



- Inveready, que disposa de 16 milions d'euros en recursos, va anunciar el fons Inveready First Capital I amb 5 milions d'euros per invertir en empreses tecnològiques a l'octubre de 2010, i ha dut a terme dotze operacions en un any i mig.
- Fons Innocat comptava al tancament del 2009 amb uns fons propis de 19,7 milions d'euros per invertir, i va registrar un benefici de 746.000 euros.
- Highgrowth tenia a final del 2009 fons propis per valor de 13,3 milions d'euros per invertir, i va registrar pèrdues de 1,2 milions d'euros.
- Ysios Capital Partners, amb un fons de 70 milions d'euros, va liderar la ronda d'inversió de SabirMedical amb 5 milions d'euros. A principis de 2011 va fer la primera desinversió del seu fons per la venda de Biovex a Amgen per 1.000 milions d'euros de dòlars i el juny 2011 va invertit 2 milions d'euros a STAT-diagnòstica.

Segons mostra l'enquesta, el 71,6% de les empreses que ofereixen serveis fan algun tipus d'assessoria, que en el 48,2% dels casos és consultoria científica i tecnològica, essent més minoritàries les assessories de qualitat (20,4%) i les legals i de propietat industrial (16,1%). Per les empreses centrades en actuacions d'R+D, desenvolupar serveis d'assessorament científic i tecnològic ha estat un camp interessant a explotar i així s'ha pogut veure casos com el de Reig Jofré, que va constituir Reig Jofré Services per orientar les empreses biotecnològiques a l'hora de preparar les fases clíniques. O el cas de l'empresa Inveready que actua com a consultora de gestió de negoci i té alhora una divisió de capital risc com s'ha esmentat anteriorment.

EL 36,5% DE LES EMPRESES DEL SECTOR OPTA PER UN MODEL MIXT, COMBINANT EL DESENVOLUPAMENT DE PRODUCTE PROPI AMB L'OFERTA DE SERVEIS A TERCERS

En concordança amb les dades anteriors, el model de negoci dual o mixt, que combina el desenvolupament de producte propi amb l'oferta de serveis a tercers emprant una plataforma científica-tecnològica pròpia, es manté com l'opció majoritària de les empreses del sector (36,5%), tal com es mostra a la figura 8.7, i sense canvis significatius respecte a 2009 (44%), tret del ja comentat impacte de l'ampliació de la mostra. Cal insistir, però, que aquest model, com s'indicava ja a l'*Informe Biocat 2009*, és més propi de teixits empresarials immadurs, on els ingressos per serveis aporten liquiditat i pal·lien la manca d'accés al mercat de capitals, però també *dispersa* l'activitat empresarial, i pot suposar una barrera per certs inversors.

No obstant això, darrerament es detecta una tendència en empreses de model mixt a desvincular les seves diferents activitats empresarials. En aquests casos, es genera una *spin-out*, que es focalitza en serveis, mentre que l'empresa originària se centra en el desenvolupament de producte. Un exemple d'aquesta tendència ha estat la creació de Readycell, el gener del 2011, gràcies a l'acord estratègic entre la companyia biotecnològica Advancell i el centre tecnològic Leitat, per dur a terme els serveis de recerca per a tercers. Aquest servei ja l'oferia anteriorment Advancell i li va suposar una facturació de 700.000 euros el 2010.

8.2.2 Àmbits d'activitat

La majoria de les empreses enquestades, el 51%, simultaniegen entre dues i quatre activitats i a vegades en diferents subsectors (biomedicina, biotecnologia verda i biotecnologia blanca). La majoria de les empreses que actuen en diversos àmbits són les dedicades a oferir serveis o consultories. Per contra, només el 31% de les empreses es concentra en una única activitat.

Quan analitzem el teixit empresarial a partir dels subsectors d'activitat queda palesa la preponderància de la biomedicina (biotecnologia vermella i tecnologies mèdiques), tant si s'analitza el total d'empreses enquestades com si s'avaluen només les que fan R+D (Figura 8.8). Així, sobre el total de la mostra, el 47,1% de les empreses treballen en biotecnologia vermella mentre que el 52,4% porten a terme actuacions en l'àmbit de les tecnologies mèdiques. Uns percentatges que es mantenen

preponderants quan analitzem separatament les empreses d'R+D, entre les quals la recerca en biotecnologia vermella és preeminent, amb un 58,7% d'empreses que s'hi dediquen, mentre que un 45,5% treballen en tecnologies mèdiques.

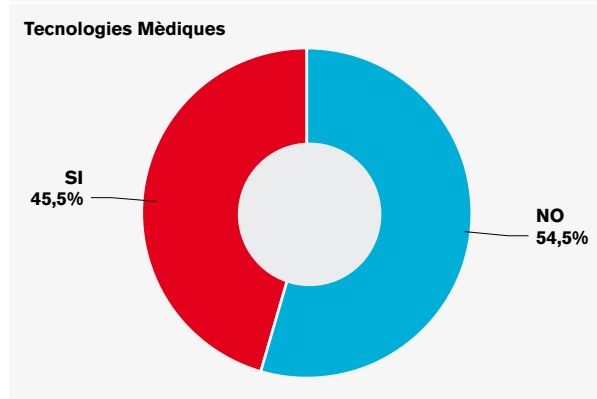
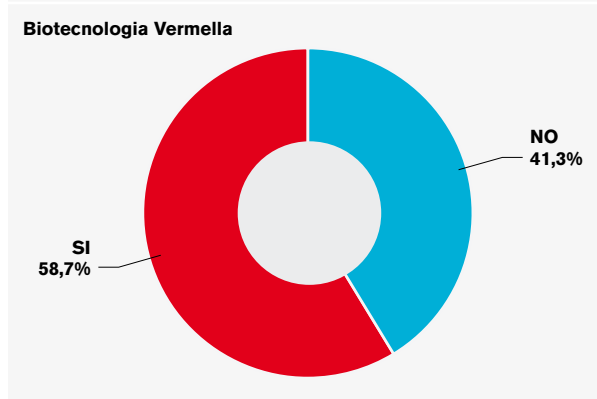
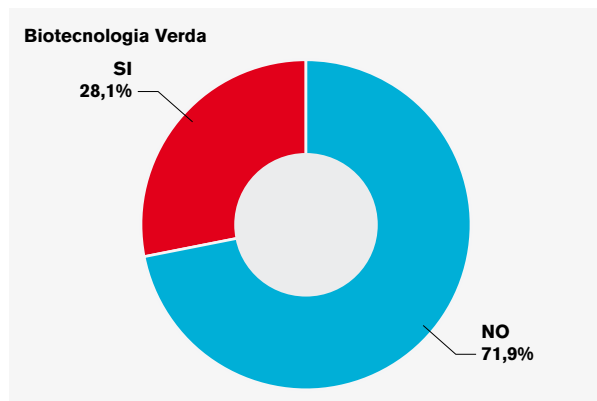
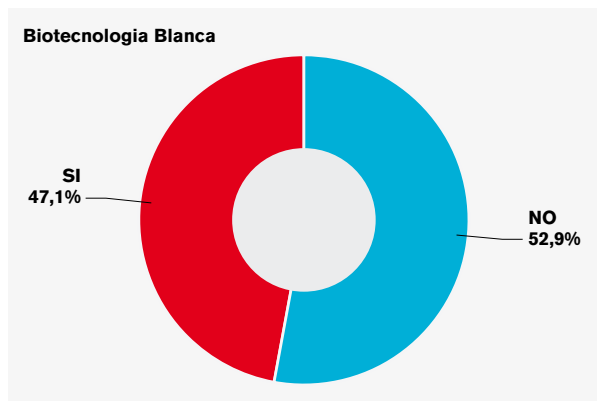
En el cas de les empreses d'R+D resulta destacable, tanmateix, el pes de la biotecnologia blanca, a la que es dediquen un 47,1% de les companyies, amb un pes molt més alt que si analitzem tot el conjunt d'empreses del sector, on la biotecnologia industrial només representa un 27,4%. Passa el contrari, en el cas de la biotecnologia verda, que té més pes en el conjunt de les empreses analitzades (32,7%) que quan s'estudien aïlladament les empreses d'R+D (28,1%).

LA BIOMEDICINA ÉS L'ÀMBIT D'ACTIVITAT PRINCIPAL DE LES EMPRESES D'R+D: EL 59% SE CENTRA EN BIOTECNOLOGIA VERMELLA I QUASI EL 46%, EN LES TECNOLOGIES MÈDIQUES

En l'*Informe Biocat 2009*, les biotecnologies blanca i verda representaven només un 17,6% i un 16,7%, respectivament, de l'activitat de les empreses del sector. L'increment de les empreses que centren la seva activitat en aquests dos subsectors ve donat, no només perquè ara la mostra inclou les empreses de suport sinó també perquè, com veurem més endavant, aquests subsectors estan generant molt interès en el mercat internacional. Segons l'*Informe Burrill 2011*, les empreses cotitzades dedicades a aquests àmbits van experimentar el 2010 un creixement global del 20,5%, superant àmpliament l'11% de creixement mitjà de l'índex industrial Down Jones i el 16,9% d'increment del Nasdaq Composite Index, que aplega els valors tecnològics. El valor estratègic que la gran indústria atorga a aquests subsectors també es va posar de manifest a la última convenció de la BIO (Biotechnology Industry Organization), la trobada empresarial mundial de referència en l'àmbit de la biotecnologia, celebrada a Washington el juny de 2011. La biotecnologia aplicada als sectors agroalimentari i industrial —especialment a la producció energètica i la preservació mediambiental— no només va ser el tema de més d'una vintena de sessions de debat entre especialistes sinó que va ser també l'eix de l'anomenat *Leaders Summit* organitzat per la BIO i que, amb el subtítol *Deploying Agricultural and Industrial Biotechnologies to Meet Development Challenges*, va reunir governadors i senadors de diversos Estats americans amb mi-

Figura 8.8 Subsectors d'activitat de les empreses de la BioRegió

Empreses d'R+D



Total d'empreses

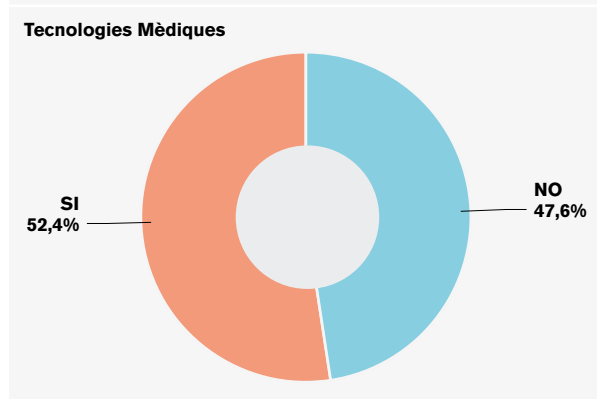
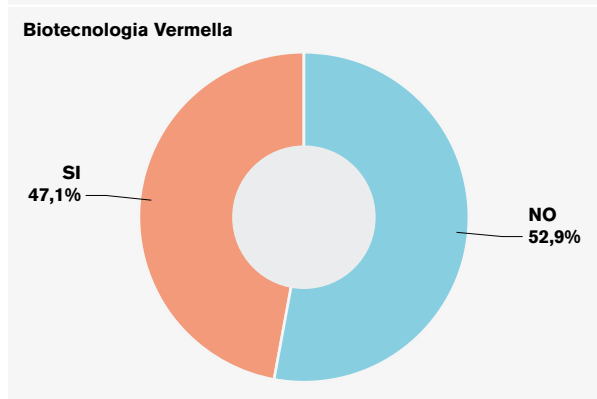
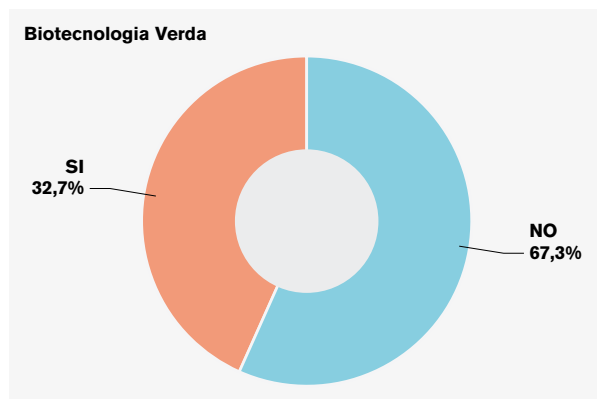
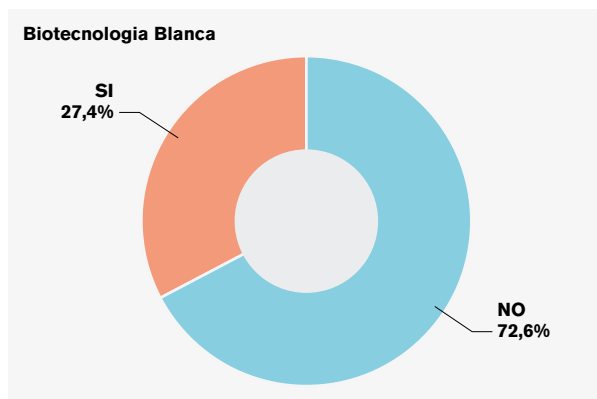


Figura 8.9 Àmbits d'activitat de les empreses de la BioRegió

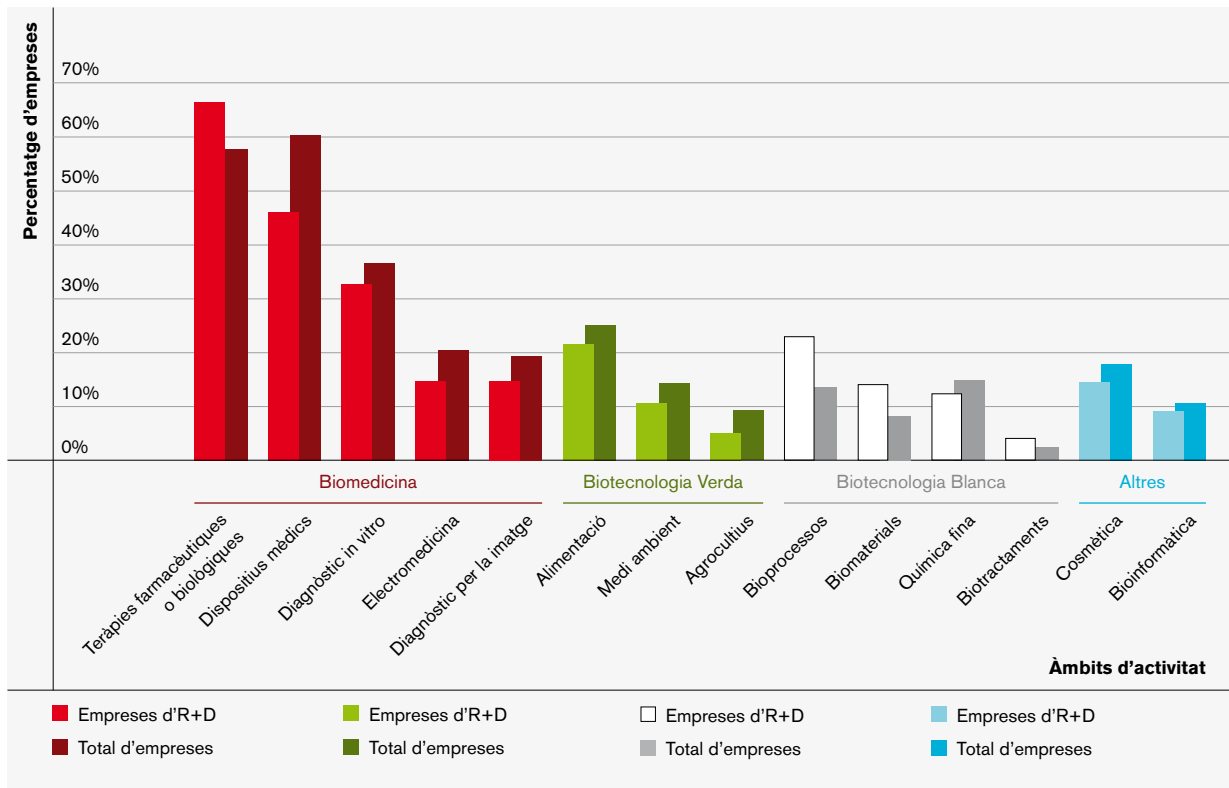
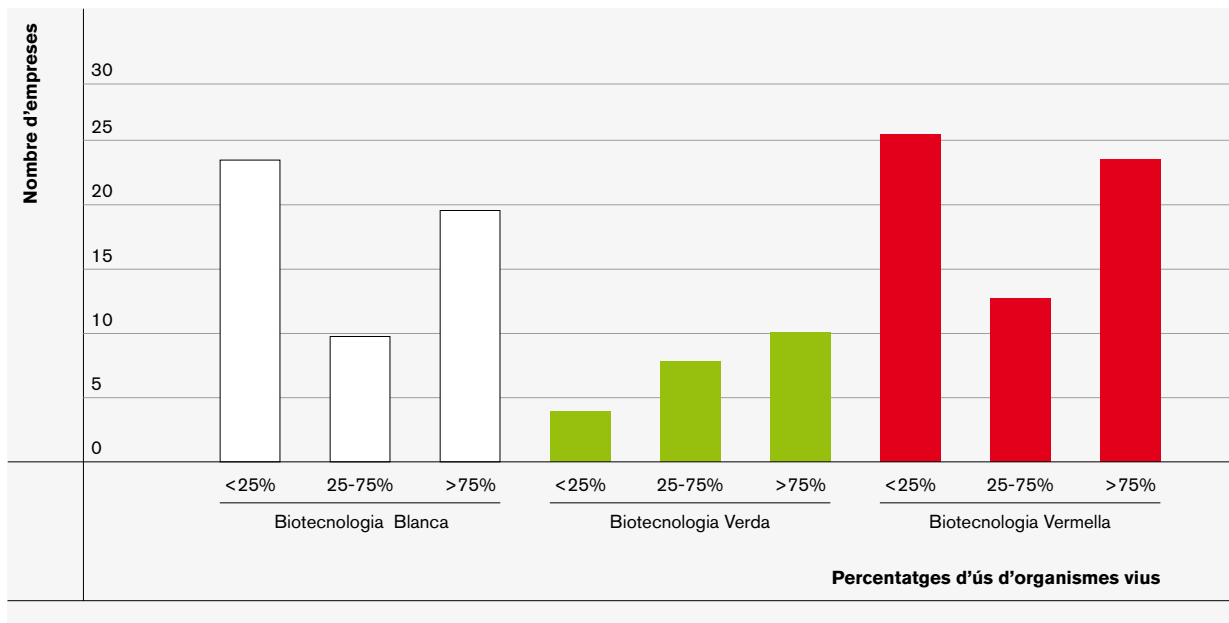


Figura 8.10 Relació entre l'ús d'organismes vius en els processos d'R+D i els sectors biotecnològics



nistres i líders polítics i industrials de diversos països del món, com Malàisia o Filipines.

De l'anàlisi detallat dels àmbits d'activitats agrupats per subsectors, que es mostra a la figura 8.9, podem comprovar la preponderància de la biomedicina, tant en el total de les empreses com en les d'R+D. Aquestes dades s'analitzen amb més profunditat en els apartats dedicats, respectivament, a la biomedicina, la biotecnologia blanca i la biotecnologia verda.

Menció a part mereixen les empreses que treballen en l'àmbit de la cosmètica, que suposen un 18% del total de companyies. Una activitat que és realment significativa per moltes petites empreses biotecnològiques i per algunes empreses farmacèutiques, especialment en les línies OTC (*over the counter*, productes que es venen sense necessitat de recepta mèdica) i dermofarmàcia.

Del total de les empreses enquestades, el 55,4% indiquen que realitzen processos biotecnològics —un 15% per sobre del 40,3% de grups de recerca. Si aquest ús d'organismes vius es relaciona amb el subsector d'activitat (figura 8.10), s'observa que aquest és més intensiu en biotecnologia vermella, seguida de la blanca. Es manté en els dos casos, això sí, una distribució bimodal, amb major proporció de l'ús moderat (< 25% d'ús d'organismes vius) i de l'intensiu (> 75%); una distribució bastant diferent, en tot cas, de la que hem vist en els grups de recerca, menor sobre el conjunt, però molt més intensiva (vegeu capítol 7).

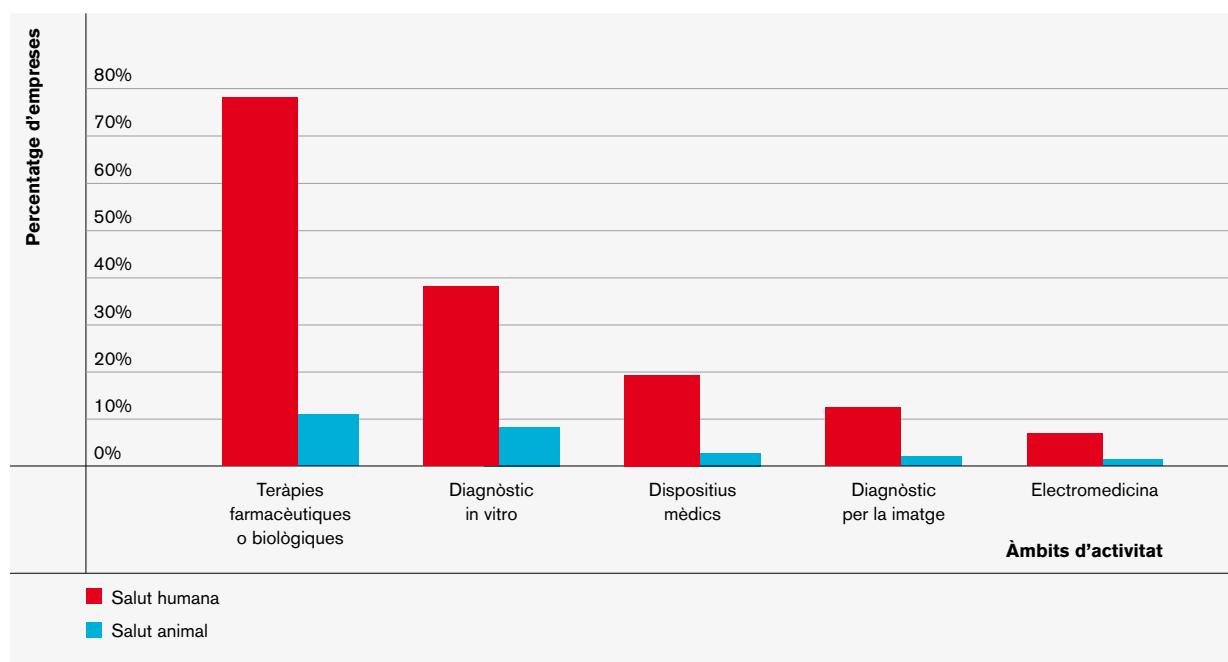
Biomedicina

El 73,3% de l'activitat de les empreses que treballen en l'àmbit de la biomedicina es concentra en la salut humana, mentre que només el 16,7% ho fa en la salut animal. Unes relacions percentuals que es mantenen quan parlem d'empreses d'R+D: el 76% treballa en salut humana i el 19,8% en salut animal. Aquests percentatges s'ajusten bastant als recollits a l'enquesta tecnològica de l'INE de 2009 sobre les àrees d'aplicació de la biotecnologia (38% a salut humana, 42% a alimentació i 17% a salut animal) i a l'estudi realitzat per Asebio el 2010 sobre el *pipeline* dels seus associats, segons el qual el 62% de productes són per a salut humana, el 10% per a salut humana i animal i el 5% per a salut animal (vegeu *Informe Asebio 2010*, p. 35 i 80).

La preeminència de la salut humana dins del sector *biotec* català s'explica per la interacció de diferents factors: l'existència d'una xarxa excel·lent d'instituts de recerca hospitalària, amb una destacada acció de recerca

LA SALUT HUMANA CONCENTRA EL 73% DE L'ACTIVITAT DE LES EMPRESSES BIOMÈDIQUES CATALANES I LA SALUT ANIMAL EL 17%.

Figura 8.11 Biomedicina. Salut humana i Salut animal



LA RECERCA BIOMÈDICA DE LES EMPRESSES DE LA BIOREGIÓ ES FOCALITZA EN EL DESENVOLUPAMENT DE PRODUCTES TERAPÈUTICS (66%) I DE DISPOSITIUS MÈDICS (46%)

translacional; les inversions públiques dels últims anys en aquests àmbits, i l'activitat empresarial i investigadora de diferents companyies farmacèutiques amb un pes destacable dins el sector.

Tot i així, el mercat de la biomedicina centrada en la salut animal és un subsector que ofereix un gran potencial a Catalunya. Al llarg dels últims temps hem tingut exemples significatius d'aquest interès empresarial, com l'anunci de Pfizer, l'abril de 2011, de traslladar la seva activitat de recerca en salut animal —sota la marca Fort Dodge Animal Health— a la Vall de Bianya (Garrotxa). Un altre exemple clar d'aquesta aposta és la presència a Girona, des de fa 40 anys, d'HIPRA, una empresa reconeguda per la recerca i producció de biològics per a la salut animal, en els quals inverteix el 9% de la seva facturació. També resulta destacable la creació de noves empreses en aquest subsector, com és el cas de VetGenomics, finalista dels premis Bioemprenedor XXI 2009, una iniciativa conjunta de l'Ajuntament de Barcelona —mitjançant Barcelona Activa—, Biocat, “la Caixa”, la Fundació Genoma España i la Cambra de Comerç de Barcelona, que promou la creació i consolidació d'empreses innovadores de base tecnològica.

L'esforç empresarial en recerca biomèdica, independentment de si s'orienta a la salut humana o la salut animal, s'adreça principalment a l'elaboració de nous productes terapèutics i biològics (66,3%), als dispositius mèdics (46,3%), al diagnòstic *in vitro* (32,6%) i, de manera més minoritària, a l'electromedicina (*e-salut*) i al diagnòstic per la imatge (14,7% en cada cas), com es pot veure a la figura 8.9 (Àmbits d'Activitat de les empreses de la BioRegió). I es manté la correlació d'interessos d'aplicació de la recerca quan es compara salut humana i animal (figura 8.11).

Pel que fa a les àrees terapèutiques sobre les que treballen les empreses que fan R+D, l'enquesta indica que la majoria d'elles se centren en recerca del sistema nerviós i en l'oncologia (27,3% i 26,5% respectivament), el sistema cardiovascular i l'immunològic (amb el 19,1% cadascun), seguides de la dermatologia (18,2%), les malalties infeccioses (16,5%) i les malalties inflammatòries (15,7%), com es mostra a la figura 8.12

Aquests prioritats de recerca no difereixen excessivament de les recollides en l'*Informe Biocat 2009* —tret d'un increment significatiu del pes de la recerca en immunologia—, ni de les principals prioritats consignades a l'*Informe Asebio 2009*, segons el qual la majoria dels desenvolupaments preclínic i clínic duts a terme per companyies espanyoles es focalitzaven en l'oncologia (35%) i les neurociències (16%). Aquestes àrees terapèutiques apareixen també de forma preeminent en les dades d'assaigs clínics de l'*Estudi BEST 2011*. Segons aquest estudi, el 30,3% dels assaigs clínics es focalitzen en l'especialitat d'oncologia, l'11% en el sistema cardiovascular, el 8,6% en les neurociències i el 6,8% corresponen a productes antiinfecciosos.

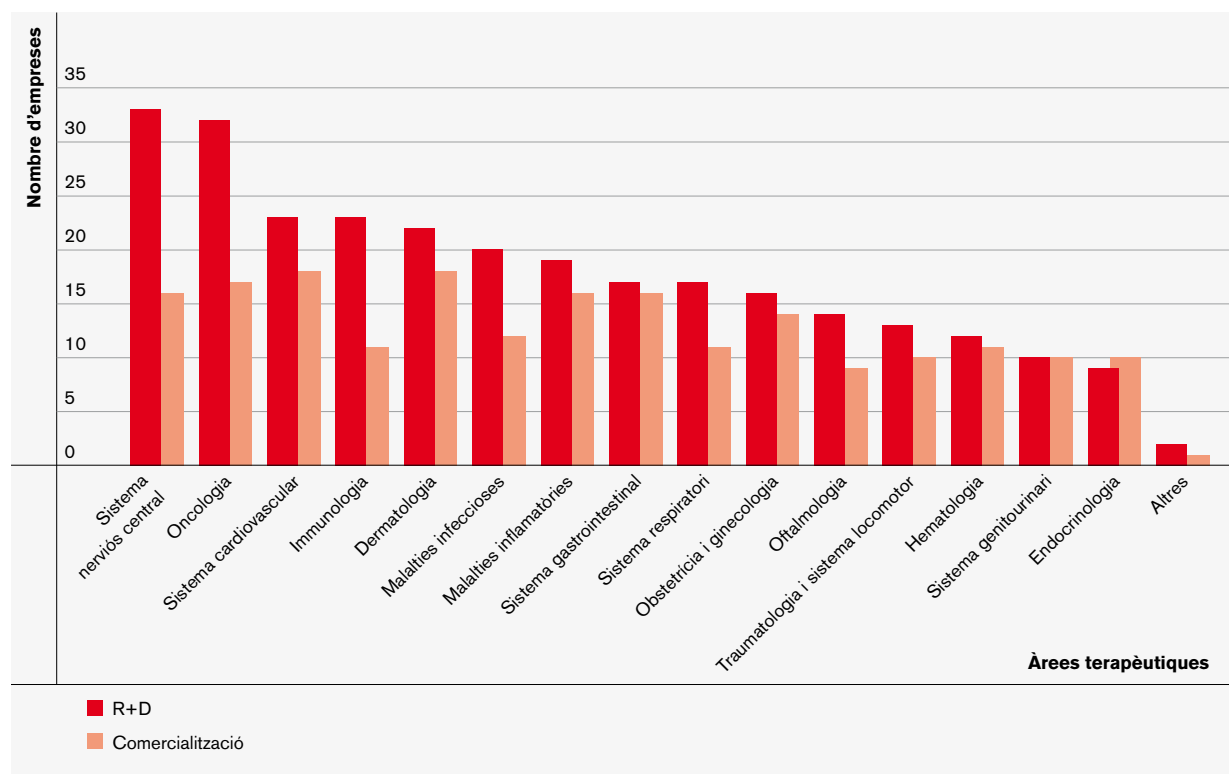
Si comparem les àrees terapèutiques de recerca amb les de comercialització comprovem que divergeixen lleugerament, amb especialitats que guanyen pes prop del mercat, com la dermatologia, i d'altres que en perden, com el sistema nerviós. Les àrees principals de comercialització són la cardiologia i la dermatologia (14,9% cadascuna) i l'oncologia (14,1%), seguides del sistema nerviós, el gastrointestinal i els trastorns inflamatoris (amb el 13,2% cadascuna) (figura 8.12). La importància de la dermatologia en l'àmbit comercial ja era una tendència destacada en l'informe de 2009.

També cal ressenyar l'àmplia distància que hi ha entre els esforços dedicats a la recerca sobre el sistema nerviós (que treballen un 27,3% de les empreses) i el pes escàs que té com a àrea de comercialització de productes (13,2%). Aquí incideixen diversos factors. D'una banda, el sistema nerviós central (SNC) és un àmbit interessant per a la recerca, perquè hi ha necessitats terapèutiques creixents: a mesura que milloren les tècniques de diagnòstic augmenta la incidència de moltes patologies, alhora que l'envelliment progressiu de la població incrementa la prevalença de les malalties neurodegeneratives. D'altra banda, la venda del producte és difícil, perquè està focalitzada en els especialistes, generalment fora de l'assistència primària, cosa que requereix una elevada especialització dels equips de venda; i a més hi ha una forta competència de les grans corporacions. Tot i això, el mercat per aquests productes presenta un gran potencial de negoci, ja que els preus dels tractaments són elevats comparats als d'altres àrees.

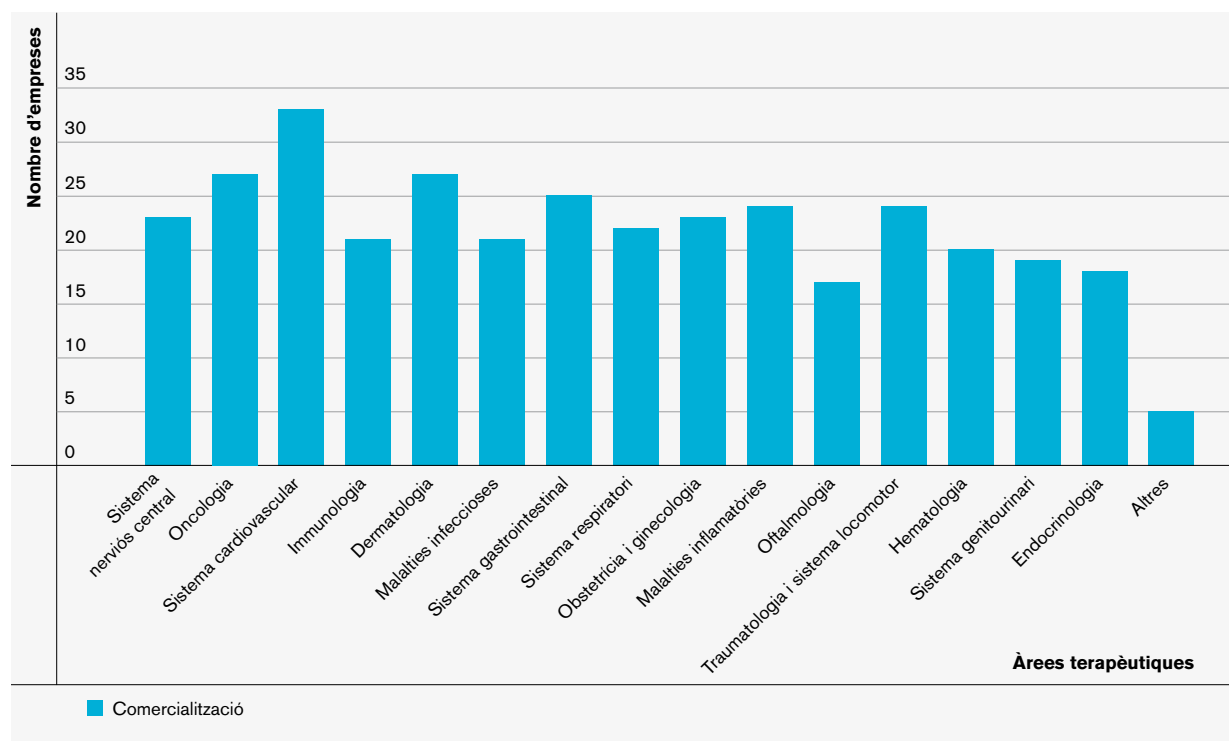
LES PRINCIPALS ÀREES TERAPÈUTIQUES DE RECERCA SÓN EL SISTEMA NERVIÓS I L'ONCOLOGIA

Figura 8.12 Àrees terapèutiques de les empreses de la BioRegió en recerca i en comercialització

Empreses d'R+D



Total d'empreses



Finalment, és important remarcar les diferències significatives que apareixen entre les prioritats de les empreses catalanes i de les empreses inversores d'àmbit internacional. Segons l'estudi *Biotech Investor Perception 2011*, basat en enquestes a inversors experimentats en el sector i que tenen en compte el volum del mercat, els riscos i les possibilitats d'èxit i la saturació de l'oferta, les àrees terapèutiques més atractives per invertir són: la immunologia (30%), l'oncologia (19%), la genètica (15%), les malalties metabòliques (8%), les malalties cardiovasculars (7%), les infeccioses (6%) i el sistema nerviós (4%), unes dades que haurien de tenir en compte les empreses d'R+D.

Productes terapèutics o biològics

Quan s'analitza el *pipeline* de la indústria biofarmacèutica de la BioRegió i les seves capacitats al llarg de les diferents fases d'R+D, veiem que s'ha produït un salt molt significatiu des de 2009. El conjunt d'empreses catalanes continua desenvolupant els seus productes tot i la crisi, un fet que demostra la maduresa creixent del teixit industrial del sector.

En l'avaluació de les capacitats desenvolupades al llarg de les fases d'R+D, aquest informe mostra una corba convexa, amb una concentració màxima d'activitat en les fases preclínica i les fases clíniques I i II, que igualen la fase de descobriment (figura 8.13). Això suposa una evolució destacable respecte al que indicava l'*Informe Biocat 2009*, en el qual es dibuixava

una corba còncava de les capacitats, ja que aleshores la majoria d'empreses tot just començaven la fase de descobriment i gairebé no tenien desenvolupades capacitats en preclínica ni en les fases clíniques inicials, tot i que hi havia una activitat notable en fase III gràcies a l'operativitat de les farmacèutiques nacionals i internacionals. Aquesta evolució concorda amb les dades referides a l'*Estudi BEST 2011*, on es detecta una disminució de la fase IV i un increment de les fases I i II, que representen un terç de la despesa (8,9% i 24,2%, respectivament).

El nombre total de productes en desenvolupament fins al pre-registre és de 242, mentre que fins a la fase IV sumen 285 productes. Unes xifres significatives, si les comparem amb l'*Informe Biocat 2009*, quan la majoria de productes estaven en fase de descobriment. Ara s'observa també una distribució de productes en fase preclínica i en fases clíniques I i II, sobretot en petites empreses que fa dos anys tot just començaven la fase preclínica i que en aquest període han incrementat les seves capacitats a mesura que desenvolupaven els productes (figura 8.14).

Això no obstant, la cartera de productes per empresa continua sent reduïda, com mostra la distribució del nombre de productes per empresa i fase de la figura 8.15. La majoria d'empreses tenen un o dos productes en fase de desenvolupament i només les empreses farmacèutiques i de diagnòstic en tenen sis o més.

Figura 8.13 Capacitats al llarg del procés de desenvolupament de les empreses d'R+D de la BioRegió

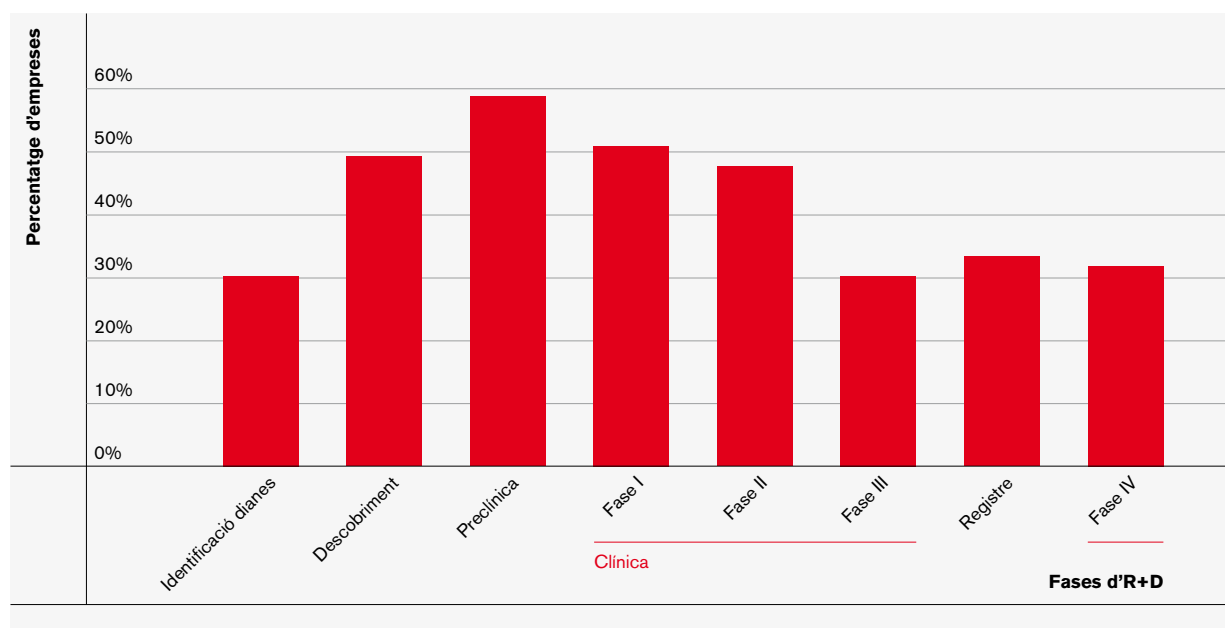
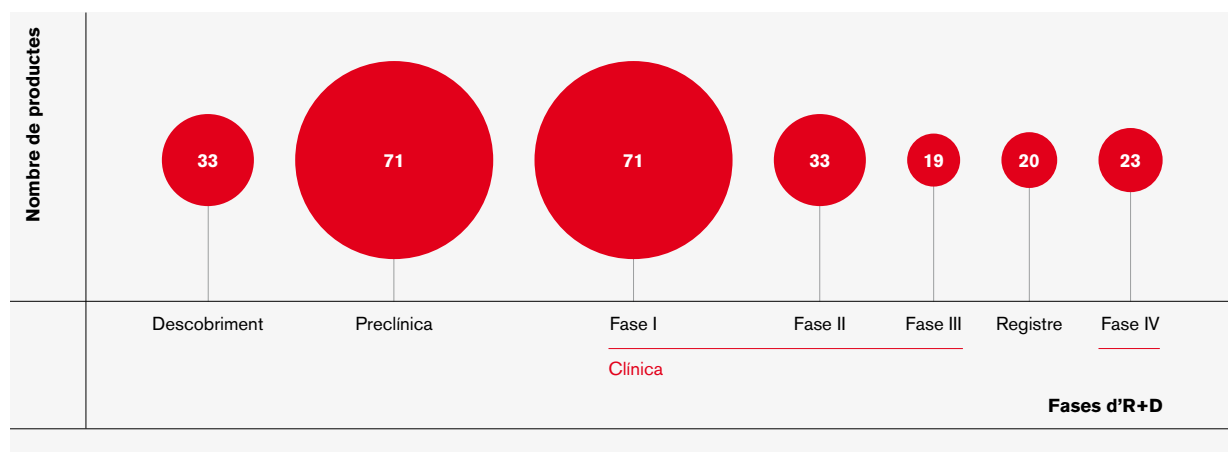


Figura 8.14 Nombre de productes terapèutics o biològics per fases d'R+D de les empreses d'R+D de la BioRegió



En relació directa amb la capacitat de desenvolupament dels productes, hem de fer menció aquí a la despesa interna en R+D de les empreses biofarmacèutiques, que el 2010 va registrar una disminució de l'1,7%, segons dades preliminars recollides per l' *INE* (dades preliminars 2011). D'altra banda, dades actualitzades de l'*Estudi BEST 2011* detallen que la indústria farmacèutica va invertir 1.029 milions d'euros en R+D el 2009. Del total de la inversió, 156 milions d'euros es van destinar a la recerca bàsica i 446,5 milions, a les fases clíniques. De la inversió global, el 40% (411 milions d'euros) es va dedicar a col·laboracions i contractes amb centres públics, dels quals a Catalunya li van correspondre 101 milions d'euros de despesa extramurs.

EL 2009 A CATALUNYA, LES EMPRESES FARMACÈUTIQUES VAN DEDICAR 101 MILIONS D'EUROS A COL·LABORACIONS EXTRAMURS I CONTRACTES AMB CENTRES PÚBLICS

En aquesta disminució de la capacitat inversora hi ha influït de forma decisiva la contenció de la despesa farmacèutica pública i els retards en els pagaments acumulats per l'Administració. Així, mentre que la despesa farmacèutica catalana va créixer un 2,35% el 2009 (en paral·lel a un augment global de la inversió sanitària espanyola, que segons la OCDE va passar del 9% del PIB el 2008 al 9,5% del PIB el 2009), les dades de

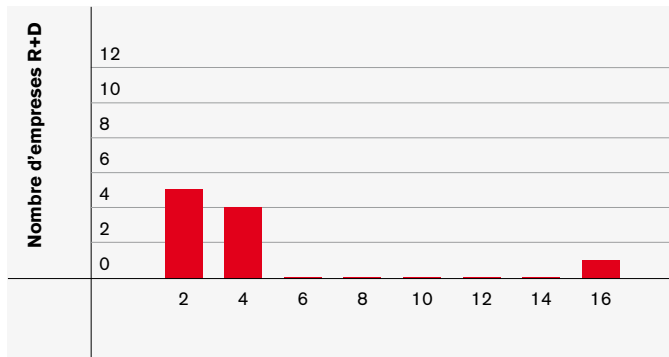
2010 del Ministeri de Sanitat mostren una disminució del 2,23% de la despesa a Catalunya respecte a l'exercici anterior i les dades del primer trimestre de 2011 mostren una caiguda encara més forta de la despesa farmacèutica catalana, del -9,57%. El deute acumulat en el pagament de farmàcia era de 193 milions d'euros a finals d'octubre del 2010 a Catalunya, segons Fama-indústria i el Ministeri de Sanitat. I, com que els fàrmacs subjectes a preus de referència suposen el 38,2% del total, qualsevol canvi en aquest sentit repercuteix en la facturació i, en conseqüència, en la inversió en R+D i en els llocs de treball del sector.

A aquest context econòmic cal sumar-hi la pèrdua de vendes a causa de la caducitat de patents i la competència cada vegada més important dels genèrics. El 2010, els genèrics van suposar un mercat de 968 milions d'euros a l'Estat espanyol, una xifra equivalent al 7,7% del mercat de productes no protegits, i van significar un estalvi anual mitjà de 1.150 milions d'euros. Tot i que Espanya és l'Estat de la Unió Europea amb un percentatge més baix de penetració de genèrics, aquests suposen el 23% de la quota del mercat estatal, segons l'AESEG (la patronal de la indústria farmacèutica de medicaments genèrics), i han crescut un 24% en unitats i un 15% en valor respecte al 2009.

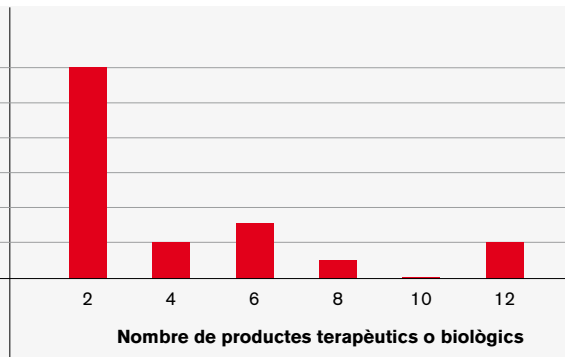
Catalunya té el 26% del mercat estatal de genèrics i se n'espera un increment fins al 35%. Una prova d'aquest interès és la facturació creixent de Kern Pharma (vegeu la taula 8.4 a l'apartat econòmic), l'entrada d'Esteve en aquest àmbit, amb la compra de l'empresa nord-americana Breckenridge, i la creació d'empreses com Salupharma Biosimilares. El potencial estalvi impulsa també el mercat dels biosimilars a nivell global. Segons recull l'*Informe Burrill 2011*, l'oficina pressupostària del Congrés dels Estats Units calcula que la compra de bi-

Figura 8.15 Nombre de productes terapèutics o biològics de les empreses d'R+D per fase de desenvolupament

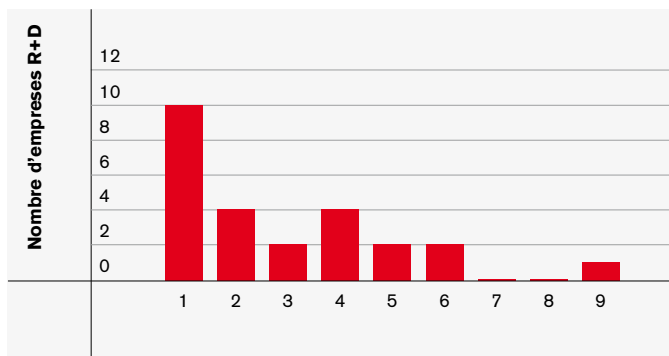
Identificació dianes



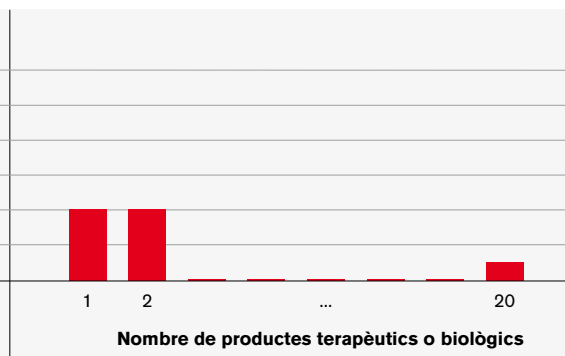
Descobriment



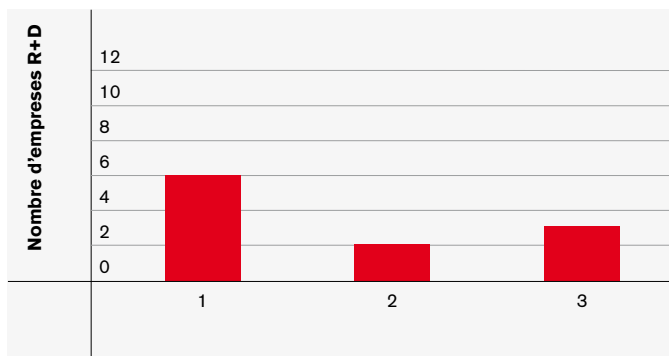
Preclínica



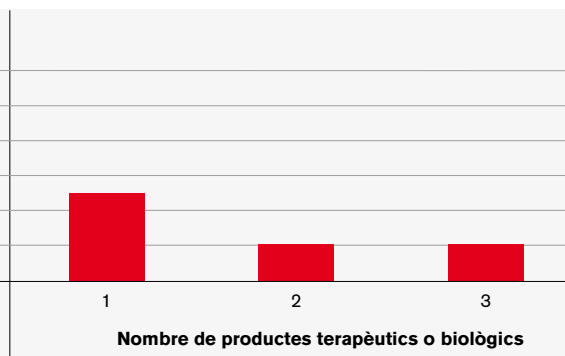
Clínica Fase I



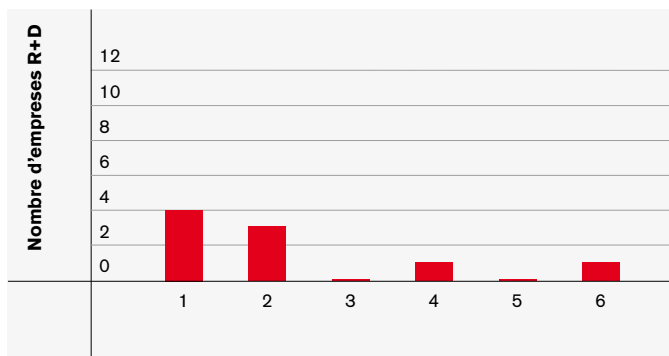
Clínica Fase II



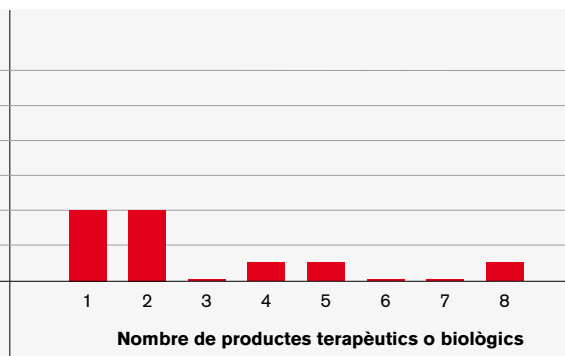
Clínica Fase III



Registre



Clínica Fase IV



- *Incrementar l'eficiència del diner.* En l'àmbit intern, optimitzar les despeses en R+D i incrementar el ràtio d'èxit dels projectes d'R+D tot aplicant una estratègia de *fail fast (caiguda ràpida)* mitjançant marcadors de *go/no go*. En l'esfera del *fundraising*, el diner es concentra en pols extrems, en projectes o empreses de caire molt avançat i sòlid, i amb menor risc, o en projectes *early stage* de valor econòmic baix, però amb un potencial que permet establir col·laboracions precompetitives.
- *Ajustar les expectatives de les empreses biotecnològiques.* Davant la gran quantitat de fusions i adquisicions de les companyies farmacèutiques entre elles i amb grans biotecnològiques, s'ha de tenir en compte que s'han reduït molt els clients potencials de productes en fases intermèdies de desenvolupament. Per tant, aquest circumstància afecta les expectatives de valorització d'aquestes empreses.
- *Impulsar xarxes d'innovació des de les empreses farmacèutiques.* Cal establir col·laboracions pre-competitives de projectes entre empreses biotecnològiques i centres de recerca públics que serveixin de vigilància tecnològica, d'externalització de la fase de descobriment i per incrementar la competitivitat. Algunes grans empreses, com GSK i Lilly, ja han establert les anomenades FIPNet (*Fully Integrated Pharmaceutical Network*).
- *Renovar la farmacoeconomia.* Una solució seria la creació de nous models de reemborsament dels preus dels medicaments, basats en l'eficàcia, i la intensificació de la segmentació de pacients (desenvolupament de biomarcadors i de la medicina personalitzada). Un exemple seria el cas de Jansen Cilag a Gran Bretanya, que va acordar amb el National Health Service retornar el cost dels pacients no responguessin al seu tractament. A Catalunya, es comencen a discutir amb el CatSalut algunes iniciatives de risc compartit. Per tant, seria necessari fer estudis de farmacoeconomia i de preu de reemborsament potencial a l'inici del desenvolupament, ja que això afecta el valor final de negociació per a qualsevol projecte.
- *Parar atenció a les economies emergents ('pharmemerging').* Caldrà crear nous models i mercats de negoci amb els països emergents, si tenim en compte que aquests van suposar el 51% del creixement del mercat el 2009 i la previsió és que aquesta tendència serà cada vegada més important.

Elaboració pròpia en base a informes sectorials (*Beyond Borders 2010* d'Ernst & Young i els informes Burrill de 2010 i 2011) i de l'article de Martin Austin inclòs a la introducció d'aquest informe.

CATALUNYA CONCENTRA EL 26% DEL MERCAT ESTATAL DE GENÈRICS, QUE EL 2010 VA SUPOSAR UN MERCAT DE 968 MILIONS D'EUROS A TOT L'ESTAT

osimilars suposarà un estalvi de fins a 25.000 milions de dòlars entre 2009 i 2018 en la factura farmacèutica nord-americana.

S'ha de tenir en compte que aquesta situació també es veu influenciada per les mesures incloses en el Reial Decret-Llei 4/2010, de 26 de març, de racionalització de la

despesa farmacèutica amb càrrec al Sistema Nacional de Salut, entre elles, la retallada del 25% en els preus, i que afecten també la competitivitat i els llocs de treball del sector dels genèrics. Des del juny del 2011 l'AESEG forma part del Pla Sectorial per a la Indústria Farmacèutica per coordinar-ne les mesures. En qualsevol cas, el consum de genèrics en la medicina pública es veurà impulsat per l'acord a què van arribar el Ministeri de Sanitat i les comunitats autònomes el 21 de juliol de 2011 per reduir en 2.400 milions d'euros la despesa de farmàcia, establint l'obligatorietat que els metges receptin el principi actiu dels medicaments i les farmàcies serveixin sempre la opció més econòmica, generalment un genèric.

La difícil conjuntura econòmica general, influenciada a més per les reduccions pressupostàries dels governs i els increments impositius, juntament amb l'augment dels costos de desenvolupament i les restriccions re-

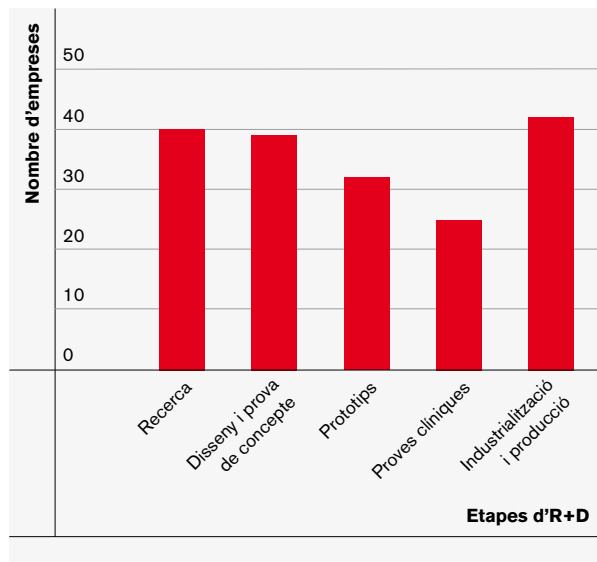
gulatories, no fa preveure una disminució de la pressió sobre els preus dels medicaments. En el context internacional, com ja hem vist, continua creixent l'*innovation gap*, amb un cost de recerca que creix dramàticament mentre es manté o es redueix el nombre de productes aprovats. Mentre la inversió en recerca de les grans farmes va passar d'11.500 milions de dòlars el 1992 a 49.400 milions el 2010, el nombre de nous medicaments aprovats per l'FDA no només no ha crescut, sinó que tendeix a la baixa. Si la mitjana de nous medicaments aprovats es mantenia per sobre dels 32 a l'any abans de 2000 —amb pics de fins a 53 nous fàrmacs, el 1996—, ha caigut a una mitjana de 22 aprovacions anuals, que no es va atènyer ni el 2009 (19) ni el 2010 (21). A Estats Units, el malestar amb l'FDA és creixent, però a Europa la situació és, fins i tot pitjor. Segons dades de l'FDA i l'EMA, dels 155 productes biològics aprovats el 2009, només el 20,6% van ser desenvolupats a Europa, fet que dóna a entendre que la part més rellevant del desenvolupament és en mans d'empreses americanes (60,8%).

Caldrà, doncs, un canvi de mentalitat de les empreses farmacèutiques i de les petites empreses biotecnològiques per afrontar un futur que també ve marcat pel problema de la sostenibilitat de l'actual sistema sanitari. Algunes de les principals recomanacions que el sector haurà de considerar es recullen en el quadre 8.1.

Tecnologies mèdiques

Les capacitats de les empreses d'R+D en tecnologies mèdiques, de la mateixa manera que en el cas dels productes terapèutics, es troben a l'inici i final de la cadena,

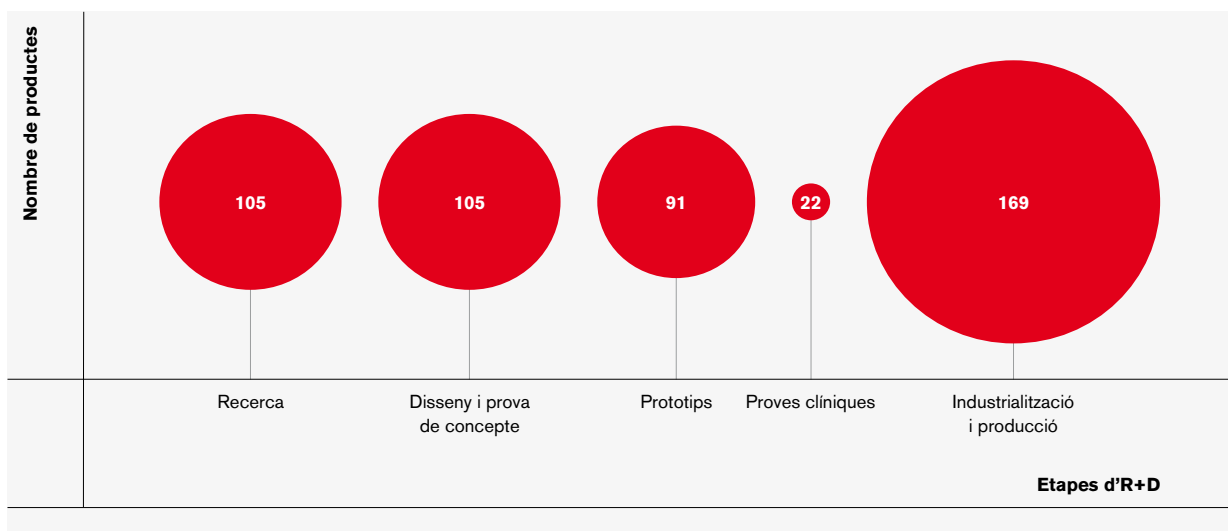
Figura 8.16 Capacitats de les empreses d'R+D en tecnologies mèdiques



és a dir, en la recerca i la producció. I això ens indica que predominen dos tipus d'empreses: d'una banda, les *start-up* i, de l'altra, algunes grans firmes tractores que tenen incorporada la producció. Tot i així, només un 12,7% de les grans companyies abasta totes les fases de la cadena de valor (figura 8.16).

Pel que fa al nombre total de productes en desenvolupament fins a la fase clínica en trobem 323 i 169 en la fase d'industrialització. És habitual que les empreses tinguin de dos a quatre productes per fase, tot i que les

Figura 8.17 Nombre de productes per fases d'R+D de les empreses de tecnologies mèdiques



LES EMPRESSES DE TECNOLOGIES MÈDIQUES TENEN 323 PRODUCTES EN DESENVOLUPAMENT FINS A LA FASE CLÍNICA

empreses productores de kits de diagnòstic en solen tenir uns quants més (figura 8.17).

Segons mostra l'enquesta, del 45,4% de les empreses catalanes que es dediquen a l'àmbit dels productes sanitaris, el 29,6% se centren en el desenvolupament d'equipaments i millores de quiròfan; el 25%, en implants i tecnologies d'assistència a la llar (*homecare*) respectivament, i el 13,6%, en pròtesis. Per tenir un punt de comparació, val la pena revisar la classificació que l'informe *Pulse of the Industry. Medical Technology Report 2010* d'Ernst & Young fa de les 770 empreses de tecnologies mèdiques europees cotitzades o participades per capital risc (dades 2009): el segment més ampli és el de les empreses de dispositius terapèutics, 355 (un 46% del total), entre les quals destaquen per nombre les companyies especialitzades en productes ortopèdics (66) i en dispositius per afeccions cardiovasculars (51); el segon grup en importància són les empreses de diagnòstic (no imatge), que sumen 194 (25%), a les que segueixen les empreses de diagnòstic per la imatge (121, el 15%) i les 81 (10,5%) que fan recerca i altres tipus d'equipament no terapèutic (de laboratori, tractament de productes, etc.).

Quan parlem del desenvolupament de tecnologies mèdiques, com ja veiem també en el cas del desenvolupament de productes terapèutics o biològics, la participació europea en el mercat global és significativament menor a la d'Estats Units. Si prenem com a referència les dades de les companyies cotitzades que aporta el *Medical Technology Report 2010* d'Ernst & Young, la facturació conjunta de les *tecméd* nord-americanes i europees va ser, el 2009, de 294.068 milions de dòlars, dels quals només un 33% (97.375 milions) corresponia a les companyies d'Europa. La situació resulta una mica més equilibrada si s'analitzen els beneficis nets obtinguts per aquestes companyies, 13.200 milions de dòlars, dels que un 40% (5.300 milions de dòlars) va correspondre a les empreses europees. La balança també s'inclina decididament cap als Estats Units quan es compara la inversió en R+D realitzada el 2009 per les 1.093 companyies estudiades per Ernst & Young: 9.122 milions de dòlars les empreses dels EUA enfront de només 2.258 milions de dòlars les companyies europees.

En el cas de Catalunya, i segons dades de la *Memòria 2010* de Fenin, la inversió mitjana en R+D en el conjunt dels seus associats va ser del 3% del total de la facturació, que la mateixa memòria estima que gira a l'entorn dels 8.300 milions d'euros per unes 1.200 empreses —tot i que aquesta xifra abraça també un gran nombre de companyies que només fan producció i material i dispositius d'un sol ús, que no estan inclosos en aquest informe.

Com ja s'ha constatat també en el cas dels productes terapèutics, en l'àmbit de les tecnologies mèdiques, i segons recull l'esmentat informe d'Ernst & Young, les empreses del sector han de millorar l'eficiència i el cost de l'R+D, i han d'afrontar diferents reptes com són:

- La tendència a concentrar les inversions en els productes menys arriscats
- L'inici de l'agrupació de les grans empreses, raó per la qual hi ha menys clients potencials per a les *start-up*
- L'exigència creixent d'estudis d'eficàcia comparativa i d'utilitat
- Les pressions als hospitals per disminuir la despesa en les compres
- L'increment de la pressió regulatòria

Les tecnologies mèdiques presenten un gran potencial de negoci gràcies a la seva capacitat d'innovació i als avantatges que suposen en relació als desenvolupaments farmacològics. Entre aquests avantatges hi ha:

- Cicles de recerca i desenvolupament més curts (uns dos anys enfront als dotze de mitjana que es precisa per desenvolupar productes farmacològics) i menors inversions (de 5 a 10 milions d'euros enfront dels més de 1.000 milions que s'inverteixen en el cas del fàrmac).
- Una major probabilitat d'èxit gràcies al fet que la innovació se centra en les necessitats dels clients i la proximitat a l'usuari.
- Els dos elements anteriors fan que hi hagi menys percepció de risc i, per tant, una atracció de capital risc més ràpida que en el cas dels fàrmacs.

Com a exemple proper del punt anterior, val la pena recordar aquí la inversió de 5 milions d'euros realitzada conjuntament per Ysios Capital Partners i Caixa Capital Risc a la *tecméd* Sabirmedical, i la més recent d'Ysios Capital Partners a STAT-Diagnostica per un valor de 2 milions d'euros.

Igual que ho subratllen els estudis internacionals, a Catalunya, i segons l'estudi *Tendències de negoci en ciències de la vida 2010* d'Inveready Technology Investment Group per a Barcelona Activa, les millors opcions de futur per les empreses de la BioRegió també es troben

EL 2010, CATALUNYA VA INCREMENTAR UN 3% EL PRESSUPOST DE LES PARTIDES PER TECNOLOGIES SANITÀRIES RESPECTE A L'ANY ANTERIOR

en les tecnologies mèdiques, especialment en projectes de cicles curts i que precisen una inversió d'entre 2 i 4 milions d'euros. L'estudi d'Inverready agrupava les oportunitats detectades en:

- Dispositius mèdics, preferentment desenvolupament d'*stents*
- Medicina preventiva, basada en el diagnòstic molecular per a la diagnosi precoç i de resposta al tractament
- Àrees relacionades amb plataformes tecnològiques de cribat (tecnologies òmiques, bioinformàtica, etc.)
- Àrees de desenvolupament de nous productes biofarmacèutics (*reprofiling*, alliberament de fàrmacs i desenvolupament d'anticossos monoclonals i *small molecules* per a la venda en fases primerenques)

Per tant, les empreses han de saber focalitzar els seus projectes i productes en l'utilitat per als pacients i en la disminució del cost per al sistema sanitari a llarg termini. D'altra banda, són elements clau d'èxit l'estratègia de diversificació, tant de línies o cicles de productes com geogràfica, així com els serveis postvenda.

Ara bé, igual que passa amb els medicaments, les retallades en la despesa sanitària i els retards en els pagaments acumulats per l'Administració són també un factor negatiu per a aquest sector empresarial. A Catalunya hi ha un retard en el pagament de 209 dies, i el deute és del 4,98% del total de l'Estat (3.870 milions d'euros). A més, amb l'aplicació del Reial Decret Llei 4/2010, de 26 de març, de racionalització de la despesa farmacèutica amb càrrec al Sistema Nacional de Salut i del Reial Decret Llei 8/2010, de 20 de maig, pel qual s'adopten mesures extraordinàries per a la reducció del dèficit públic, les retallades suposen un 7,5% sobre el preu de venda. Tot i això, Catalunya va incrementar el 2010 un 3% el pressupost de les partides per a tecnologies sanitàries respecte al 2009, una inversió que representa el 59,8% de la de tot l'Estat, segons recull la *Memòria 2010* de Fenin.

Biotecnologia verda

Les empreses dedicades a la biotecnologia verda a la Bio-Regió són 68, el que representa un 32,7% del total (figura 8.9), i entre les quals destaquen per la seva preponderància les que es dediquen a l'alimentació (21,5%).

Aquesta xifra d'empreses que tenen activitat en alimentació es relaciona directament amb el pes del sector industrial agroalimentari en l'economia catalana, que el 2009 va significar 20.000 milions d'euros de volum de negoci, amb un VAB de 4.300 milions (12,7%). Segons l'*Informe anual sobre la indústria a Catalunya 2009* el sector agroalimentari està format majoritàriament (74,9%) per empreses de menys de 20 treballadors. D'altra banda, el *BIO4EU 2010* estima que a nivell europeu el 20% del sector alimentari està relacionat amb activitats biotecnològiques.

En aquest sentit, la recerca es concentra en els aliments funcionals, els complements nutricionals i la nutrigenòmica, prioritats semblants a les que s'ha descrit en el capítol anterior en parlar dels grups de recerca. Segons l'estudi *Innova 2009*, aquest mercat va suposar, el 2006, 5.700 milions de dòlars al Japó, que es pren com a país de referència, i 15.000 milions de dòlars a Europa, mentre que el mercat espanyol va facturar per aquest concepte 5.600 milions d'euros al 2008, que representa un 17% del mercat alimentari.

En canvi, en l'àmbit empresarial, i a diferència dels grups de recerca, les activitats en medi ambient (10,7%) i els agrocultius (5,0%) són minoritàries. En aquest sentit convé recordar que, segons recull l'*Informe Asebio 2010*, l'Estat espanyol va ser el 2010 el 16è productor mundial de cultius biotecnològics (sobre un total de 29), amb 76.575 hectàrees de blat de moro transgènic. La importància econòmica que estan adquirint els agro-cultius biotecnològics queda demostrada pels negocis i les col·laboracions milionàries internacionals que genera, com les que es detallen a continuació, recollides per l'*Informe Burrill 2011*:

- Novozymes va comprar AgBio, la divisió de Merck KGA, per 275 milions de dòlars.
- Vilmorin, la quarta companyia mundial en llavors, va adquirir el 7,25% de les accions d'Arcadia, que desenvolupa tecnologies sobre l'eficiència de l'ús del nitrogen.
- Neogen, una companyia d'alimentació animal, va adquirir un laboratori d'agrogenètica per 13,8 milions d'euros.
- BASF Plant Science i Monsanto van ampliar l'acord del 2007 per incrementar la productivitat de les collites de blat amb una aportació addicional de 1.000 milions de dòlars.

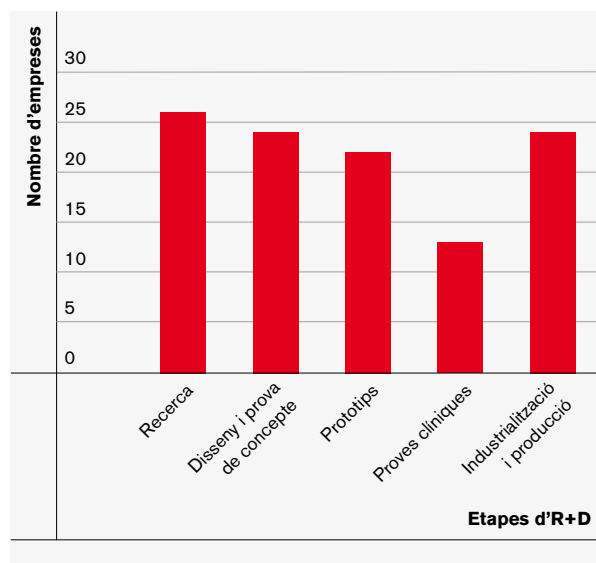
L'ÀMBIT DE L'ALIMENTACIÓ RELACIONADA AMB SALUT SUPOSA L'ACTIVITAT PRINCIPAL DEL 21,5% DE LES EMPRESES DE BIOTECNOLOGIA VERDA

- Bayer CropScience i Evogene van signar un acord de col·laboració de cinc anys per accelerar el desenvolupament de variants de blat modificades genèticament.
- Monsanto va acordar amb InterGrain per al desenvolupament de noves varietats de cereals, i va adquirir el 19,9% de les accions de la companyia.

A Catalunya, les capacitats de les empreses que investiguen en biotecnologia verda tenen un nivell de desenvolupament similar en totes les fases de la cadena de valor (figura 8.17). Així, s'observa que un 38,2% de les empreses tenen desenvolupades capacitats en recerca, amb un pes similar del disseny i de la producció (un 35,3% cadascuna), seguides de la fase de prototip (que cobreix un 32,4% de companyies). Per contra, només un 19,1% d'empreses té capacitats en proves clíniques (19,1%), probablement per les dificultats que suposa la incertesa del marc normatiu Europeu en l'àmbit d'alimentació funcional, com ja s'ha comentat en el capítol anterior.

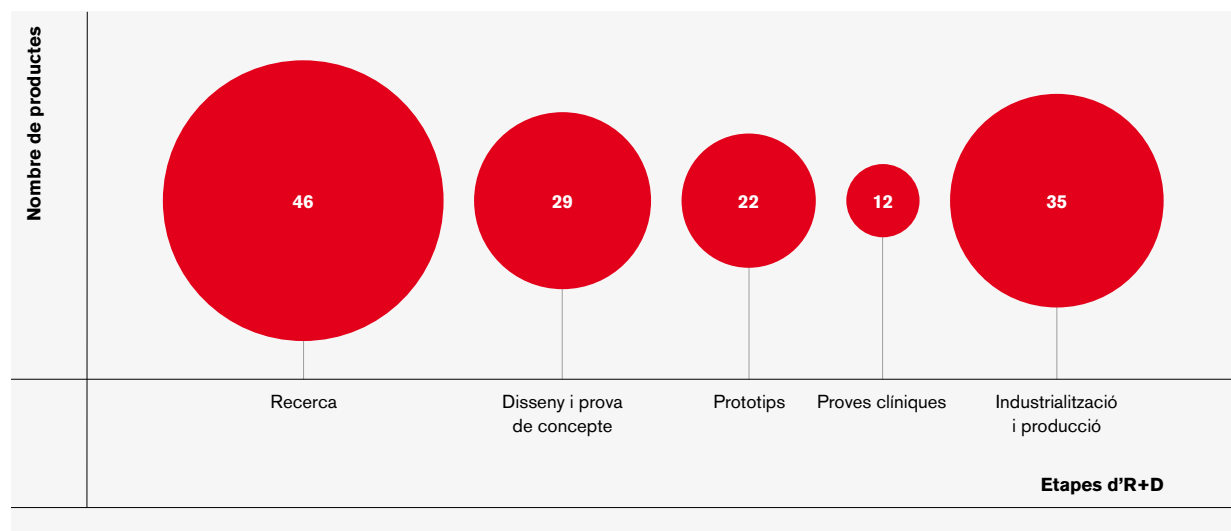
En el sector de la biotecnologia verda hi ha un total de 144 productes en diferents fases de desenvolupament

Figura 8.18 Capacitats de les empreses d'R+D en biotecnologia verda



(figura 8.19). En aquest còmput s'han inclòs els productes d'alimentació i s'han descartat els agrocultius biotecnològics, ja que pel reduït nombre d'empreses i les característiques específiques dels seus productes induïa a error en les quantificacions. El 2010, les empreses associades a Asebio van presentar al mercat diversos productes i serveis nous en l'àrea agroalimentària, que suposen l'11% del total dels 71 llançaments comptabilitzats. D'entre aquests cal destacar el llançament fet per l'empresa catalana AB-Biotics del producte AB-LIFE, un probiòtic per a la reducció del colesterol.

Figura 8.19 Nombre de productes per fases d'R+D de les empreses de biotecnologia verda

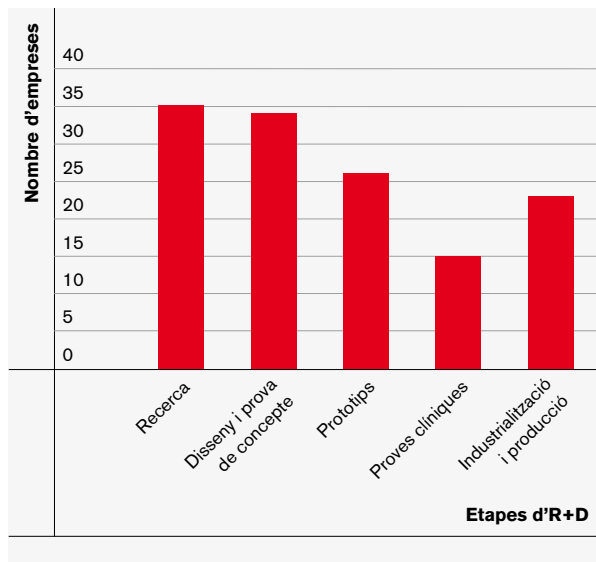


Biotecnologia blanca

La biotecnologia blanca suposa el 27,4% de l'activitat del sector *biotec* a Catalunya i aplega el 47,1% de les empreses que fan recerca (57 empreses). En les dades recollides a l'*Informe Biocat 2009* i en l'article de Josep Castells, "La biotecnologia Industrial (blanca): oportunitats de negoci a Catalunya", ja s'apuntava el gran potencial que té aquesta indústria i les seves aplicacions a Catalunya. L'informe 2010 referma aquelles previsions positives tot consignant un augment destacable dels bioprocessos, que representen el 23,1% de l'activitat empresarial (figura 8.9, pàg. 182), gairebé el triple de l'activitat registrada el 2009 (8,3%). Aquest augment es deu tant al creixement de la mostra enquestada com a l'increment de la producció de biològics i del nombre de CMO (*Contract Manufacturing Organization*) creades a Catalunya per donar resposta a les demandes generades per l'evolució del *pipeline* cap a fases de desenvolupament més avançades, com s'ha comentat a l'apartat de biomedicina. No obstant això, els bioprocessos continuen mancats de la capacitat de producció industrial sota l'estàndard BPF (bones pràctiques de fabricació), un fet que resta competitivitat a la BioRegió.

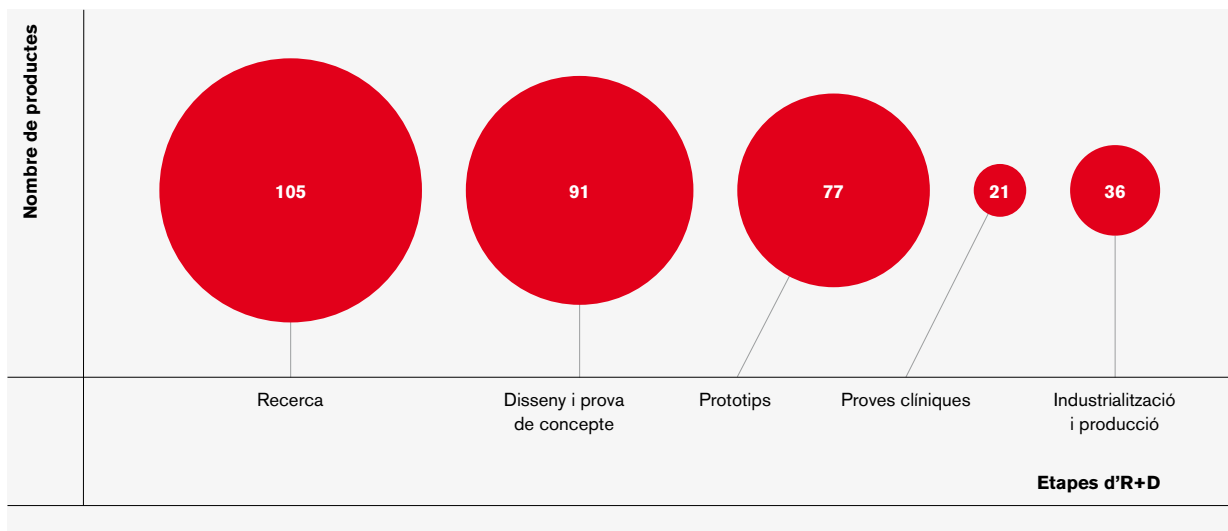
Les altres activitats incloses en la biotecnologia blanca (figura 8.9), mantenen posicions equivalents a les registrades el 2009. Així, la producció de biomaterials suposa el 8,2% de l'activitat, mentre que l'àmbit de bioremediació i biotractaments (0,4%) és encara molt minoritari en l'activitat empresarial, a diferència del que representa per als grups de recerca esmentats en el capítol anterior. La majoria d'empreses són enginyeries amb una activitat important de consultoria, sovint en l'àrea de medi ambient.

Figura 8.20 Capacitats de les empreses d'R+D en biotecnologia blanca



ELS BIOPROCESSOS HAN TRIPLICAT EL SEU PES DES DEL 2009 I REPRESENTEN JA EL 23,1% DE L'ACTIVITAT EMPRESARIAL EN BIOTECNOLOGIA BLANCA

Figura 8.21 Nombre de productes per etapes d'R+D de les empreses de biotecnologia blanca



LA MAJORIA D'EMPRESES DE BIOTECNOLOGIA BLANCA, EL 62%, INTEGREN TOTA LA CADENA DE VALOR

La meitat de les empreses de biotecnologia blanca declaren tenir capacitat per fer fins a quatre activitats de la cadena de valor (figura 8.20), comptant-hi els assaigs clínics que apliquen a part dels bioprocessos i la química fina. A diferència d'altres subsectors, en el cas de la biotecnologia blanca el 62,1% integren tota la cadena de valor, tot i que la recerca és l'activitat majoritària.

El *pipeline* total de les empreses de biotecnologia blanca és de 330 productes en desenvolupament. Ara bé, encara que en la fase de recerca trobem una mitjana de fins a dotze productes per empresa, aquest nombre disminueix dràsticament en les fases següents, on cada empresa disposa de dos a quatre productes en la fase de disseny i en etapes posteriors (figura 8.21).

A l'informe *Spanish White Biotech Pipeline 2011*, d'Asebio, que recull les activitats dels seus associats, es comptabilitzen tres empreses catalanes (GP Pharm, Arquebio i IUCT) i el centre tecnològic Leitat amb productes o tecnologies en desenvolupament, que sumen un total de 58 projectes, dels quals el 60% ja estan en fase industrial. La majoria d'aquests projectes corresponen a bioprocessos per a productes oncològics i, en menor mesura, a biocombustibles, solvents i enzims per a d'altres aplicacions. Tot i el seu interès, l'estudi d'Asebio, restringit als seus associats, subestima el nombre de projectes d'empreses catalanes que estan en fase de recerca i prototip, que atenyen un total de 273 productes i tecnologies en desenvolupament i suposen un 83% de la recerca en biotecnologia blanca detectada a Catalunya.

En l'àmbit internacional, als Estats Units, el 2008, es van invertir des de l'àmbit públic 150 milions de dòlars per impulsar la recerca en biomassa i 350 milions de dòlars per a la recerca en biorefineries, segons les dades presentades a la sessió *Engineering the Transition to the Bioeconomy*, de la l'ACS National Meeting. La BIO, per la seva banda, estima que els dos programes posats en marxa entre 2008 i 2010 pel Departament d'Agricultura dels EUA per impulsar aquest àmbit —el Biomass Crop Assistance Program (BCAP) i el Rural Energy for America Program (REAP)— suposaran una inversió de 461 milions de dòlars en 15 anys, però que tenen el potencial de generar un retorn de 88.500 milions de dòlars i 700.000 llocs de treball al final del període (2023).

El total d'inversions privades de capital en biotecnologia industrial als Estats Units el 2010 va ser de 876,5 milions de dòlars. Els biocombustibles van atreure inversions per sobre dels 600 milions de dòlars, segons l'*Informe Burill 2011*, incloses les del Departament de Defensa nord-americà, amb 130 milions de dòlars; els biopolímers es van beneficiar d'inversions per 13,1 milions de dòlars i els biomaterials, de 1,1 milions.

8.2.3 Tecnologies utilitzades

El 70% de les empreses utilitza de manera habitual de dues a cinc tecnologies i, entre elles, la bioinformàtica és la que registra, amb un 31,4%, un major ús (figura 8.22) i és l'activitat principal per al 10,4% de les empreses. L'ús de la bioinformàtica s'estén com a eina imprescindible per a moltes companyies i s'utilitza associada a la bioestadística (28,9%) i als processos *in silico* (19,1%).

Les altres tecnologies majoritàries són les òmiques i els pèptids (25,2%) i la nanotecnologia (21,5%), mentre que la biofísica (8,3%), la cristal·lografia (5,8%) i la fotònica (5%) són força més minoritàries.

8.2.4 Publicacions i tesis

Les empreses fan un important esforç en la transmissió de coneixement generant patents però no en publicacions i per això en aquest *Informe Biocat 2010* s'ha fet, per primera vegada, una aproximació al nombre de publicacions acceptades, tot i que aquesta no sigui una de les activitats principals de les companyies. Aquest esforç queda palès en el fet que 33 empreses han manifestat haver editat diferents articles entre 2009 i 2010, que en total sumen 243 (Figura 8.24), un volum clarament inferior al total generat pel grups de recerca que hem vist al capítol anterior. En aquest període, es van llegir, a més, divuit tesis doctorals de personal vinculat a les empreses analitzades.

LA BIOINFORMÀTICA REPRESENTA UNA EINA HABITUAL PEL 31,4% DE LES EMPRESES DE LA BIOREGIÓ I L'ACTIVITAT PRINCIPAL PEL 10% D'AQUESTES COMPANYIES

Figura 8.22 Tecnologies emprades en la recerca per les empreses d'R+D

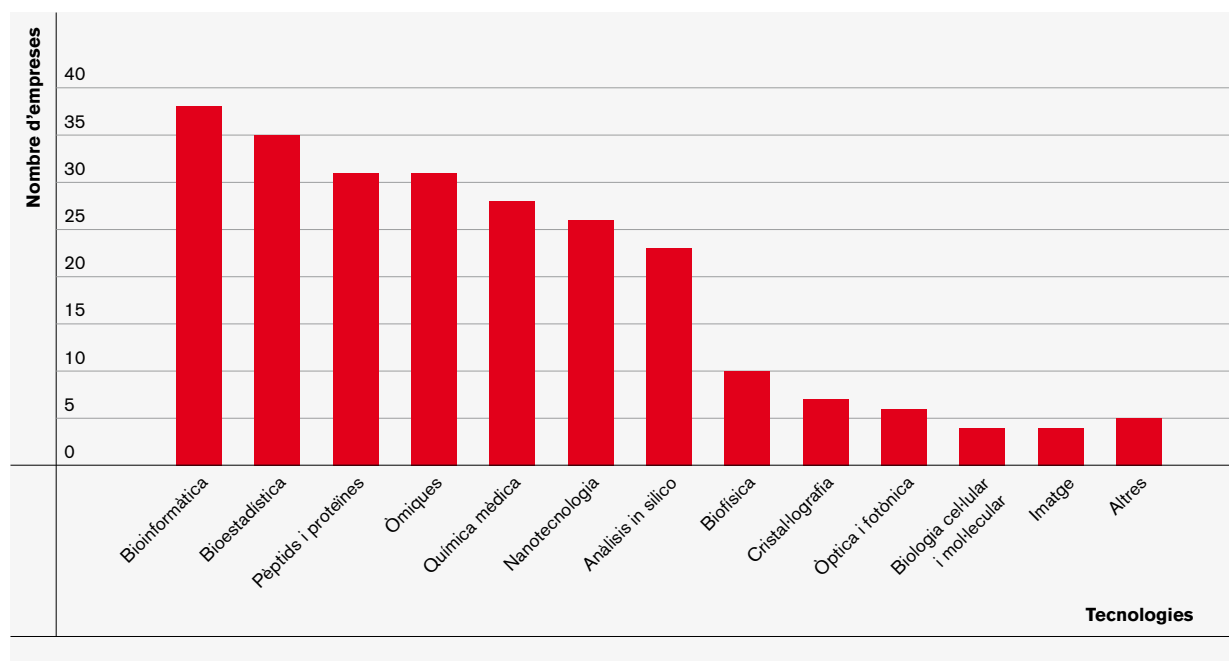
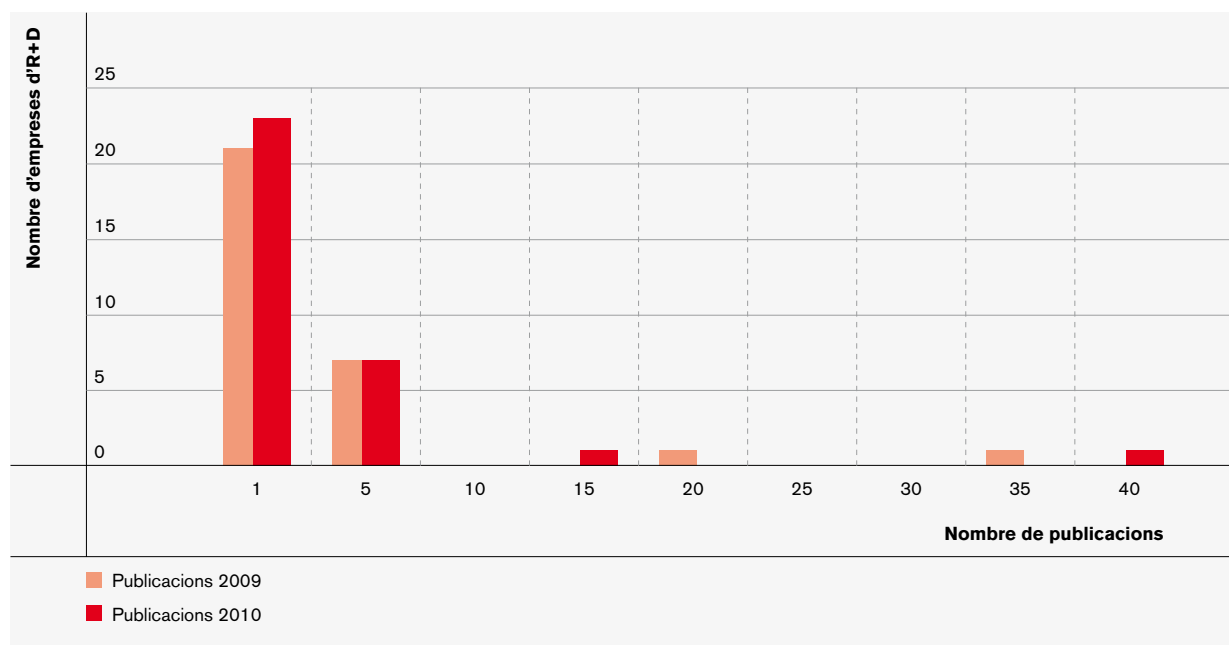


Figura 8.23 Nombre de publicacions de les empreses d'R+D de la BioRegió





■ El 60% de les empreses de la BioRegió fan activitats d'R+D, però només un terç desenvolupa el projecte des de la idea fins al mercat.

■ El model de negoci dual o mixt continua sent l'opció majoritària de les empreses del sector, tot i que es comença a detectar una tendència a desvincular el desenvolupament de productes dels serveis per a tercers.

■ La biomedicina és preponderant a la BioRegió: la majoria d'empreses d'R+D es dediquen a la biotecnologia vermella (58,7%) i a les tecnologies mèdiques (45,5%). La salut humana és l'activitat del 73,3% de les empreses biomèdiques, encara que la salut animal ha atret l'atenció de grans multinacionals que han invertit en centres de recerca a casa nostra.

■ Les àrees terapèutiques majoritàries en recerca en biomedicina són el sistema nerviós (27,3%) i l'oncologia (26,5%). Les empreses tenen 242 productes terapèutics en desenvolupament fins a l'etapa de pre-registre.

■ Les empreses de tecnologies mèdiques tenen 323 productes en desenvolupament fins a fase clínica, que són una oportunitat de negoci per Catalunya pels seus cicles de desenvolupament més curts i econòmics, i per l'existència d'una extensa xarxa hospitalària que és inici i final d'aquest cicle.

■ Les empreses de biotecnologia verda acumulen 144 productes en desenvolupament. El 22% de l'activitat empresarial se centra en l'àmbit alimentari relacionat amb salut una àrea d'interès creixent a Europa, vinculat amb els conceptes de prevenció i benestar.

■ Els bioprocessos representen el 23,1% de l'activitat empresarial de la biotecnologia blanca, però segueix faltant capacitat de producció industrial sota l'estàndard BPF. El *pipeline* total de les empreses de biotecnologia blanca és de 330 productes.

■ La bioinformàtica (31,4%), les tecnologies òmiques i els pèptids (25,2%) i la nanotecnologia (21,5%) són les tecnologies més utilitzades per les empreses de la BioRegió.

8.3 Col·laboracions i consorcis

El 85,1% de les empreses d'R+D indiquen que participen en projectes de recerca en col·laboració (el 68,8% de les companyies, si es té en compte les empreses de serveis). Els *partners* preferits per aquests projectes de col·laboració són altres empreses de recerca (87,3%), que acostumen a ser del mateix país com es veurà a l'apartat d'internacionalització.

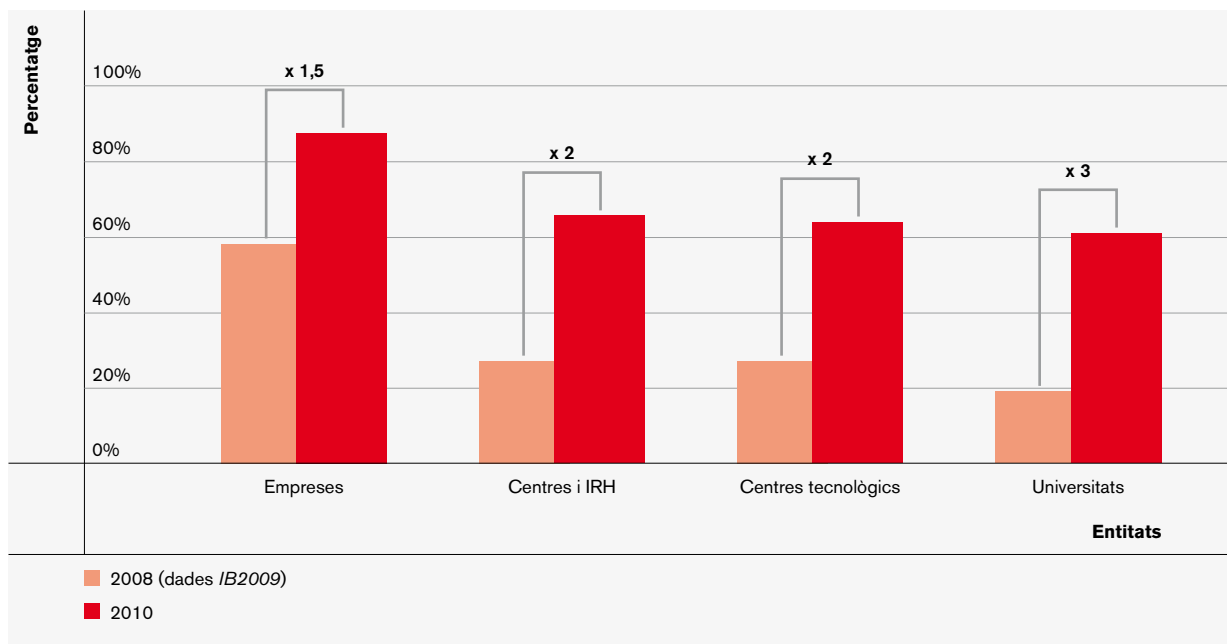
Tot i això, durant el 2010 s'ha registrat un augment de les col·laboracions públic-privades que en alguns casos s'han triplicat (figura 8.24). Aquest augment està en línia amb els canvis en el tipus d'ajuts públics (*Nuclis d'Innovació Tecnològica* d'ACC10 i diferents línies d'ajuts del CDTI), que en les successives convocatòries

EL 85% DE LES EMPRESES D'R+D ESTABLEIXEN COL·LABORACIONS PER A REALITZAR PROJECTES DE RECERCA

han exigit projectes més complexos que demanaven un major volum inversió en R+D i per tant era necessària la inclusió d'un nombre més gran de *partners* i de tipologia diferent per assolir-los.

Entre les tipologies de col·laboracions declarades, el 9,5% de les empreses participaven en un CENIT, el 2% en projectes de cooperació entre pimes i el 6,7% en Nuclis d'Innovació. En l'àmbit europeu, el 5,8% participa en projectes del 7è Programa Marc.

Figura 8.24 Increment de les col·laboracions i consorcis de les empreses d'R+D de la BioRegió



En aquesta línia de col·laboracions i creixement empresarial cal fer esment al fet que en els darrers anys s'han constituït diferents AIE (associació d'interès econòmic) i *joint ventures*, entre les quals cal destacar:

- Geadic Biotech, una *joint venture* entre Oryzon Genomics i Reig Jofré per al desenvolupament de biomarcadors oncològics
- Advancell amb Neurotech Pharma i Aromics, per desenvolupar nous tractaments contra l'esclerosi múltiple, que ha obtingut 450.000 euros d'ACC1Ó
- TTC-ELA Biotech, entre Janus Developments, Bioingenium i Grupo Ferrer, per a tractaments de l'esclerosi múltiple
- IUCT amb Microbiotics (2011), una *joint venture* per entrar al mercat brasiler

IDEES CLAU



■ El 85% de les empreses estableixen col·laboracions per dur a terme projectes de recerca.

■ Les col·laboracions i consorcis s'han multiplicat per tres en aquests darrers dos anys fruit de les polítiques de l'administració catalana i estatal que han prioritzat línies d'ajut en aquest sentit.

■ Els *partners* d'elecció segueixen sent majoritàriament altres empreses (87,3%) i manca impulsar la col·laboració amb entitats públiques.

8.4 Internacionalització

La internacionalització s'identificava el 2009 com un dels reptes pendents de les empreses de la BioRegió i, tot i que hi ha hagut una evolució positiva, si analitzem el volum comercial de les empreses catalanes en el mercat dels Estats Units —l'àrea per excel·lència de productes sanitaris i terapèutics—, aquest continua sent poc significatiu, amb un 10,3% del total (figura 8.25). En els dos darrers anys, tot i la greu crisi financera, el mercat global farmacèutic i biològic ha assolit els 837.000 milions de dòlars i s'estima que arribarà a 1,1 bilions de dòlars el 2014. El 50% d'aquest mercat es concentra actualment als Estats Units i es preveu que el 2014 aquest se situï entre els 360.000 i els 390.000 milions de dòlars. D'altra banda, el 2009, tal com ja s'ha indicat, la facturació conjunta de les empreses de les tecnologies mèdiques d'Europa i els Estats Units va ser de 294.000 milions de dòlars, amb una participació europea a l'entorn del 33%.

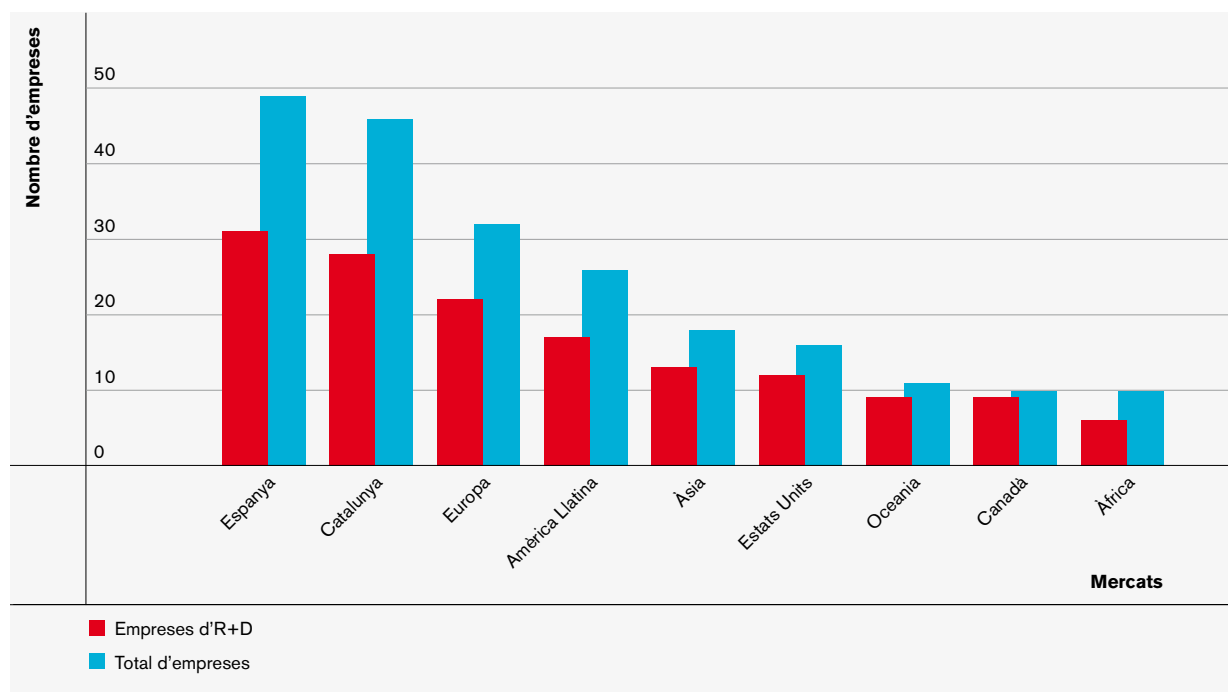
Així, els mercats majoritaris per les 104 empreses que indiquen tenir activitat de màrqueting i vendes continuen sent l'espanyol (31,4%), el català (29,5%) i l'uropeu (20,5%), seguits del mercat llatinoamericà (16,7%), on les empreses farmacèutiques catalanes tenen molts acords de distribució. I aquesta preferència geogràfica en la comercialització està molt alineada amb les preferències de col·laboracions en recerca.

ELS EUA SUPOSEN NOMÉS EL 10% DEL MERCAT PER LES EMPRESES CATALANES, QUAN AQUEST PAÍS REPRESENTA EL 50% DEL MERCAT GLOBAL FARMACÈUTIC, QUE S'ESTIMA ARRIBARÀ A 1,1 BILIONS DE DÒLARS EL 2014

A l'hora d'establir col·laboracions i consorcis de recerca els *partners* són majoritàriament espanyols (86,4%), catalans (75,7%) i europeus (53,4%). Cal tenir en compte que les polítiques nacionals i europees faciliten acords amb socis transeuropeus (des del Connect-EU d'AC-CIÓ al 7è Programa Marc o els fons FEDER). Per contra, els *partners* dels Estats Units representen només el 24,3% i gairebé no n'hi ha de llatinoamericans (6,8%), tot i el pes d'aquest mercat en l'àmbit de comercialització de productes.

En qualsevol cas, les empreses consideren la internacionalització una àrea prioritària de treball i de projecció de negoci. Segons l'*Informe Asebio 2010*, la intenció d'internacionalització de les empreses *biotec* espanyoles s'ha incrementat en un 0,9% entre 2009 i 2010,

Figura 8.25 Mercats de les empreses de la BioRegió



Taula 8.1 Operacions internacionals d'empreses farmacèutiques catalanes

Esteve	<i>Joint ventures</i> amb el grup xinès Yiwu Huayi Investment per a plantes de producció <i>Joint venture</i> amb la britànica Arrow per a genèrics <i>Joint venture</i> amb Vifor Pharma per a la comercialització de productes 448 milions d'euros en negocis provinents de mercats internacionals
Ferrer Internacional	Prepara l'obertura d'una filial a Colòmbia i reforça la seva presència a Itàlia
Gebro Pharma	Creixement a Amèrica Llatina
GP Pharm	Obertura de mercats a l'Orient mitjà i el Japó per comercialitzar fàrmacs oncològics
Grifols	Compra de Talecris a EUA
Intelligent Pharma	Oficina al parc tecnològic de Hidelerberg i properes passes a EUA amb l'acord amb SciClone Pharmaceuticals Increment de la quota de mercat al Regne Unit, Suïssa i Alemanya
Infinitec Activos	Obertura de la seu a Nova York
Neos Surgery	Acords de distribució en 23 països per al dispositiu cranial aprovat per la FDA
Neurosciences Technologies	Obertura de la seu al Regne Unit
Reig Jofré	Aliança amb Nares (empresa sueca de tecnologies mèdiques) Obtenció del 50% de la facturació a l'estranger
Sepmag Technologies	Obertura de la seu a Atlanta (desembre del 2009), que proporciona el 50% de la facturació
Uriach	Acord amb la xinesa Sunlight Pharmaceutical per a la construcció de la nova planta de producció

Font: Elaboració pròpia segons selecció de notícies publicades en la premsa catalana i estatal i webs corporatives

constituint un dels sis primers factors positius clau de l'índex amb què la patronal mesura la temperatura del sector. Una tendència que confirma l'enquesta realitzada per Biocat, tant quan s'analitzen les intencions d'internacionalització com quan es parla de les activitats dutes a terme en els darrers dos anys. D'aquestes últimes hi ha exemples clars en algunes de les operacions internacionals detallades a la taula 8.1.

IDEES CLAU



■ Els mercats majoritaris de les empreses catalanes continuen sent l'espanyol (31,4%), el català (29,5%) i l'uropeu (20,5%), seguit del mercat llatinoamericà (16,7%).

■ Els *partners* preferents per establir col·laboracions i consorcis de recerca són majoritàriament espanyols (86,4%), catalans (75,7%) i europeus (53,4%).

■ Les empreses que estan duent a terme accions d'internacionalització és focalitzen principalment en obertura de nous mercats i acords de distribució més que no pas l'establiment d'oficines a altres països.

8.5 Estructura jurídica i del capital

En aquest apartat s'avaluen les estructures empresarials i s'ofereix un visió succinta de les diferents opcions jurídiques, les fonts de finançament, la facturació i els beneficis, i també les inversions que les empreses dediquen a la recerca.

8.5.1. Òrgans de govern

La fórmula jurídica majoritària de les empreses de la BioRegió és la societat limitada (61%), mentre que la societat anònima és l'emprada pel 29% de les empreses, i la resta indica altres formes societàries. En l'anàlisi de l'estructura empresarial, el 50,1% de les empreses es regeixen per un consell d'administració, el 24,5% té un administrador únic, i només el 3,9% presenta compta amb algun altre tipus d'administració col·legiada (figura 8.26). Aquestes proporcions són molt similars a les que ja presentàvem en l'*Informe Biocat 2009* i en línia amb les dimensions i antiguitat de la majoria d'empreses enquestades.

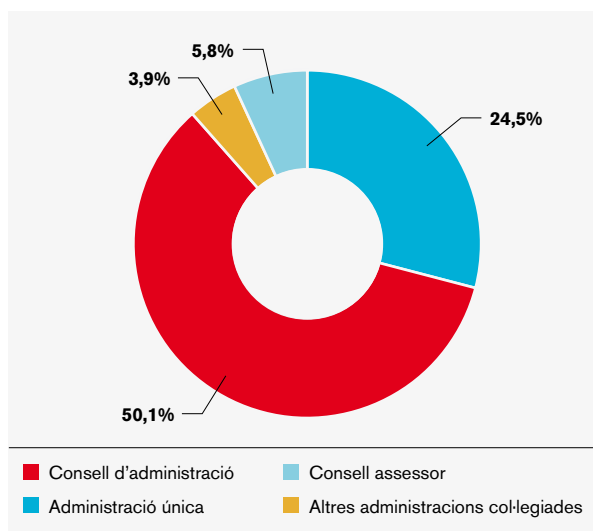
El fet que existeixi un gran nombre d'empreses que opten per les direccions col·legiades i la presència de consells assessors, que afavoreixen els processos de revisió periòdica independent de la propietat intel·lectual i de l'estratègia de recerca, es considera una bona pràctica i facilita el *due diligence* en processos d'ampliació de capital amb operadors internacionals especialitzats i no especialitzats.

8.5.2. Estructura i origen del capital

En l'enquesta feta per a aquest *Informe Biocat 2011*, a més d'aplegar informació de l'estructura del capital empresarial, es va requerir a les empreses dades tant del capital inicial com del capital actual de què disposen, per tal d'establir una mesura de creixement del sector. Així, a la figura 8.27 s'observa que un 25% de les empreses es van constituir amb un capital fundacional mínim, per sota dels 10.000 euros. No obstant això, es detecta una evolució positiva en la capitalització empresarial en el 58,7%

EL 61% DE LES EMPRESES DE LA BIOREGIÓ OPTA PER CONSTITUIR UNA SOCIETAT LIMITADA I EL 50% ES REGEIXEN PER UN CONSELL D'ADMINISTRACIÓ

Figura 8.26 Òrgans de govern del total d'empreses de la BioRegió



d'empreses enquestades (122, de les quals 83 dedicates a R+D) que han contestat aquesta pregunta.

A partir de les dades d'aquestes respostes, a la figura 8.28 es fa una anàlisi de la variació a l'alça experimental per la capitalització empresarial.

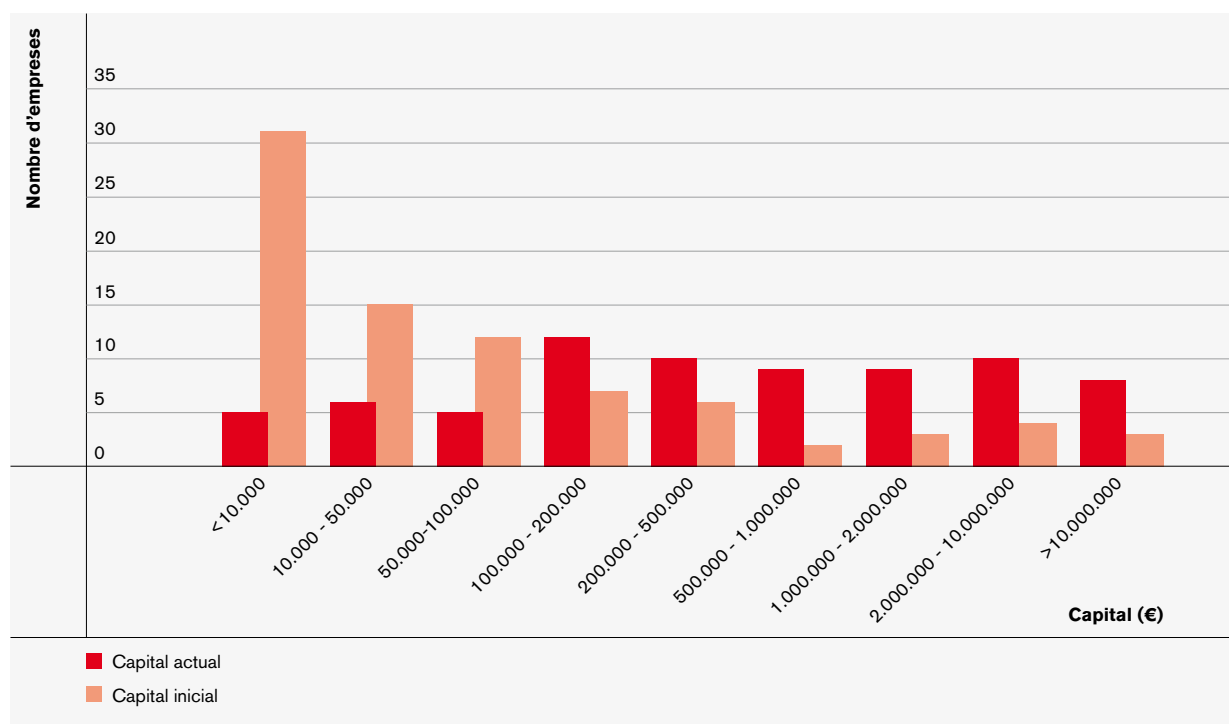
Tot i que els sumatoris dels capitals s'han triplicat, les mitjanes dels capitals s'han incrementat quasi 15 i 20 vegades. Aquesta diferència d'increments ve donada principalment per un desplaçament de les empreses amb una capitalització inicial per sota dels 50.000 euros (58% de les empreses) cap a un rang de capital superior, que ara es reparteix de manera força homogènia entre els 200.000 i els 2.000.000 euros (53,5%). Aquesta particularitat marca una diferència amb l'informe del 2009 on es detectaven tres pics molt diferenciats de capitalització: per sota dels 10.000 euros, de 200.000 a 500.000 euros i més de 2 milions d'euros. Aquesta és una prova més del creixement de les petites empreses durant aquests anys.

Si a més es fa una extrapolació d'aquestes dades al total d'empreses comptabilitzades al Directori Biocat quan es va enviar l'enquesta (450), s'obté una estimació de la capitalització del sector biomèdic, biotecnològic i de tecnologies mèdiques de Catalunya de 2.357 milions d'euros.

Segons l'*Informe Burrill 2011*, la capitalització de les empreses americanes el 2010 va sobrepassar els 300.000 milions de dòlars, una xifra prou important, però lluny dels 400.000 milions del 2009. Tenint en compte que Burrill té només inclou empreses cotitzades (*public*

Figura 8.27 Evolució de la capitalització de les empreses de la BioRegió

Empreses d'R+D



Total d'empreses

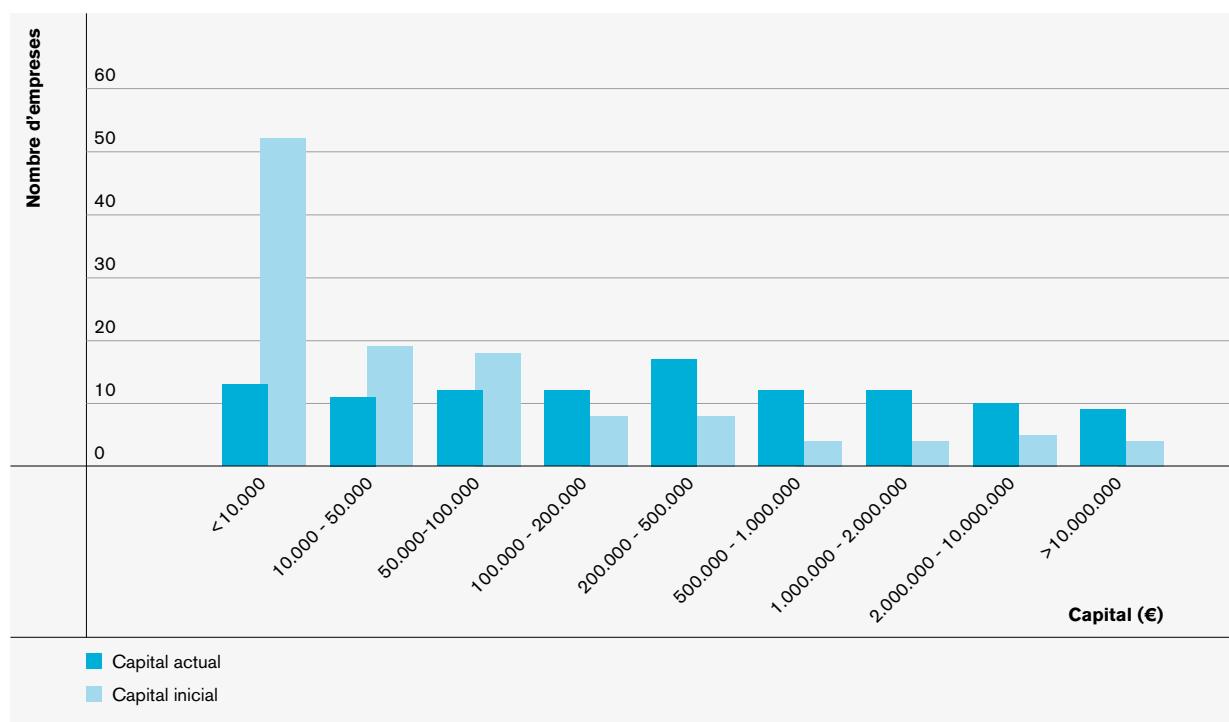
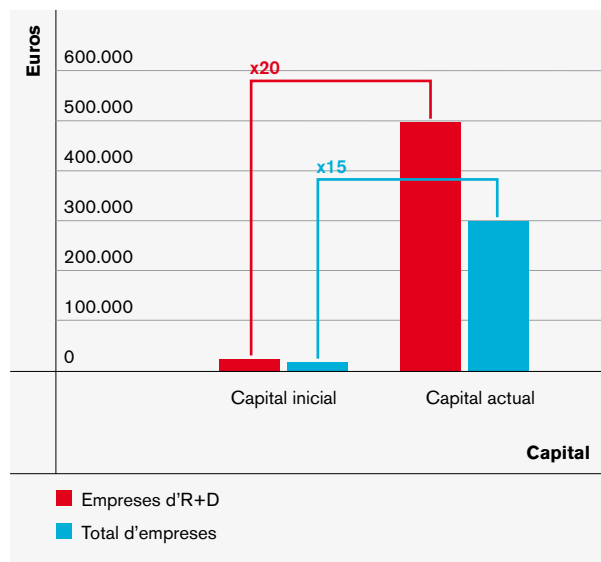
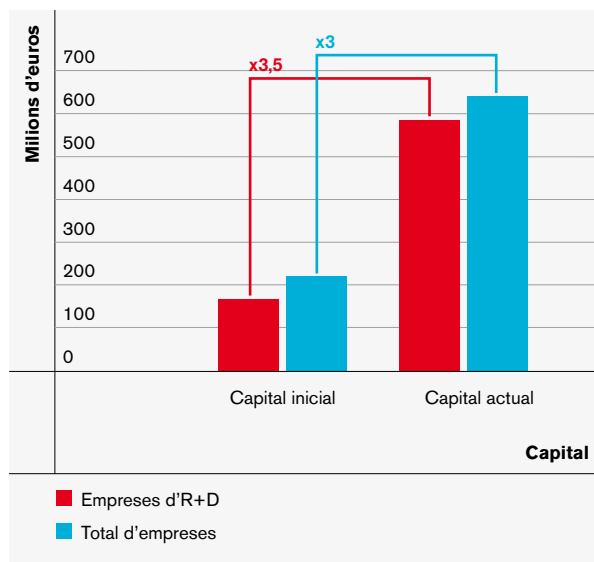


Figura 8.28 Variacions del capital de les empreses de la BioRegio

Mitjana de capital/empresa



Sumatori de capital



S'ESTIMA QUE EL CAPITAL ACTUAL TOTAL DE LES EMPRESSES DE LA BIOREGIÓ ÉS DE 2.357 MILIONS D'EUROS

trade) i que a Catalunya només hi ha dues companyies farmacèutiques públiques (Almirall i Grifols), la distància en potència econòmica queda palesa.

En el cas de les empreses catalanes, el capital empresarial sorgeix, en la majoria dels casos, d'aportacions privades, amb un percentatge mitjà del 92,3% sobre el total del capital. Com mostra la figura 8.29 l'aportació dels fundadors és majoritària (51%), sobretot en les *start-up*, tot i que amb el temps la seva aportació monetària va disminuint per l'entrada d'altres tipus de capital i per tant es redueix el seu control de l'empresa.

La inversió de capital risc i en *private equity* a l'Estat espanyol va ser de 3.435 milions d'euros el 2010, concretaes en un total de 904 operacions de les que el 9,3% van ser en biotecnologia. Tanmateix, el capital invertit en el sector va ser només el 0,8% (27,4 milions), amb una mitjana de 300.000 euros per operació, segons indica l'*Anuari 2011* de l'Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo (ASCRI). Algunes d'aquestes inversions es van realitzar a Catalunya, com es recull a la taula 8.4, al final del capítol.

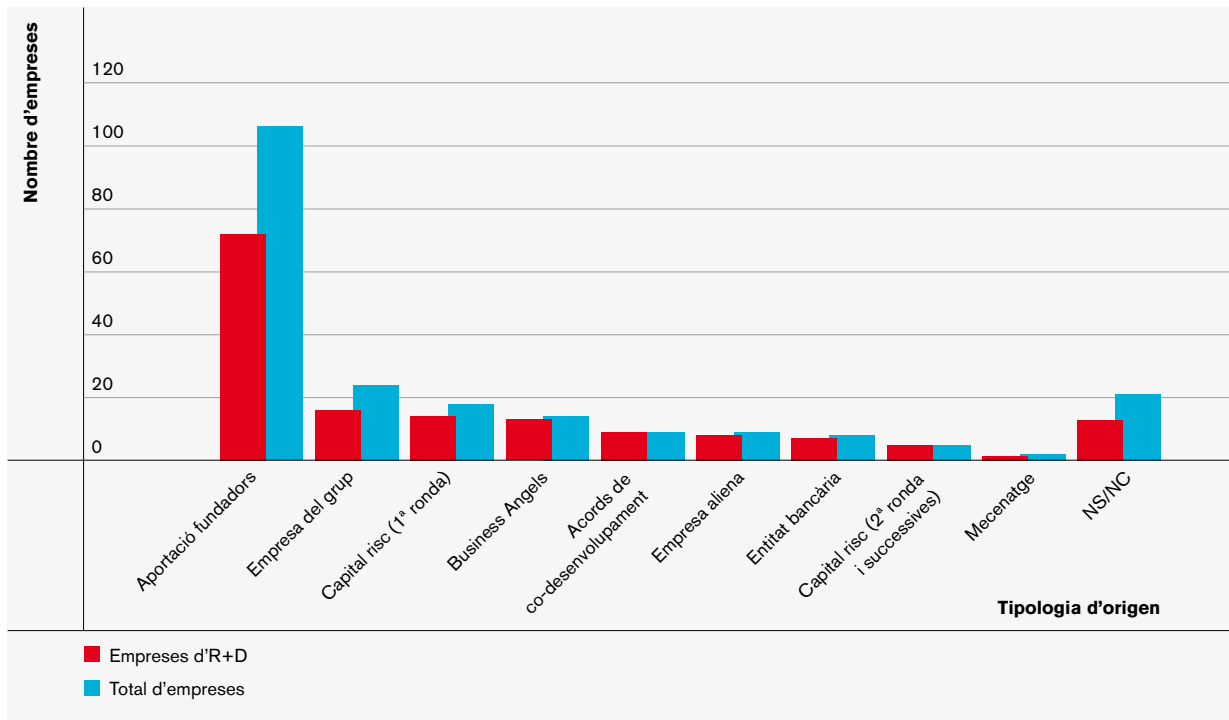
En aquesta anàlisi d'inversions de capital cal destacar que el mercat alternatiu borsari (MAB) encara no resulta atractiu per les empreses del sector. Així, fins ara, només una empresa catalana, AB-Biotics, ha sortit al mercat borsari, el juliol del 2010 (taula 8.1) i actualment només una altra empresa, Oryzon Genomics, n'estudia la possibilitat. Per als inversors suposa una deducció del 20% en la quota autònoma de l'IRPF, fins a un màxim de 10.000 euros.

Ara, també cal dir que les fundacions bancàries comencen a interessar-se per aquest àmbit inversor. Bon exemple d'aquest interès és el projecte de la Fundación Botín, que té prevista una inversió de 40 milions d'euros en vint empreses per als propers cinc anys dins del seu programa *Mind the Gap*.

Per tancar aquest apartat sobre l'origen del capital, si bé la mitjana en l'ajut públic a les empreses és al voltant del 26%, en el cas de les petites empreses més joves i dedicades a l'R+D representa un percentatge que pot superar el 40%. Aquestes *start-ups* solen atènyer el nivell màxim de palanquejament de diner públic permès per la llei.

ELS AJUTS PÚBLICS PODEN SUPOSAR FINS AL 40% DE LA DISPONIBILITAT DE CAPITAL PER LES 'START-UP' CATALANES

Figura 8.29 Origen dels fons privats de les empreses



Els fons públics que fan servir les empreses provenen d'ajuts per a la incorporació de recursos humans (24,5% dels sol·licitats) i de suport a la recerca i a col·laboracions (92,2%), com ja s'ha detallat anteriorment (vegeu *Col·laboracions i consorcis*). Cal dir, tanmateix, que moltes d'aquestes línies d'ajuts es concedeixen actualment amb una part important de crèdit en condicions preferencials i no en forma de subvenció directa. I d'entre les empreses que manifesten no fer projectes de recerca en col·laboració, el 15,7% ha obtingut ajudes per a projectes individuals d'R+D.

8.5.3. Facturació i beneficis

En els dos darrers anys des de les dades 2008 recollides a *l'informe Biocat 2009*, les empreses han aconseguit incrementar la facturació de forma significativa. Així, el 2009, la facturació mitjana de les empreses enquestades va ser de 956.129 euros i va arribar a 1 milió d'euros el 2010. La suma de la facturació anual el 2009 —incloent-hi les grans empreses— va ser superior als 3.100 milions d'euros (2.700 milions d'euros van correspondre a les empreses que fan R+D) i va atènyer els 3.300 milions el 2010, dels quals 2.800 milions corresponents a les empreses d'R+D (figura 8.29).

En relació a la facturació és interessant remarcar com en els darrers dos anys han disminuït les empreses que facturen menys de 500.000 euros anuals. Si en l'in-

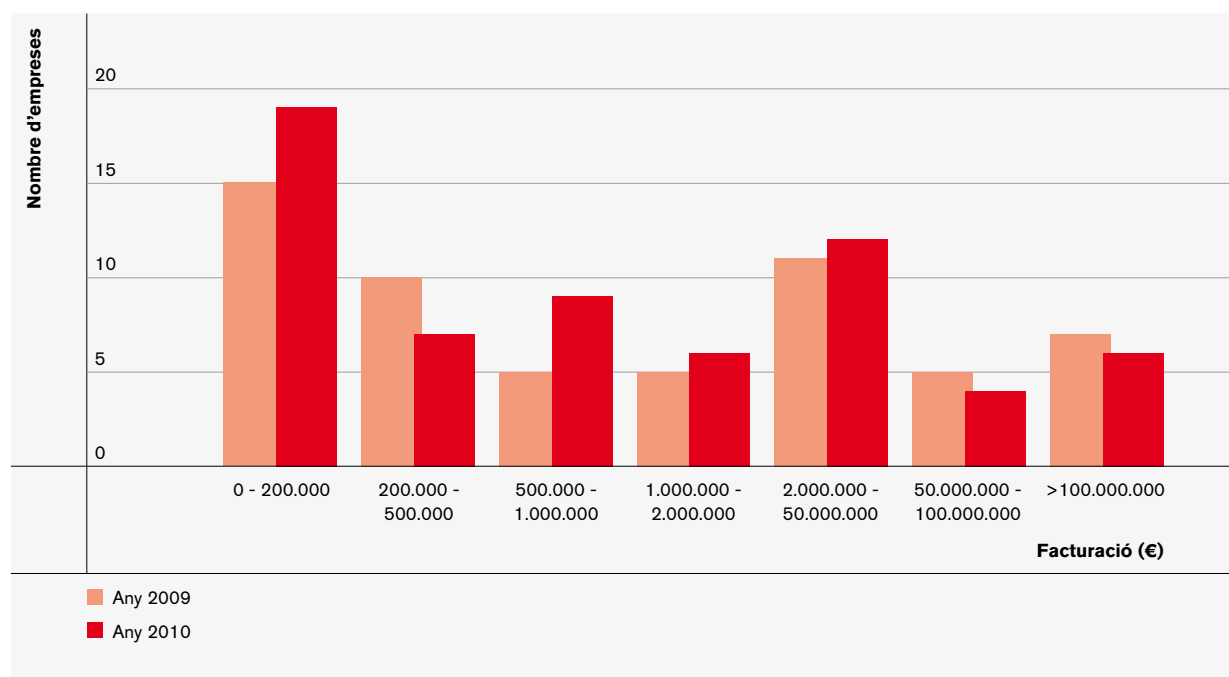
forme de 2009 eren un 35% les empreses que havien facturat l'any 2008 per sota d'aquesta xifra, l'enquesta actual mostra que només un 16,8% del total de les empreses van quedar-se per sota en la facturació de 2009 i un 16,4%, el 2010. En l'altre extrem de la gràfica s'observa com el 2008 van ser només el 15% les empreses que van facturar més de 2 milions d'euros, que han pujat fins al 15,9%, el 2009, i al 16,9%, el 2010.

Fent l'extrapolació de la facturació declarada per les empreses que han respòs a l'enquesta al total de les 450 empreses comptabilitzades al Directori Biocat, s'obté una estimació de la facturació total del sector biomèdic, biotecnològic i de tecnologies mèdiques de Catalunya de 15.600 milions d'euros, que equival al 29,4% de la facturació recollida a *l'Informe Asebio 2010* pel total d'empreses estatals. Una xifra que supera significativament el percentatge de participació

S'ESTIMA QUE LA FACTURACIÓ TOTAL DE LES EMPRESES DE LA BIOREGIÓ ÉS DE 15.600 MILIONS D'EUROS, UN 29,4% DEL TOTAL ESTATAL

Figura 8.30 Rangs de facturació de les empreses de la BioRegió

Empreses d'R+D



Total d'empreses

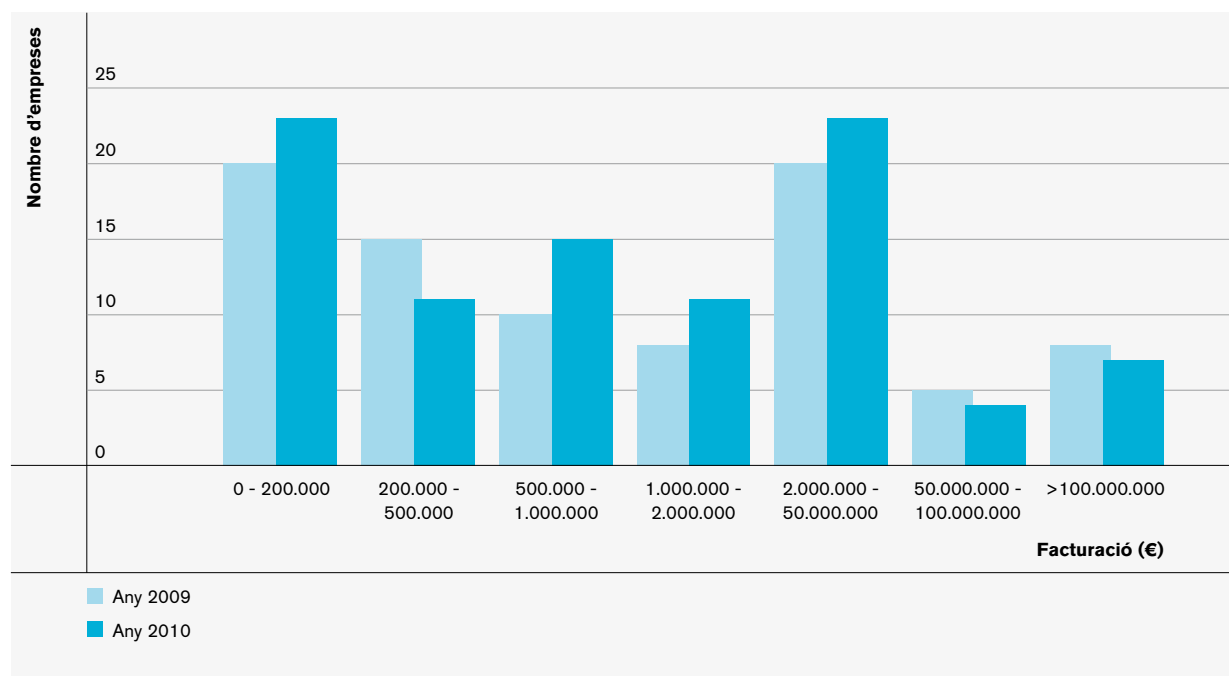
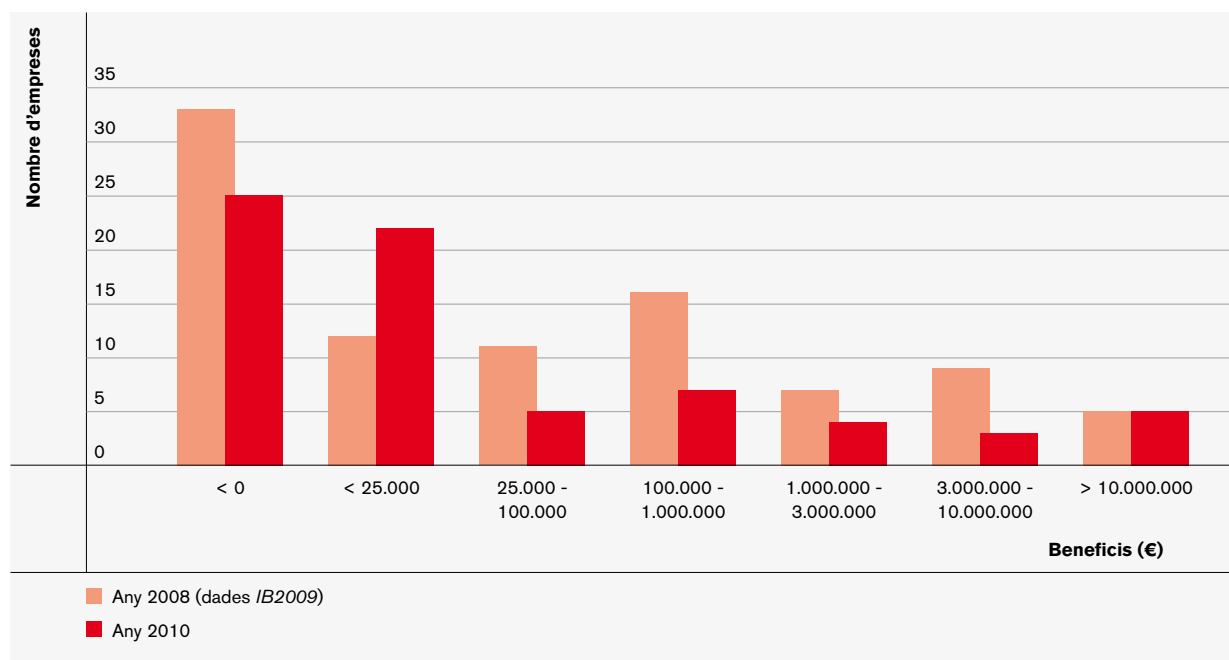


Figura 8.31 Beneficis de les empreses de la BioRegió

Empreses d'R+D (2008 i 2010)



Total d'empreses (2010)

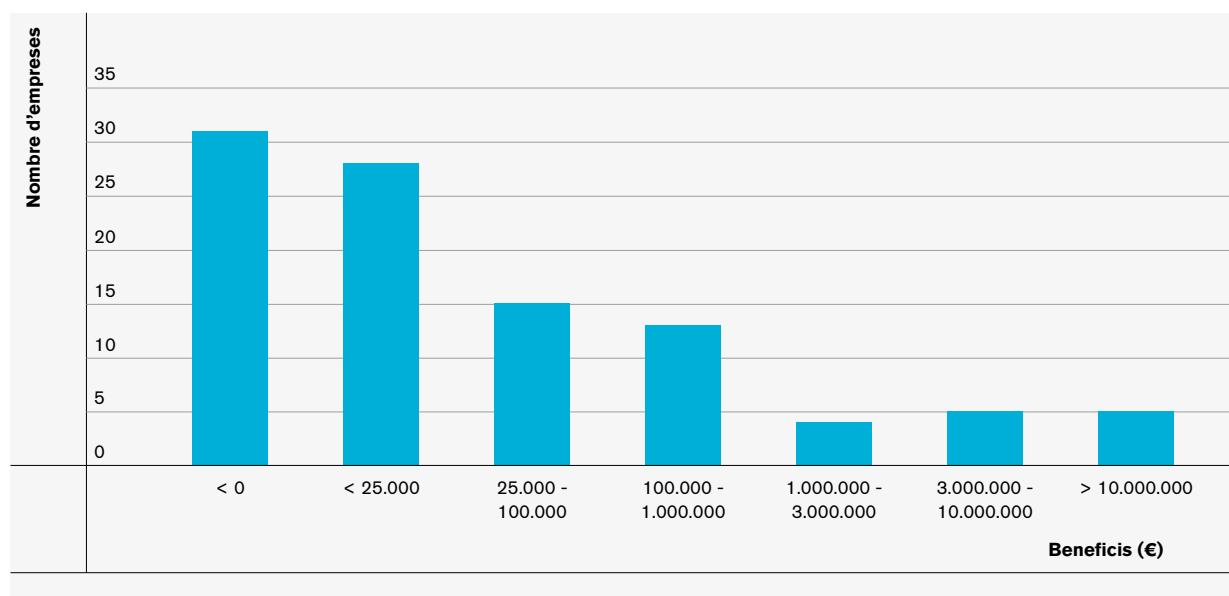
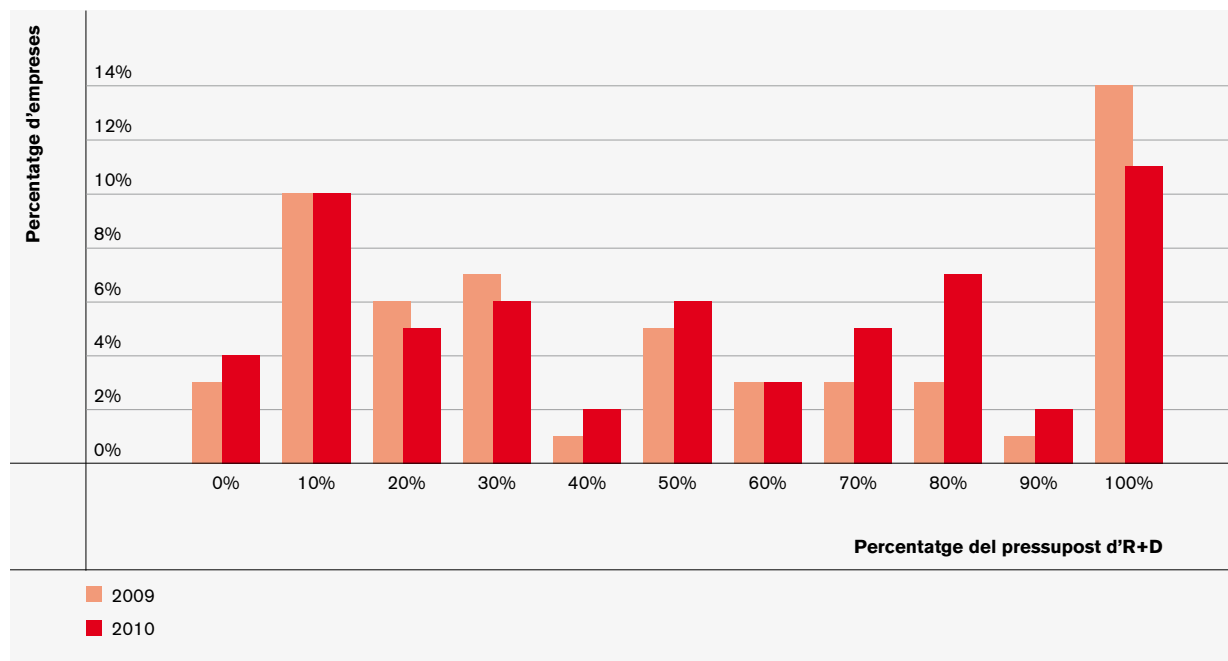


Figura 8.32 Percentatge d'ingressos de les empreses d'R+D de la BioRegió dedicat a l'R+D



UN 15% DE LES EMPRESES NO TÉ BENEFICIS, UN 21% EN DECLARA MENYS DE 100.000 EUROS ANUALS, I EL 6,7% SUPERA EL MILIÓ D'EUROS DE GUANYS.

de Catalunya en el número d'empreses biotecnològiques, que Asebio estima en un 20,55% en el seu darrer informe (2010).

El volum d'ingressos —entesos com la facturació més els ajuts— estan en línia amb els nivells de facturació analitzats. Així, el 30,3% de les empreses declaren ingressos inferiors als 2 milions d'euros el 2010, de les quals el 17,1% no van arribar als 500.000 euros, uns resultats que cal tenir en compte que s'assoleixen amb moltes empreses treballant amb un model mixt i, per tant, facturant també per serveis.

Si ens centrem en els beneficis, un 15% de les empreses manifesten no tenir-ne, mentre que un 21% declaren menys de 100.000 euros anuals de guanys i el 6,7% assenyalen que supera el milió d'euros de beneficis (figura 8.30). Ara bé, s'ha de tenir en compte que només la meitat dels enquestats va contestar aquesta pregunta i això fa suposar que el percentatge d'empreses sense guanys pot ser superior al declarat explícitament.

Taula 8.2 Inversió en R+D el 2009 dels set laboratoris farmacèutics internacionals

Empresa farmacèutica	inversió en R+D (en milers d'euros)
Roche	6.401
Pfizer	5.404
Novartis	5.156
J&J	4.868
Sanofi-Aventis	4.569
GSK	4.084
Merck USA	4.073
Almirall	133*

*un 35,8% més que el 2008.
Font: Scoreboard 2010

Aquests percentatges varien substancialment quan s'analitzen per separat les empreses d'R+D, ja que un 21% declara no tenir beneficis, mentre que un 10% assenyalen que supera el milió d'euros. En aquest darrer tram s'inclouen les grans empreses farmacèutiques i algunes de tecnologies mèdiques.

Aquests resultats econòmics suposen una millora respecte a les dades de 2008, ja que ara el nombre d'empreses que no tenen beneficis s'ha reduït just a la meitat.

Taula 8.3 Dades econòmiques de les empreses de la BioRegió (2009-2011)

AB-Biotics	2010 (juliol): Sortida al MAB. Preu de sortida: 2,53 euros/acció; preu al tancament: 2,65 euros/acció. Increment de valor: 4,7% (14,5 milions d'euros de valor) 2010 (resultats): facturació de 2,1 milions d'euros (M€); benefici: 17.658 euros; xifra de negoci: 3,6 M€; increment del 74% interanual 2010: Obertura de ronda de finançament per a l'obtenció de 2,6 M€ 2010: Ampliació de capital de 1,43 M€ per la compra de Quantum Experimental
Advancell	2011 (gener): 4 M€ (AIE amb Neurotech Pharma i Aromics)
Almirall	2010: vendes de 676,5 M€ al primer semestre (3,5% menys que el 2009)
Archivel	2010: 2,5 M€ d'ampliació de capital (1 M€ de crèdit INNOCASH + 1,45 M€ d'inversió de Reig Jofré i Grup Inversions Valor Afegit)
Arquebio	2010: 150.000 € d'ajuts
Bionure	2010: 1,5 M€ d'ampliació de capital per Reig Jofré, Família Uriach i altres.
ERA Biotech	2009: 1 M€ d'un préstec d'ACCÍO 2010: 1,5 M€ de finançament per al projecte Eurostars
Esteve	2010: 956 M€ de xifra negoci (increment de l'1,3%)
Ferrer Internacional	2010: Facturació de 758 M€ (increment de l'11% respecte a 2009)
Gebro Pharma	2010: 38 M€ de xifra de negoci
Grifols	2010: benefici net de 115,5 M€ (21,9% menys que el 2009) 2011: emissió de bons per 840 M€ 2011: 3.300 M€ per la compra de Talecris Biotherapeutics 2011: inversió de 20 M€ en la nova planta a Parets del Vallès
GPPharm	2009: 20 M€ d'ampliació capital 2010: 10,5 M€ de xifra de negoci (75% d'increment vs 2009)
Hipra	2010: 110 M€ de facturació; el 9% invertit en R+D
Infinitec Activos	2009: facturació de 700.000 euros 2010: ingrés de 300.000 euros per la desinversió de BCNEmprén
Inibisa	2010: 7 M€ per la venda de la divisió OTC a Omega
IUCT	2010: 1 M€ d'un crèdit ENISA ampliació de capital de 200.000 euros facturació de 4,3 M€
Janus Developments	2009: ampliació capital de 470.000 euros per Grupo Ferrer, Enantia, Caixa Manresa i socis 2009: facturació de 270.000 euros 2010: facturació estimada de 400.000 euros
Kern Pharma	2009: facturació de 129 M€ (16% increment vs 2008) 2010: facturació estimada de 136,5 M€ (increment de vendes del 5,2%)
Matachana	2010: vendes de 65 M€ 2011: inversió prevista de 7 M€ en una nova planta de producció
Neos Surgery	2009: facturació de 110.000 euros 2010: facturació estimada de 500.000 euros
Neurotec Pharma	2010: 3,3 M€ (34% de venda de capital a Inveready Seed Capital i Caja Navarra)
Omnia Molecular	2010: 2,8 M€ de segona ronda finançament (2,1 M€ per Caixa Capital Risc i ENISA + 700.000 € coberts per l'equip)
Oryzon Genomics	2009: ingressos de 7,1 M€ (vendes per 3,1 M€) 2010: beca de l'Alzheimer Drug Discovery per 300.000 euros 2010: acords amb Proteonic i Dyax
Palo Biofarma	2010: ampliació capital de 2 M€ per Inveready Seed Capital i diversos <i>business angels</i> , com els cofundadors d'Oryzon Genomics)
Plasmia Biotech	<i>Spin-out</i> de l'IUCT, creada el 2010 (IUCT manté el 30% del capital)
Reig Jofré	2009. compra de la sueca Bioglan 2010: facturació 103 M€
SabirMedical	2010: ampliació capital de 5 M€ per Ysios Capital Partners i Caixa Capital Risc 2011 (gener): 1 M€ d'ampliació de capital per l'ICO
Sepmag Technologies	2010: ajuts de 300.000 euros
Transbiomed	2011 (febrer): ampliació capital d'1,2 M€ per Inveready
TTC Ela Biotech	inversió d'1,5 M€ en una AIE constituïda per Janus Developments, Bioingenium i Grupo Ferrer
X-Ray Imatek	2009: ajuts de 250.000 euros

Font: elaboració pròpia amb notícies publicades en la premsa catalana i estatal, anuari ASCRI i webs corporatives.

8.5.4. Inversions en R+D

En analitzar el pressupost dedicat a la recerca, la distribució bimodal continua sent la característica més distintiva, que ja es constatava al llarg de 2008 —com va quedar palès a l'*Informe Biocat 2009*— i que s'ha mantingut el 2009 i el 2010 (figura 8.31).

Un 25% de les empreses destinen més del 75% o fins i tot el 100% del seu pressupost a R+D, com és el cas de les petites empreses biotecnològiques i empreses de tecnologies mèdiques intensives en recerca. En contraposició, un altre 25% d'empreses dediquen un 12% dels seus ingressos a R+D. A aquest segon grup pertanyen clarament les grans corporacions farmacèutiques, que, segons l'estudi *El mercado del medicamento en España 2010*, destinen de mitjana el 16,5% del seu pressupost a la recerca.

En l'àmbit internacional, segons dades de l'*Scoreboard 2010*, set laboratoris farmacèutics es troben entre les vint empreses d'R+D que inverteixen més en aquesta activitat. A Espanya, el 21,7% de la inversió estatal privada en R+D la fan les farmacèutiques (taula 8.2).

Aquest apartat econòmic el tanquem amb la presentació d'algunes dades econòmiques registrades entre el 2009 i el 2011 per les empreses catalanes i que es recullen a la taula 8.4.

EN LES PETITES EMPRESSES 'START-UP' LA INVERSIÓ EN R+D SUPOSA MÉS DEL 75% DEL PRESSUPOST

IDEES CLAU



■ El 61% de les empreses de la BioRegió opta per constituir-se com a societat limitada; el 50,1% es regeixen per un consell d'administració i el 24,5% té un administrador únic.

■ Un 25% de les empreses es van constituir amb un capital fundacional mínim, per sota dels 10.000 euros. No obstant això, es detecta una evolució positiva en la capitalització empresarial en el 58,7% d'empreses.

■ S'observa un desplaçament de les empreses amb una capitalització inicial per sota dels 50.000 euros (58% de les empreses) cap a un rang de capital superior, que ara se situa de manera força homogènia entre els 200.000 i els 2.000.000 euros (53,5%).

■ S'estima que el capital actual total de les empreses de la BioRegió és de 2.357 milions d'euros.

■ El 2010, l'Estat espanyol les operacions de capital risc i private equity van sumar 3.435 milions d'euros i les operacions en biotecnologia van ser el 9,3% de totes les realitzades, però només van suposar el 0,8% del capital (27,4 milions d'euros).

■ El 92% del capital és d'origen privat, però en les petites empreses els ajuts poden suposar fins un 40% de la capitalització.

■ Els fons públics que fan servir les empreses es reparteixen entre subvencions per a la incorporació de recursos humans (24,5%) i el suport a la recerca i col·laboracions (92,2%).

■ S'estima que la facturació total de les empreses de la BioRegió arriba als 15.600 milions d'euros.

■ La facturació mitjana del total d'empreses enquestades va ser de 956.129 euros el 2009 i d'1 milió d'euros el 2010.

■ Un 15% d'empreses manifesta no tenir beneficis, mentre que un 21% declara menys de 100.000 euros anuals de guanys i el 6,7% assenyala que supera el milió d'euros de beneficis.

■ Un 25% de les empreses (petites) destinen més del 75% del seu pressupost a R+D, mentre que un altre 25%, que inclou les grans companyies dedica a recerca al voltant del 12% dels seus ingressos.

8.6 Capital humà

En aquest apartat es tracta de l'actiu principal de tota economia del coneixement: les persones que en formen part i, en concret, el nombre, la formació, la situació contractual i les posicions que ocupen, així com els plans de capacitació previstos per les empreses.

El 80% de les empreses va contestar aquesta part de l'enquesta i de les respostes obtingudes es pot establir la magnitud d'ocupació que promou el sector empresarial de la biotecnologia, la biomedicina i les tecnologies mèdiques a Catalunya:

- **8.028** treballadors/es en el total d'empreses
- **5.342** treballadors/es en empreses d'R+D
- **2.686** treballadors/es en empreses de suport al sector

Si es fa una extrapolació de les dades obtingudes al total d'empreses comptabilitzades al Directori Biocat (450) en el moment de l'enquesta, s'obté una estimació d'ocupació de 22.000 persones a les empreses del sector biomèdic, biotecnològic i de tecnologies mèdiques de Catalunya. Si es fa aquesta mateixa extrapolació per a les empreses d'R+D, es veu que l'ocupació d'aquestes arriba als 14.700 treballadors.

Com succeïa en analitzar els recursos humans dels grups de recerca (vegeu capítol 7), aquestes xifres contrasten notablement amb les dades d'ocupació en el sector biotec que ofereixen fonts com l'INE (que estima en 1.582 les persones dedicades a l'R+D biotecnològica ocupades el 2009 per empreses catalanes). Tot i que hi ha diferència en la mostra estudiada, ja que l'INE se centra en empreses biotecnològiques, mentre que l'enquesta Biocat inclou també farmacèutiques i companyies de tecnologies mèdiques innovadores, resulta clara la subestimació del personal dedicat a l'R+D en aquest sector a Catalunya.

Pel que fa a l'especificitat de l'ocupació, en les empreses petites i mitjanes d'R+D (que són la majoria), el 75% del personal es dedica a la recerca, mentre que el 25% es destina a ocupacions de gestió. Aquesta proporció s'inverteix totalment en les grans empreses. En conjunt s'estima que el nombre de persones dedicades a la recerca (investigadors i personal tècnic) en companyies del sector arriba a les 11.000.

A Catalunya, hi ha paritat entre sexes en l'ocupació del sector, però això no passa quan analitzem els càrrecs de responsabilitat empresarial. En el conjunt de l'Estat, del total d'empreses que fan R+D (no sectorial), el percentatge de dones investigadores era del 29% el 2008, segons els *Indicadors l'ICONO 2010*.

LES EMPRESSES DE LA BIOREGIÓ OCUPEN UNES 22.000 PERSONES A CATALUNYA; LES EMPRESSES D'R+D TENEN 14.700 TREBALLADORS, DELS QUALS 11.000 ES DEDIQUEN A RECERCA

És molt destacable, comparativament amb altres sectors econòmics, l'elevat percentatge de persones amb contracte indefinit, el 47,3% enfront del 7,5% de contractes temporals. La resta són altres fórmules contractuals, que inclouen becariis i personal en formació, incorporats mitjançant ajuts, com ara els Torres Quevedo (19%), els Beatriu de Pinós (4%) i el programa Marie Curie (1,4%), majoritàriament.

En aquest apartat cal remarcar la iniciativa del programa INNCORPORA del Ministeri de Ciència i Innovació espanyol (MCINN), emmarcat en l'estratègia estatal de innovació E2i, que té com a objectiu reforçar la contractació de personal qualificat (doctors, llicenciats i formació professional de grau superior) per impulsar la transferència de coneixement i tecnologia al sector productiu i promoure la innovació empresarial. El 2011 aquest programa ha posat a disposició de les empreses i centres estatals 440 milions d'euros (sumant préstecs i subvencions), que suposa un 67% d'increment respecte al 2010, segons la Secretaria General de Innovació del MICINN.

La raó d'aquesta estabilitat contractual rau en el fet que, en la majoria de casos, es tracta de personal altament format i qualificat. Així, del personal de les empreses enquestades:

- El 14% té una diplomatura o un grau superior de formació professional
- El 40% té una llicenciatura superior
- El 20% té el doctorat (el 27% en el cas de les empreses d'R+D, mentre que en les microempreses poden arribar a ser el 83% del personal, com es detectava ja a l'*Informe Biocat 2009*)
- El 8% té formació complementària del tipus MBA

El 55,4% de les empreses declara tenir plans de formació i un 31% té plans de carrera per a les persones que formen part de l'equip. Ara bé, el 17,4% manifesta explícitament que no n'aplica, tot i estar en un sector de coneixement.

Només un 6% de les empreses contempla establir intercanvis amb d'altres entitats. Aquest fet indica l'escassa

mobilitat detectada en el personal espanyol i el baix intercanvi entre l'empresa privada i el sector públic, dues circumstàncies que el sector hauria de millorar, si ha de transferir coneixement i mantenir col·laboracions.

El teixit empresarial de la BioRegió és constituït majoritàriament per pimes (65%), de les quals el 36,5% són microempreses, ja que tenen menys de 10 treballadors (figura 33). Aquests percentatges augmenten quan es

EL 72% DE LES EMPRESES DE RECERCA DE LA BIOREGIÓ SÓN PIMES, DE LES QUALS UN 41% SÓN MICROEMPRESES AMB MENYS DE 10 TREBALLADORS

Figura 8.33 Distribució del nombre de treballadors de les empreses de la BioRegió

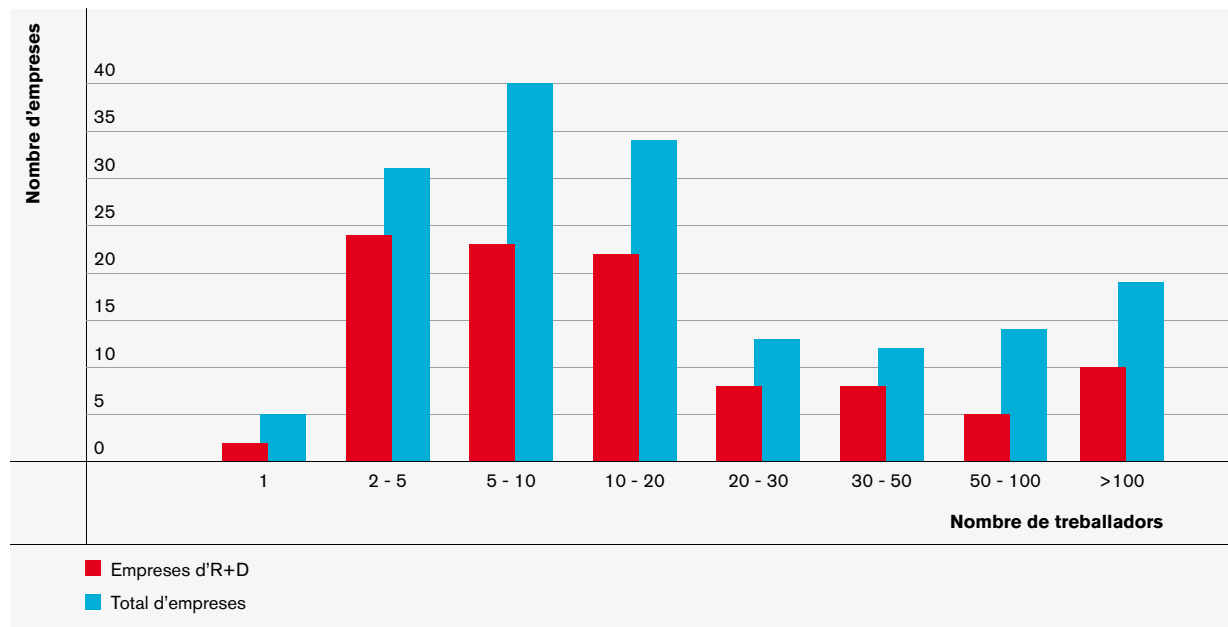
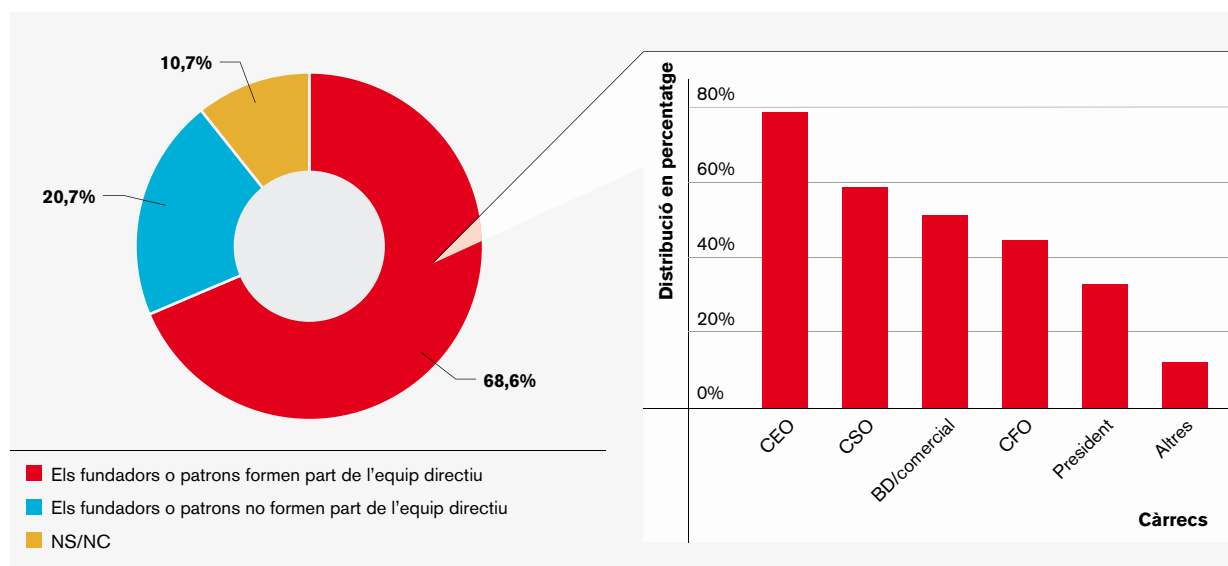


Figura 8.34 Posicions directives dels fundadors de les empreses d'R+D



parla de les empreses d'R+D, on el 72% són pimes, de les quals el 40,5% són microempreses, tal com ja es detectava a l'*Informe Biocat 2009*. Només un 25% d'empreses superen els 30 treballadors, i tan sols un 7% en té més de 100. Aquestes dades constaten el que ja s'observava en el primer apartat d'aquest capítol, on s'assenyalava que el sector està format per un teixit empresarial jove i eminentment local (només un 16% són empreses filials).

El 60,8% dels fundadors forma part de l'equip directiu i en un 60% dels casos fan més d'una funció directiva. Aquestes proporcions s'incrementen com més petita és l'empresa (figura 8.34).

IDEES CLAU



■ S'estima que el sector empresarial de la BioRegió ocupa unes 22.000 persones. Les empreses d'R+D tenen 14.700 treballadors, dels quals 11.000 es dediquen a recerca.

■ En les empreses d'R+D, el 75% del personal es dedica a la recerca, mentre que el 25% es destina a ocupacions de gestió. Aquesta proporció s'inverteix a les grans empreses.

■ El 47,3% del personal disposa de un contracte indefinit i el 7,5% té un contracte temporal.

■ El personal de les empreses de la BioRegió està altament format i qualificat. El 14% és diplomant, el 40% llicenciat, el 20% doctor i el 8% té un MBA o similar. Els percentatges de doctors s'incrementen significativament en les petites empreses de recerca.

■ El teixit empresarial de la BioRegió està format majoritàriament per pimes (65%). Només un 25% de les empreses superen els 30 treballadors i tan sols un 7% en té més de 100.

■ El 60,8% dels fundadors forma part de l'equip directiu i en un 60% dels casos fan més d'una funció directiva, situació pròpia de microempreses i teixits empresarials joves.

8.7 Tendències de futur

El 41,2% de les empreses de la BioRegió es plantegen simultaniejar més de tres reptes de futur per als propers dos anys (taula 8.5).

Hi ha un increment generalitzat en les previsions respecte al 2009 en gairebé tots els factors inclosos com a indicadors de creixement. Els projectes d'internacionalització, l'assoliment de massa crítica i el creixement econòmic són els tres reptes assenyalats el 2009 i que ara tenen caràcter prioritari per a moltes més empreses del sector.

De fet, la internacionalització suposa una prioritat de futur per a un 17% més d'empreses que fa dos anys, tot i que ja s'ha vist que Espanya encara és el mercat majoritari de col·laboració, per davant d'Europa i dels Estats Units.

Pel que fa a la generació de massa crítica, tots els factors d'establiment de col·laboracions (14,7%), fusions (7,5%) i adquisicions (3,8%) han augmentat com a prioritats i estan en la línia de les primeres passes ja detectades en capítols anteriors, com per exemple la creació d'agrupacions d'interès econòmic creades aquests darrers anys.

Quan s'analitza el tercer repte prioritari, el creixement econòmic, destaca l'expectativa d'ampliació de capital que tenen el 61,2% de les empreses, un 33,4% més que el 2009. I aquesta serà una situació clau pel 2012 si es vol que el sector continuï avançant, ja que moltes de les empreses han esquivat la crisi financera per que havien captat capital just abans. Tot i que la contracció de la facturació afecta el 15% de les empreses, el 25% espera facturar més. Les futures vies d'ampliació de capital preferents es mostren a la figura 8.34 (Vies previstes d'ampliació de capital de les empreses de la BioRegió).

EL 61% DE LES EMPRESSES, GAIREBÉ EL DOBLE QUE EL 2009, TÉ L'EXPECTATIVA DE FER UNA AMPLIACIÓ DE CAPITAL

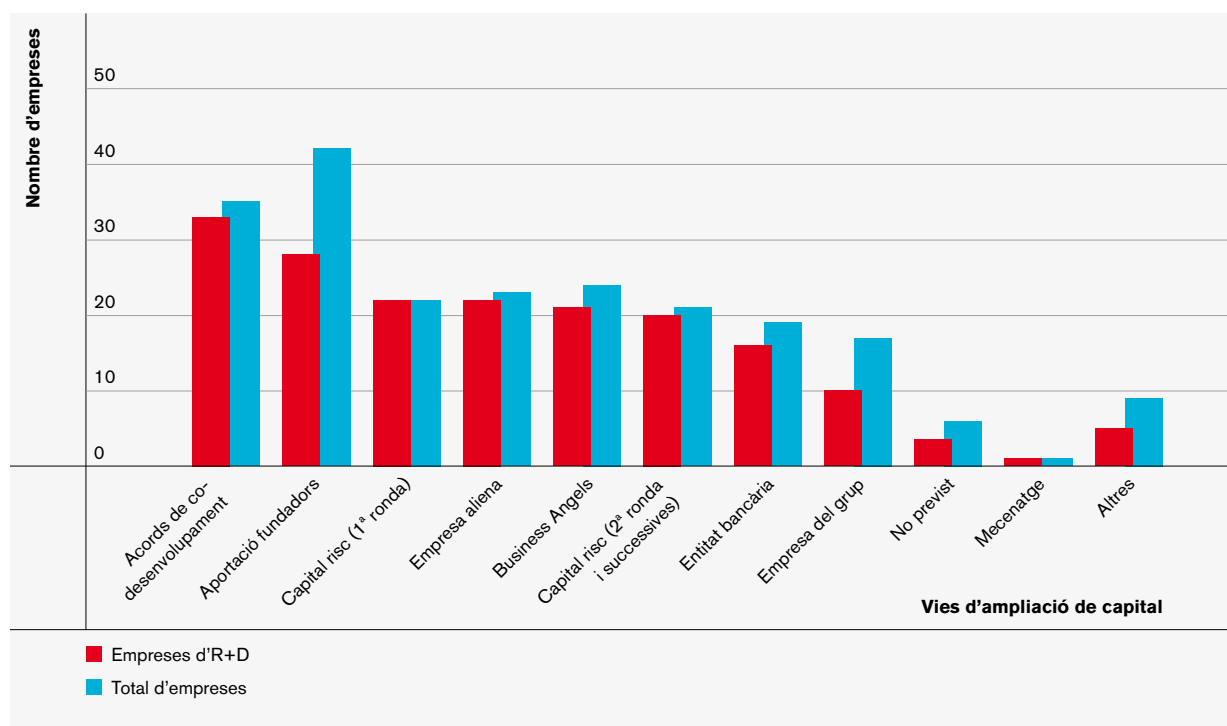
El 2008, d'acord amb l'*Informe Biocat 2009*, les expectatives d'aportació de capital dels fundadors van ser només del 12,1%, i la via del capital risc, del 10,1%. Unes xifres que mostren un canvi important quan es comparen amb la previsió d'obtenció de capital actual per part de les empreses de recerca, que es focalitza en un 23,1% de previsió d'aportació de capital dels fundadors

Taula 8.4 Resum dels reptes de futur de les empreses de la BioRegió

Activitat	Previsions 2013		Previsions 2011	Importància relativa (increment R+D vs 2009)	
	total 2011 (n = 211)	R+D 2011 (n = 121)	2009 (n = 108)		
Impulsar l'R+D	45,2%	65,3%	67,6%	+2,3%	↑
Internacionalització	41,4%	51,2%	34,2%	+17%	↑ ↑
Llançament de nous productes/ serveis	42,8%	52,9%	40,7%	+12,2%	↑ ↑
Establiment d'aliances i consorcis	28,4%	39,7%	25,0%	+14,7%	↑ ↑
Estratègies de màrqueting + vendes	41,4%	47,1%	54,6%	-7,5%	↓
Fusions	11,4%	14,9%	7,4%	+7,5%	↑
Adquisicions	13,3%	14,9%	11,1%	+3,8%	↑
Spin-outs	12,3%	16,5%	10,2%	+6,3%	↑
Venda patents/licències	28,4%	44,6%	-	-	
Percentatge de creixement de la facturació	si = 48,8% quan: mitjana = 25% mes	si = 55,4% quan: mitjana = 50% mes	si = 70,4% quan: mitjana = 25% mes	-15% però + 25% de facturació	↓ ↓
Ampliació de capital*	si = 48,3%	si = 61,2%	si = 27,8%	33,4%	↑ ↑
Percentatge de creixement en m ²	si = 32,2% quan: mitjana de 100% de creixement, és a dir, el doble de la superfície	si = 44,6% quan: mitjana de 100% de creixement, és a dir, el doble de la superfície	si = 63,6% Quan: 100-200 m ²	-19%	↓ ↓

Font: elaboració pròpia

Figura 8.35 Vies previstes d'ampliació de capital de les empreses de la BioRegió



i en un 18,2% pel que fa a les inversions de capital risc en primera ronda i un 16,5% en segona ronda, que ni es preveia al 2008. Aquest canvi d'expectatives és degut a diversos factors concurrents. D'una banda, l'exhauriment dels fons aixecats fins a final del 2008, quan va arribar l'impacte de la crisi que s'havia iniciat als Estats Units. D'altra banda, l'evolució positiva del desenvolupament del *pipeline*, que necessita inversions superiors per arribar a la recerca clínica i al mercat. I a més, a mesura que maduren, les empreses del sector s'orienten a aconseguir els fons que necessiten per acomplir els seus plans, enlloc de limitar-se a demanar el finançament que suposen que poden obtenir —un hàbit comú anys enrere que denotava la poca experiència del sector en l'obtenció de capital risc.

En l'àmbit internacional, segons l'estudi *Biotech Investor Perception 2011*, un 51% dels inversors enquestats responen que les empreses biotecnològiques tenen valoritzacions subestimades, però un 39% pensa que són justes. Igualment, un 60% d'inversors creu que es un bon moment per invertir en el sector, i el 86% pensa que les inversions creixeran durant el 2011.

Pel que fa a les expectatives en facturació, cal comentar-ne dos aspectes. D'una banda, segons les dades de l'*Informe Biocat 2009*, les empreses que no esperaven facturar més, preveien un decrement del 15% en la seva facturació, però les empreses que sí que confiaven augmentar la facturació, n'esperaven un increment del 25%. En l'informe actual, la meitat de les empreses esperen facturar més en els pròxims dos anys; ara bé, aquest increment esperat és del 25% en la mitjana global dels sector, però es dobla, i arriba al 50% de mitjana en les empreses que fan R+D. L'expectativa de creixement de facturació és menor en les empreses de serveis, ja que són les primeres que han notat l'impacte de la contenció de despeses que molts dels seus potencials clients han adoptat per tal de sobreviure a la crisi financera.

És destacable també el descens en l'expectativa de creixement de la superfície necessària per a l'empresa (-19%), a causa, en part, de la poca seguretat financera i del preu elevat del sòl.

IDEES CLAU



■ El 41,2% de les empreses de la BioRegió es plantegen simultaniejar més de tres reptes de futur per als propers dos anys.

■ Entre els indicadors de creixement sectorial, destaquen en especial la internacionalització, l'assoliment de massa crítica i el creixement econòmic.

■ Pel que fa al creixement econòmic, un 61,2% de les empreses tenen l'expectativa de fer una ampliació de capital, un 33,4% més que el 2009. Aquest serà un factor clau el 2012 per tal d'assegurar la continuïtat del sector.

■ La meitat de les empreses esperen facturar més en els pròxims dos anys. S'estima un creixement del 25% en la mitjana global del sector, que pot ser el doble en les empreses que fan R+D.

9. ANÀLISI DE LA CARTERA DE PATENTS

En aquest capítol es mostra una anàlisi de l'evolució de la cartera de patents dels sectors biomèdic, biotecnològic i de tecnologies mèdiques a Catalunya, tant en l'àmbit públic com en el privat. Biocat, en col·laboració amb Clarke, Modet & Co., ha portat a terme una anàlisi d'aquests sectors durant el període 2000-2010 a partir de la informació de les bases de dades públiques de patents sobre tramitacions per la via espanyola, a través de de l'Oficina Espanyola de Patentes y Marcas (OEPM), i per vies internacionals, a través de la Oficina Europea de Patents (OEP), la United States Patent and Trademark Office (USPTO), o la Organització Mundial de la Propietat Intel·lectual (OMPI).

A més, s'han analitzat les respostes de 208 empreses i 230 grups de recerca relatives a la propietat intel·lectual corresponents a l'enquesta Biocat realitzada el desembre de 2010. En aquesta enquesta es demanava específicament el nombre de sol·licituds de patents presentades els anys 2009 i 2010 per qualsevol via de tramitació. També se'ls sol·licitava informació sobre l'ús d'altres tipologies de protecció industrial, així com les vies de gestió de la seva cartera.

L'objectiu ha estat analitzar i extreure conclusions sobre la cartera tecnològica a Catalunya, com ara les tendències de creixement, la internacionalització, les línies tecnològiques emergents i la concentració d'actors.

9.1 Metodologia

A la figura 9.1 es resumeix la metodologia aplicada i a l'annex 2 es detalla l'*Estratègia de cerca i metodologia* utilitzada, així com les subclasses CIP (Classificació Internacional de Patents) seleccionades per a aquesta anàlisi. En el moment de plantejar l'anàlisi, es va decidir admetre un gran nombre de subclasses, ja que s'ha volgut incorporar el sector biotecnològic en el sentit més ampli del terme, amb la inclusió de la biotecnologia vermella, la biotecnologia blanca, la biotecnologia verda i les tecnologies mèdiques.

Cal tenir present la complexitat d'aquest tipus d'aproximació: les diferents vies de tramitació (espanyola, europea, americana i internacional via PCT —Patent Cooperation Treaty—), les múltiples patents a les quals pot

donar lloc una invenció, l'anàlisi de coautories i els períodes que les patents no són públiques. D'altra banda, per tal de minimitzar l'impacte que tindria sobre l'anàlisi el gran nombre de patents que origina una invenció en una companyia multinacional instal·lada a Catalunya, s'han pres en consideració les invencions o famílies de patents i no el nombre absolut de patents. Tot i això, l'anàlisi permet, establir conclusions sobre com han evolucionat en els últims anys les invencions i les patents originades a Catalunya dels sectors esmentats.

9.2 Evolució de les invencions

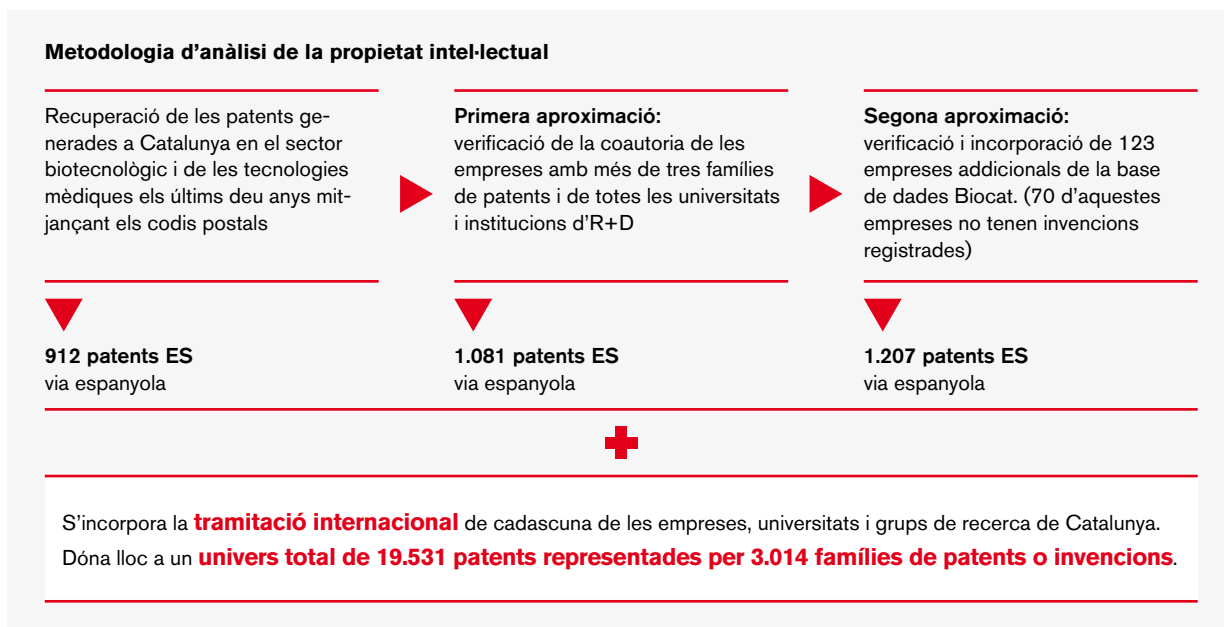
En aquest apartat es dona la visió completa de les invencions generades a Catalunya en els darrers 10 anys, així com de les sol·licituds en curs, i s'estudia si són d'origen públic o privat.

A partir de l'anàlisi corresponent de les bases de dades públiques de patents espanyoles i internacionals, es constata que des de l'any 2000 i fins a la segona meitat de la dècada hi ha hagut un creixement del nombre d'invencions generades a Catalunya, amb un punt culminant l'any 2006 (figura 9.2). Aquesta dada és del tot congruent amb l'evolució de la creació d'empreses a la BioRegió (vegeu capítol 8). El 91% de les empreses del sector van ser creades l'any 2000 i els immediatament posteriors, situant el *boom* del sector en la primera dècada d'aquest segle i amb un pic a l'entorn de 2005. Aquesta data marca també el sorgiment de les primeres Oficines de Transferència Tecnològica (OTRI), que han tingut sens dubte un impacte significatiu en l'augment de les patents en els anys posteriors.

Resulta clara la relació directa entre l'augment d'empreses i OTRI i l'increment d'invencions, o el que és el mateix, la relació directa entre el sector privat i les entitats que transfereixen el coneixement cap a aquest sector i la capacitat d'innovació d'un territori.

Es pot afirmar, doncs, que, la capacitat del sector per generar noves invencions amb protecció internacional s'ha incrementat durant la primera dècada del segle XXI, i s'ha

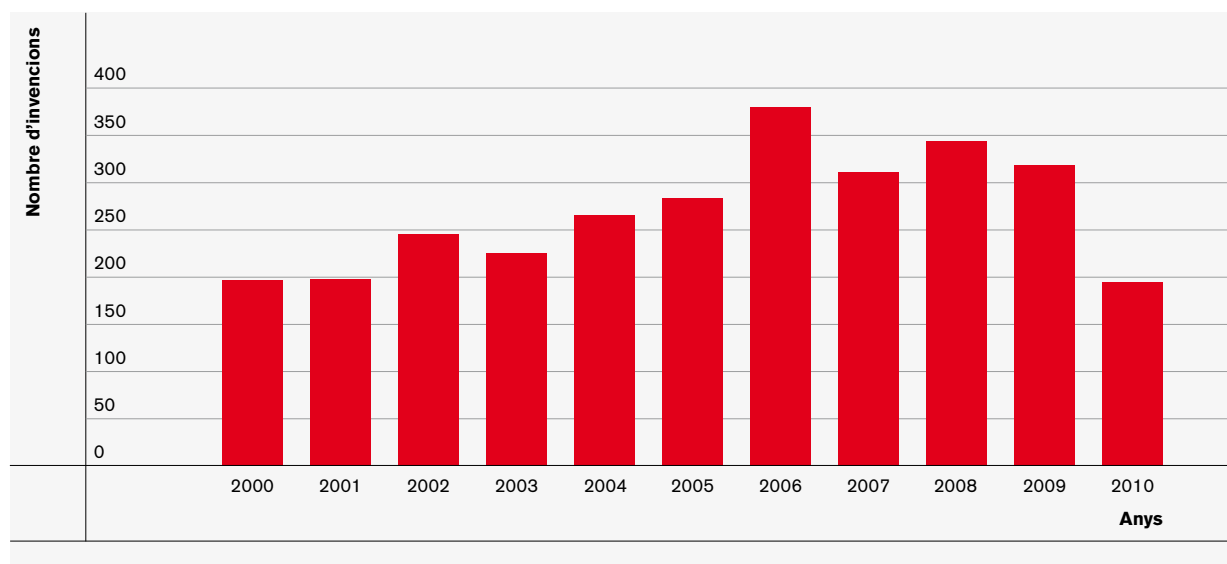
Figura 9.1 Resum de la metodologia aplicada



mantingut en un nivell alt en l'inici de la segona dècada. Segurament la crisi financera, que globalment ha limitat els recursos destinats a l'R+D, i, en conseqüència, a les patents, ha tingut alguna incidència en l'alentiment dels últims anys; però també s'ha de tenir present que les dades corresponents al 2009 i especialment al 2010 són parcials, ja que el període de temps que transcorre entre la sol·licitud i la publicació d'una patent està entre els 18 i els 24 mesos, pel que cal preveure que el nombre de patents d'aquest període s'incrementarà en els propers mesos.

EL SECTOR HA INCREMENTAT LA CAPACITAT D'INNOVACIÓ DURANT EL PERÍODE 2000-2006 I L'HA MANTINGUT EN ELS ANYS POSTERIORIS

Figura 9.2 Evolució temporal d'invençions generades a la BioRegió



Taula 9.1 Sol·licitud de patents en el període 2009 i 2010*

Sol·licitud de patents	2009	2010	Total
Grups de recerca	37	37	74
Empreses	218	214	432
Total	255	251	506

Font: elaboració pròpia

*Aquesta informació ha estat proporcionada per les empreses i els grups de recerca i fa referència a les sol·licituds de patents independentment de la via de tramitació.

El futur

Segons les dades recollides en l'enquesta Biocat, on es demanava el nombre de sol·licituds de patents presentades els anys 2009 i 2010 per qualsevol via de tramitació, les 208 empreses i els 230 grups de recerca que han contestat han presentat en conjunt 506 sol·licituds (taula 9.1).

Quan s'analitza la informació recollida sobre aquests dos anys, s'observa el següent:

- 504 de les 506 patents de les empreses corresponen a companyies que han declarat activitat específica en R+D. Les altres dues corresponen a empreses de serveis.
- La mitjana de sol·licituds de patents per a cada grup de recerca és d'una per grup, tant el 2009 com el 2010. Tan sols dos grups han declarat fins a tres sol·licituds.
- En el cas de les empreses amb activitat d'R+D, la mitjana és de dues sol·licituds el 2009 i d'una el 2010, i s'observa que el 75% d'aquestes empreses van sol·licitar menys de quatre patents el 2009 i menys de 5,5 el 2010. Una minoria d'empreses tenen al voltant de 60 sol·licituds, que corresponen a les grans empreses farmacèutiques o de tecnologies mèdiques.

Aquestes dades resulten consistents amb les que s'obtenen en l'anàlisi específica de concentració tecnològica (vegeu apartat 9.5), on es posa de manifest l'alta atomització del sector i el risc que això suposa.

Origen de les invencions

Les dades sobre l'origen dels sol·licitants de les patents ens permet establir conclusions sobre qui desenvolupa més tecnologia i com de prop està aquesta tecnologia del mercat.

A la figura 9.3 es representa la distribució de les invencions en funció del tipus de sol·licitant (empreses, universitats i centres de recerca o particulars) corresponent al període 1991-2010. En aquest període, les empreses han originat el 85% de les patents, fet que reflecteix que a Catalunya la innovació amb projecció internacional en l'àmbit biotecnològic i biomèdic es concentra fonamentalment en el sector privat, que, per la seva major orientació al mercat, pot donar lloc a productes o solucions tecnològiques a curt i a mig termini. Tot i així, algunes d'aquestes patents poden tenir l'origen en investigacions procedents de l'àmbit públic que van arribar a acords amb empreses, gràcies als quals se'ls transferia la titularitat de la patent. Les universitats i els centres de recerca acumulen un 10% de les sol·licituds, que normalment corresponen a productes en els estadis més primerencs de desenvolupament i que, per tant, poden arribar al mercat en un termini més llarg.

EL SECTOR PRIVAT HA ESTAT I ÉS ENCARA EL MOTOR DE LA INNOVACIÓ A CATALUNYA

Cal destacar la forta preponderància del sector privat, que el converteix en el motor de la innovació biotecnològica a Catalunya. Tot i que algunes d'aquestes patents poden tenir l'origen en innovacions d'investigadors adscrits a centres públics de recerca que van arribar a acords amb les empreses farmacèutiques, gràcies als quals se'ls transferia la titularitat de la patent.

Figura 9.3 Distribució de sol·licitants segons l'origen en el període 1991-2010

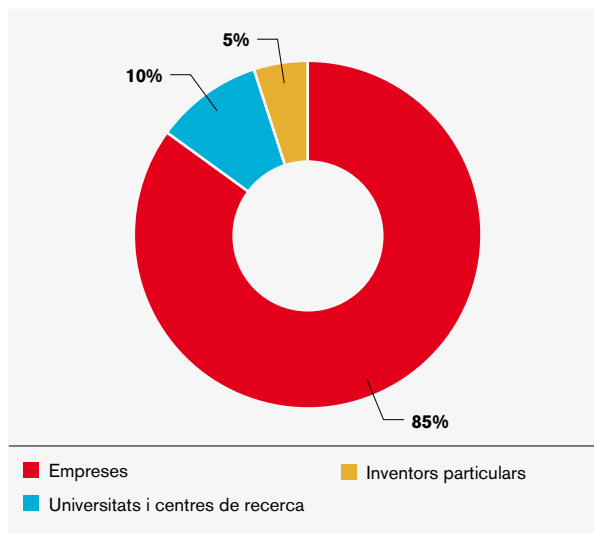
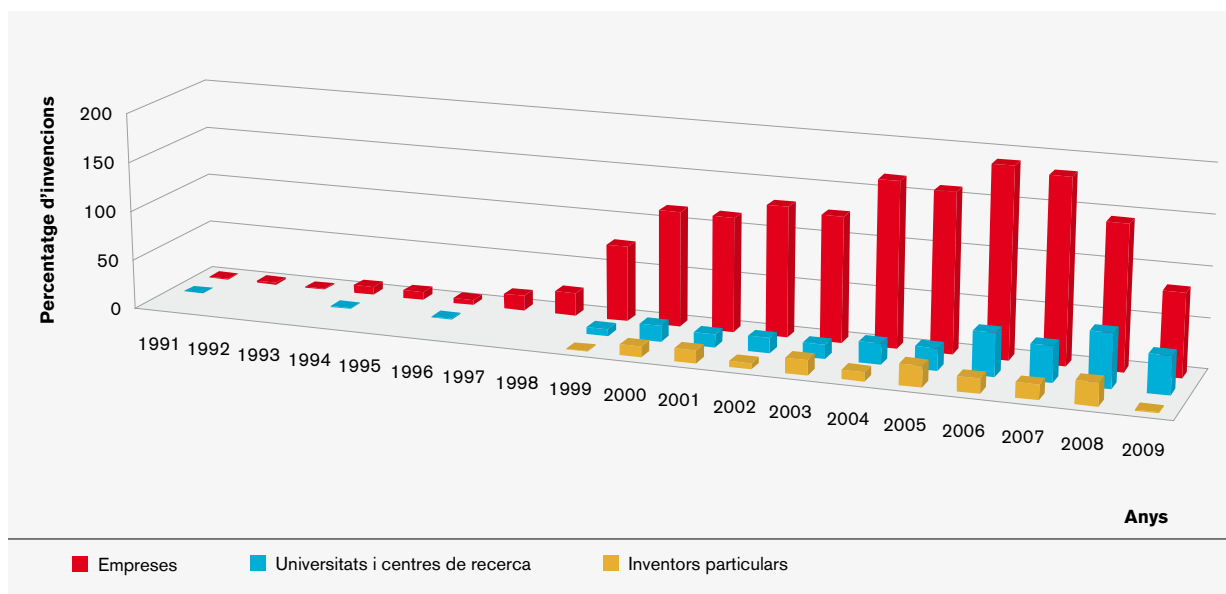


Figura 9.4 Invençions presentades segons els sol·licitants en el període 1991-2009



A més, i segons es descriu amb detall a l'*Informe de la Fundació CYD 2010*, aquesta protecció del coneixement possibilita signar contractes de transferència entre universitats i empreses i, en conseqüència, contribuir al finançament públic amb els retorns derivats d'aquests acords. A més a més, els retorns que vagin directament a l'investigador o el seu equip són un estimul per a les bones pràctiques del grup de recerca i faciliten la consecució de nous èxits científics i que aquestes invençions arribin a la societat.

De fet, si s'observa la figura 9.4 on es representa aquesta mateixa distribució al llarg de les dues últimes dècades, s'observa com, a partir del 2005, comença a incrementar-se el nombre de patents generades des del sector públic. Justament és en aquest moment quan es constitueixen les primeres Oficines de Transferència Tecnològica (OTRI) a les institucions de recerca, pel que es pot concloure que aquestes han tingut un paper clau en la valorització de la innovació al sector públic. Ara cal

LA INCORPORACIÓ DE LES PATENTS AL SECTOR PÚBLIC ÉS TAMBÉ UN MECANISME PER PODER MILLORAR LES BONES PRÀCTIQUES QUE FACILITIN LA CONSECUCIÓ D'ÈXITS CIENTÍFICS I EMPRESARIALS

LES OTRI HAN ESTAT UNA EINA CLAU EN LA VALORITZACIÓ DE LA INNOVACIÓ DEL SECTOR PÚBLIC CATALÀ

continuar l'esforç per seguir incrementant el nombre de patents que es generen i les llicències com un dels mecanismes que permeti valoritzar el coneixement i reduir així la distància amb el sector privat.

Finalment, també és important avaluar l'esforç en recursos humans que suposa la generació de patents. Aquest esforç és molt diferent, a més, entre les empreses i entre els grups de recerca, fet que resulta notori si comparem, d'una banda, les plantilles declarades per les entitats enquestades i, de l'altra, el volum de patents que generen. Els GRC enquestats (230) tenen contractades 3.064 persones i les empreses (208) un total de 8.024 persones (vegeu capítols 7 i 8, respectivament). Una relació d'1 a 2,5 que es multiplica quasi per tres quan confrontem la generació de patents: 74 per part dels grups davant de les 432 de les empreses. En termes relatius, per produir una patent al sector públic calen prop de 41 treballadors, mentre que en el sector privat n'hi ha prou amb 18,5. Tot i que el principal objectiu de molts grups, especialment els grups de recerca bàsica, no és patentar, aquesta diferència és molt marcada i posa de manifest la necessitat que el sector públic incrementi l'orientació cap al mercat, mesurada en termes de protecció de la propietat intel·lectual.

9.3 Països i oficines de tramitació

Un aspecte molt important que s'ha de considerar és l'indret on es patenta. A la figura 9.5 es mostren els principals països i oficines a través dels quals s'han tramitat invencions catalanes a l'última dècada. El 40% de les patents catalanes han reivindicat prioritats espanyola a través de l'Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), mentre que la segona via de tramitació, amb un 31%, ha estat la via internacional (PCT), a través de l'Organització Mundial de la Propietat Intel·lectual (OMPI). La tercera i la quarta via corresponen a l'Oficina de Patents i Marques dels Estats Units (USPTO) i a l'Oficina Europea de Patents (OEP), respectivament.

Si comparem aquesta informació amb les dades que es recullen als informes d'Asebio de 2009 i 2010 per a tot l'Estat, encara que les dimensions de la mostra no són les mateixes (nombre d'empreses i període de temps comparat), hi veiem diferències rellevants. En efecte, a l'Estat espanyol, la via de tramitació preferent també és l'espanyola, però amb un percentatge superior: 55-60%, mentre que la segona és la internacional, però amb un percentatge inferior, 18%. Podem concloure, doncs, que Catalunya presenta una major internacionalització que la resta de l'Estat pel que fa a la protecció de la propietat intel·lectual i, en conseqüència, dels mercats on es preveu comercialitzar els productes derivats de la recerca. Tot i que la reivindicació de la prioritat espanyola és encara majoritària, aquesta major interna-

cionalització ens situa en una posició millor per superar l'actual crisi econòmica, ja que implica una menor dependència del mercat espanyol, aspecte clau de les economies més desenvolupades.

També és interessant relacionar les dades de les oficines de tramitació amb les que s'apunten a l'apartat sobre la internacionalització de les empreses (vegeu capítol 8), on es veu que els mercats majoritaris són l'espanyol (31,4%), el català (29,5%) i l'europeu (20,5%), mentre encara és minoritària la presència als Estats Units (10,3%). En el cas de les col·laboracions i els consorcis de recerca, es manté la relació proporcional en la procedència geogràfica dels *partners*: espanyols (86,4%), catalans (75,7%), europeus (53,4%) i nord-americans (24,3%). Si bé la internacionalització és encara un repte no resolt del sector, es constata un increment en la intenció i les activitats dutes a terme per millorar aquest indicador tan important. El fet que la segona via de tramitació de patents sigui la internacional (PCT) evidencia que hi ha un esforç consistent per la internacionalització.

EN RELACIÓ AMB LA RESTA DE L'ESTAT, CATALUNYA PRESENTA UNA MAJOR INTERNACIONALITZACIÓ EN LA PROTECCIÓ DE LA PROPIETAT INTEL·LECTUAL

Figura 9.5 Distribució de les patents catalanes per països i oficines de tramitació en el període 2000-2010

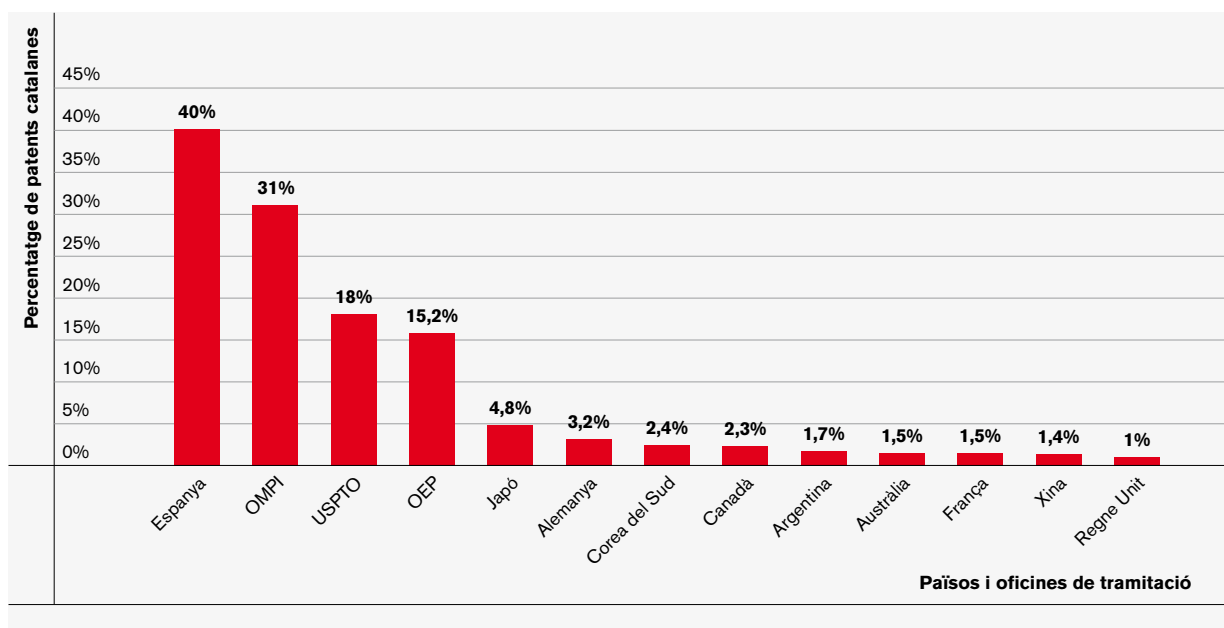


Figura 9.6 Distribució per països i oficines de les extensions de les patents catalanes en el període 2000-2010

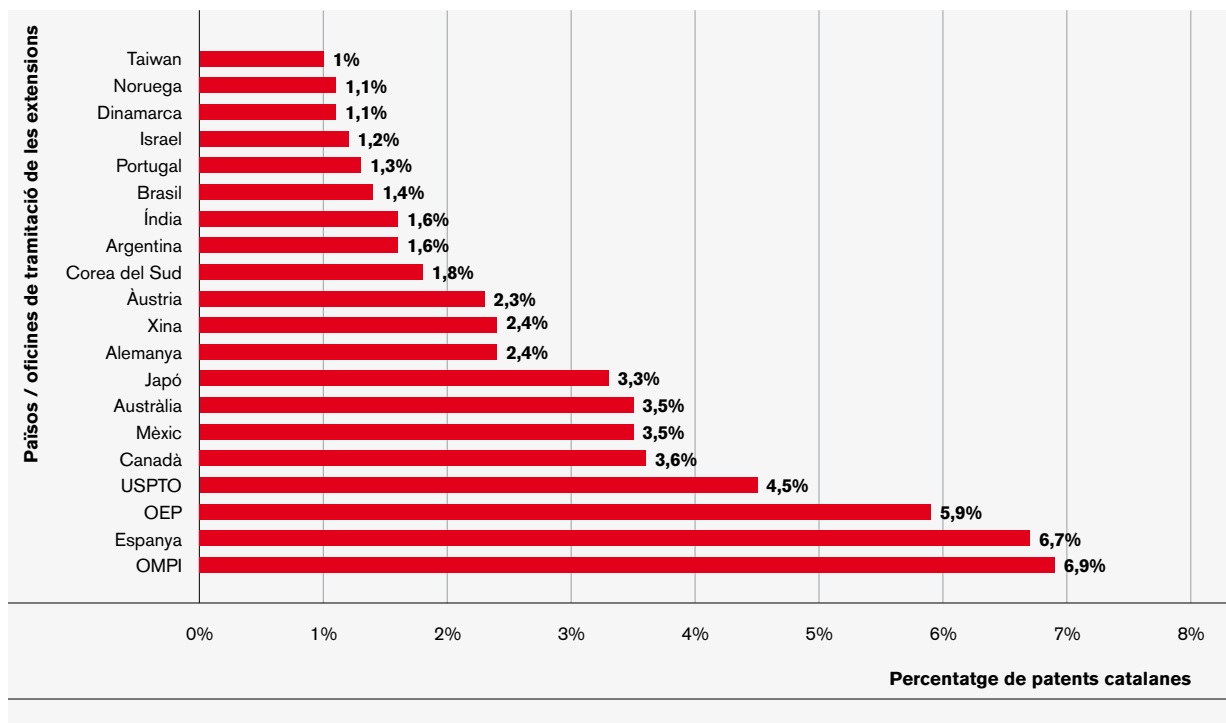
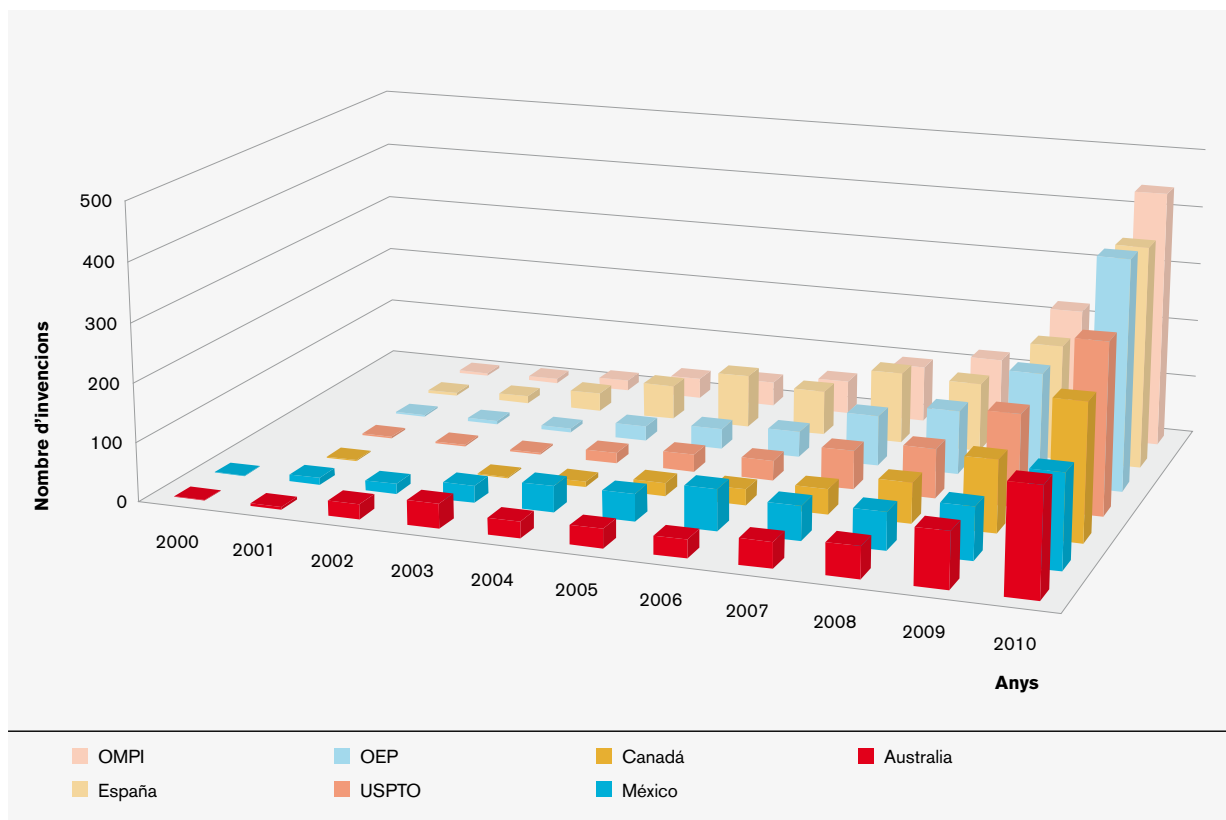


Figura 9.7 Evolució de les invencions generades a la BioRegió per països i oficines de tramitació en el període 2000-2010



Països i oficines d'extensió de patents

També resulta molt significatiu analitzar els països on s'han estès les patents catalanes (figura 9.6), i la seva evolució al llarg del període 2000-2010 (figura 9.7). Les oficines de patents internacionals (OMPI) i l'espanyola (OEPM) són les més actives, seguides molt de prop per l'europea (OEP) i en menor mesura per la nord-americana (USPTO). La resta dels països que es seleccionen individualment com a via d'extensió de les patents catalanes estan encapçalats per Canadà, Mèxic, Austràlia i el Japó. A més, si se n'analitza l'evolució, es constata que són també aquestes oficines i en el mateix ordre (OMPI, OEPM, OEP i USPTO), les que han experimentant l'increment més significatiu durant la segona meitat de la dècada.

Aquestes dades reforcen l'orientació a la internacionalització del sector apuntada en l'apartat anterior. També cal assenyalar la importància afegida que sigui l'OMPI l'oficina més activa, i l'OEP la tercera, ja que les patents que es tramiten o s'estenen per aquestes vies presenten una universalitat i unes possibilitats d'explotació més grans que les vies nacionals. Aquestes oficines sotmeten les invencions a exàmens més rigorosos, raó per la qual, a més d'una major sortida comercial, es pot esperar una protecció més sòlida.

OMPI, OEPM i OEP són, per aquest ordre, les oficines de preferència per estendre les patents catalanes, amb increments molt significatius d'ús durant la segona meitat de la dècada passada.

És interessant observar que les empreses utilitzen molts més mecanismes de protecció que els grups de recerca. Això és així, sobretot, per la presència a la mostra enquestada de companyies tecnològiques i bioinformàtiques que no apliquen tant les patents per protegir la propietat intel·lectual, sinó altres mesures, com poden ser la protecció de marca i el secret industrial, entre d'altres.

9.4 Línies tecnològiques i impacte

En aquest apartat es pretén avaluar en quines tecnologies i temàtiques s'han centrat les invencions en el període 2000-2010. També s'analitzen les tecnologies innovadores i emergents, així com l'impacte d'aquestes línies en l'àmbit internacional.

Per dur a terme aquesta anàlisi, s'han utilitzat les bases de dades públiques de tramitacions nacionals i internacionals d'acord amb la Classificació Internacional de Patents (CIP) seleccionats per Biocat i Clarke, Modet & Co.

Línies detectades

S'observa que el creixement està fonamentalment suportat per l'augment de tres subclasses: preparacions d'ús mèdic, dental o per a la higiene personal (A61K), activitat terapèutica específica de compostos químics o de preparacions medicinals (A61P), i compostos heterocíclics (C07D). A la figura 9.8 es recull el detall d'aquesta informació.

Convé destacar que el fort increment observat a la subclasse A61K està relacionat amb la protecció de preparacions medicinals que contenen pèptids, antigens i anticossos, i material genètic d'ús en teràpia gènica, i es correspon amb el creixement intens que han experimentat aquestes àrees de coneixement a l'última dècada.

En el cas de la subclasse A61P, que està clarament relacionada amb els fàrmacs, se n'ha fet una anàlisi específica i s'ha identificat com han evolucionat els subgrups que la formen. El resultat (figura 9.9) ens mostra que són els medicaments per als trastorns del sistema nerviós, els agents antineoplàstics i els medicaments per al tractament de l'obesitat els que identifiquen les principals línies de recerca de noves teràpies farmacològiques que s'han desenvolupat a Catalunya a l'última dècada.

Si comparem aquestes dades amb els resultats de l'enquesta Biocat relatiu a les àrees terapèutiques majoritàries en recerca (vegeu els capítols 7 i 8), es veu que el sistema nerviós i l'oncologia són també majoritàries. En el cas de l'obesitat (endocrinologia i metabolisme), el nombre relativament petit d'empreses i grups que s'hi dediquen generen un nombre elevat d'invencions, probablement perquè aquestes tenen un gran potencial de mercat.

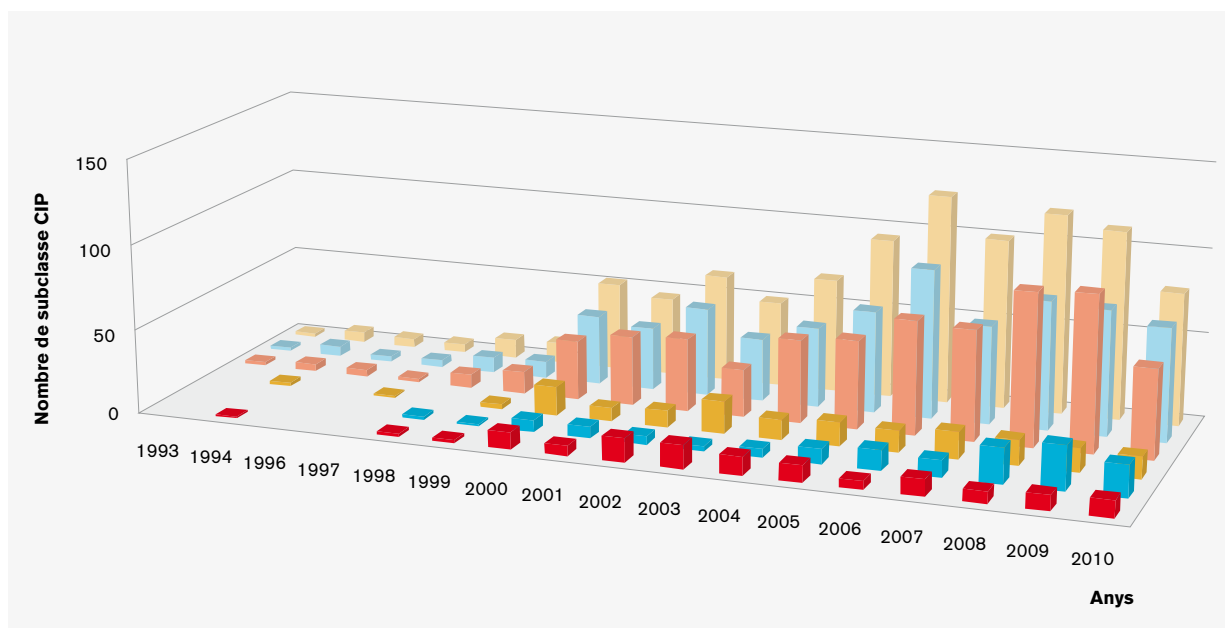
A Catalunya, els subgrups de patents CIP que s'han incrementat més a l'última dècada corresponen als medicaments per als trastorns del sistema nerviós, els agents antineoplàstics i els medicaments per al tractament de l'obesitat (sistema endocrí i metabolisme).

Línies innovadores i emergents

Una eina molt útil per a identificar les tecnologies emergents d'un sector són els mapes cartogràfics de concurrència de paraules. Es tracta d'imatges que apleguen els termes per aproximació relativa, en els quals els més repetits són als cims o muntanyes i els menys freqüents, a les valls, i conformen, segons la proximitat a altres conceptes, un mapa de cims i valls que ens permet discernir els conceptes més rellevants.

La imatge presentada (figura 9.10) correspon al mapa cartogràfic de les 3.014 famílies de patents (o inven-

Figura 9.8 Evolució de les línies tecnològiques segons les principals subclasses CIP en el període 1993-2010



CIP	Definició
A61K	Preparacions d'ús mèdic, dental o per a la higiene personal
A61P	Activitat terapèutica específica de compostos químics o de preparacions medicinals
C07D	Compostos heterocíclics
C07K	Pèptids
C07C	Compostos acíclics o carbocíclics
C12N	Microorganismes o enzims, i composicions que en contenen

cions) del període 2000-2010 a Catalunya. S'hi pot observar una àrea principal que incideix en la importància que la biotecnologia vermella té a la BioRegió. Es recullen els principals termes que s'ha estat treballant en aquests deu anys, com són: diabetis, obesitat, trastorns cerebrals, artritis reumatoide, asma, dermatitis, incontinència urinària, càncer i trastorns respiratoris, entre d'altres. També són importants les relacionades amb dispositius mèdics, vàlvules, dispositius electrònics (*e-medicina*) i fluids. En menor proporció, hi surten representats els temes alimentaris.

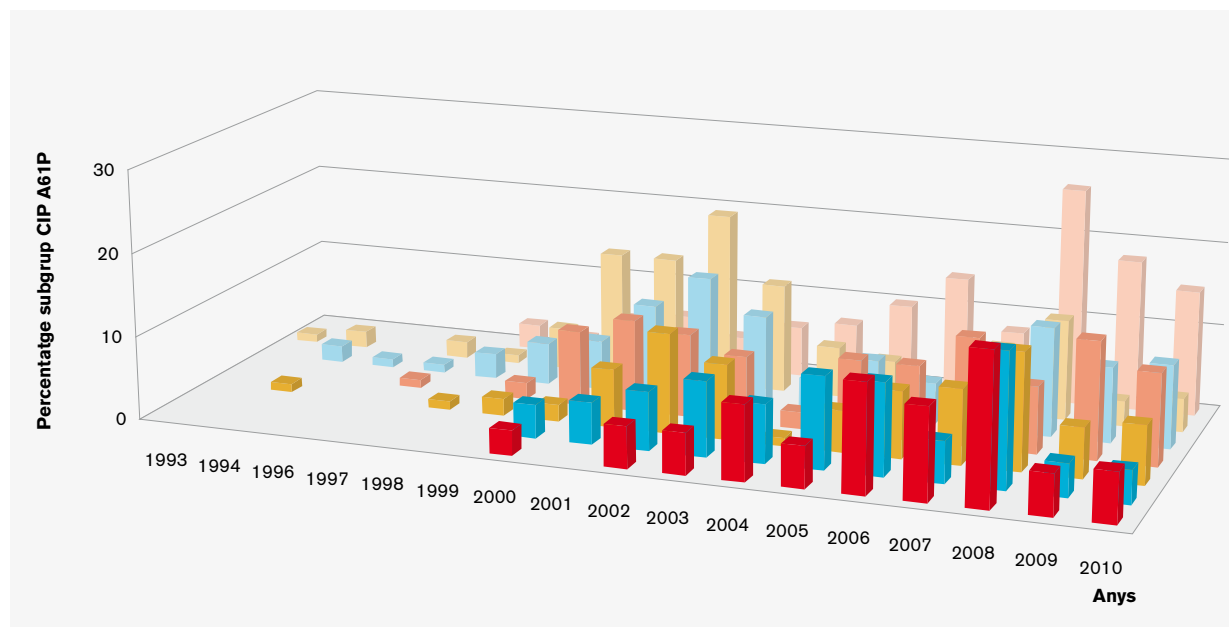
Impacte de les invencions

Igual que succeeix amb les publicacions científiques, les citacions rebudes de cadascuna de les patents són un indicador d'excel·lència, ja que mostren la repercussió que tenen les invencions en l'àmbit científic-tecnològic mundial.

Tal i com es desprèn de la figura 9.11, les patents catalanes tenen una baixa repercussió mundial. Tan sols el 2,5% de les patents de la BioRegió han rebut més de cinc cites, i més del 90% no han estat mai citades. Calen esforços per millorar aquest indicador qualitatiu, directament relacionat amb l'excel·lència de la recerca catalana.

LES INVENCIONS DE LA BIOREGIÓ TENEN UNA BAIXA REPERCUSSIÓ A L'ÀMBIT INTERNACIONAL

Figura 9.9 Evolució de les línies tecnològiques del subgrup CIP A61P en el període 1993-2010



Subgrup CIP	Definició
A61P-0025/00	Medicaments per al tractament de trastorns del sistema nerviós
A61P-0043/00	Medicaments per a usos específics
A61P-0029/00	Agents analgèsics, antipirètics o antiinflamatoris que no actuen sobre el sistema nerviós central, p. ex. agents anti-reumàtics, antiinflamatoris no esteroïdals (AINE)
A61P-0035/00	Agents antineoplàstics
A61P-0025/28	Medicaments per al tractament dels problemes neurodegeneratius del sistema nerviós central, p. ex. nootròpics, activadors del coneixement, medicaments per al tractament de l'alzheimer o d'altres formes de demència
A61P-0003/10	Medicaments per a la hiperglucèmia, p.ex. antidiabètics
A61P-0003/04	Anorexigens, medicaments per al tractament de l'obesitat

Figura 9.10 Mapa cartogràfic de les 3.014 famílies de patents del període 2000-2010 a Catalunya

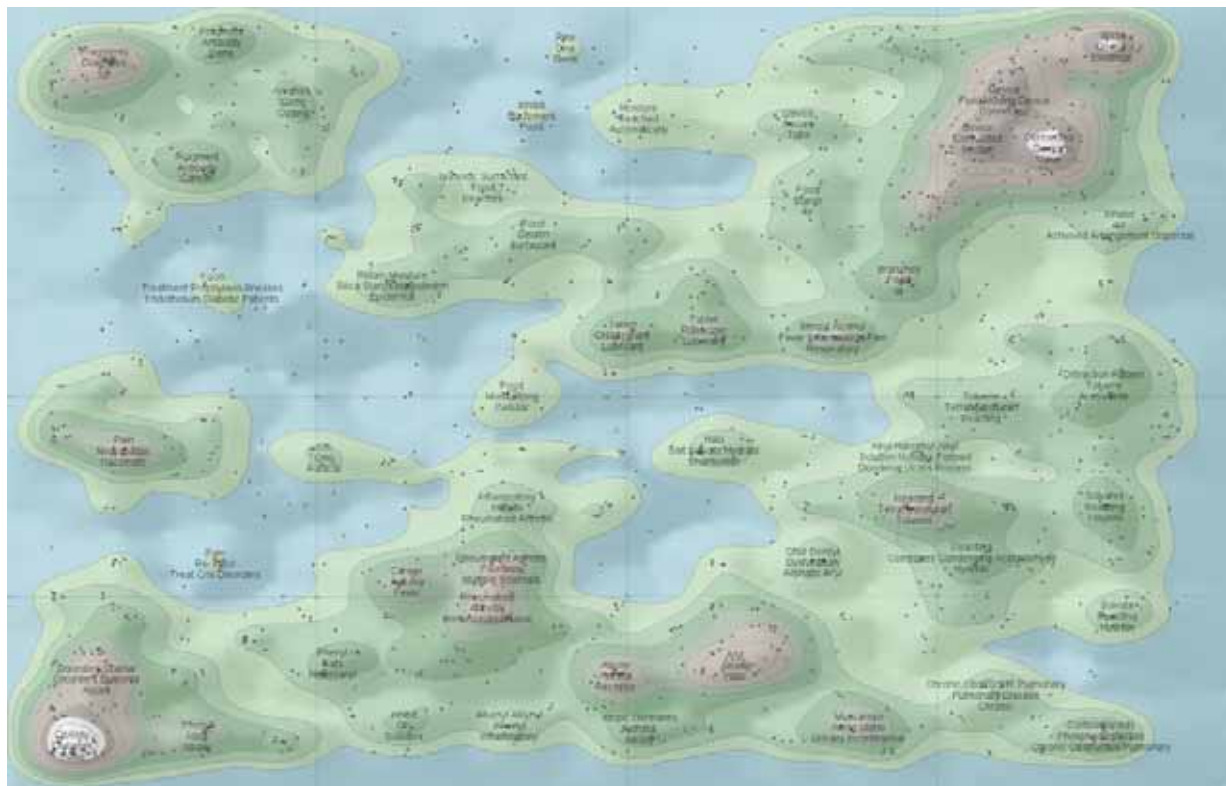
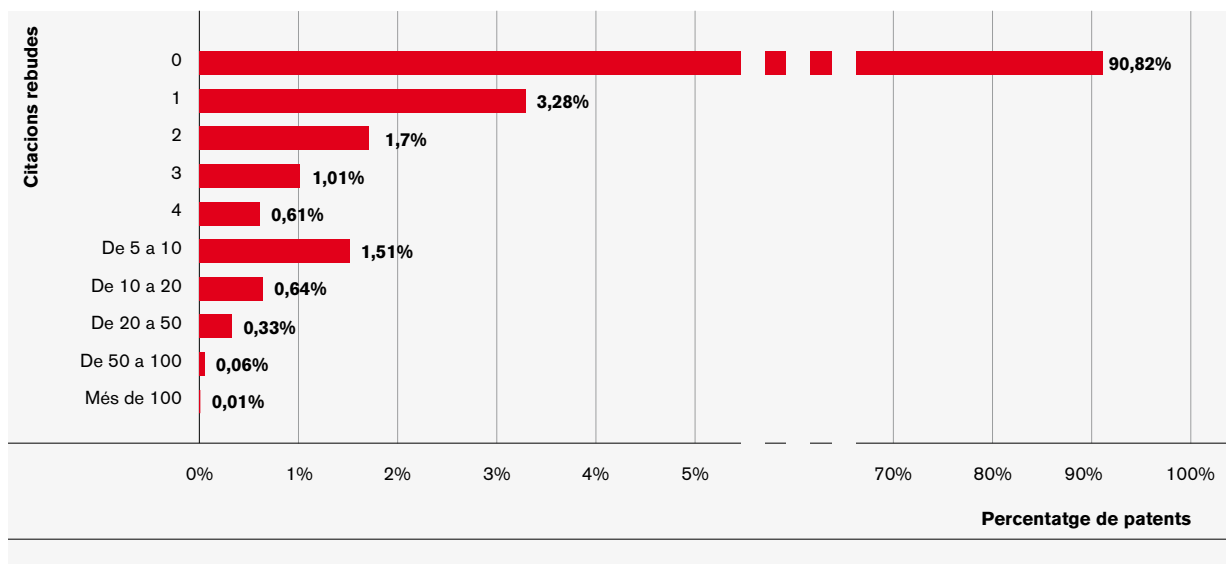


Figura 9.11 Distribució de les citacions de les patents de la BioRegió



9.5 Concentració tecnològica

S'ha analitzat també com es distribueixen les invencions públiques entre els actors de la BioRegió.

A la figura 9.12 es mostra que el 51% dels sol·licitants han originat una única patent al llarg de l'última dècada, i el 28% entre 2 i 5. És a dir, més del 75% dels sol·licitants no han generat més de 5 patents a l'última dècada. Hi ha una clara correlació amb el nombre de sol·licituds del 2009 i el 2010 analitzades en l'apartat anterior i aquest últim tipus de sol·licitants.

Aquesta distribució confirma tots els indicadors d'atomització del sector i representa un nivell de risc molt alt pel que fa a les possibilitats reals de valoritzar el coneixement, a causa de la forta dependència que cada entitat té respecte a un nombre molt baix de patents. Cal, doncs, insistir en la necessitat de sumar esforços per aconseguir una massa crítica d'elements amb capacitat de generar tant un nombre elevat de patents com a una estratègia adequada de manteniment.

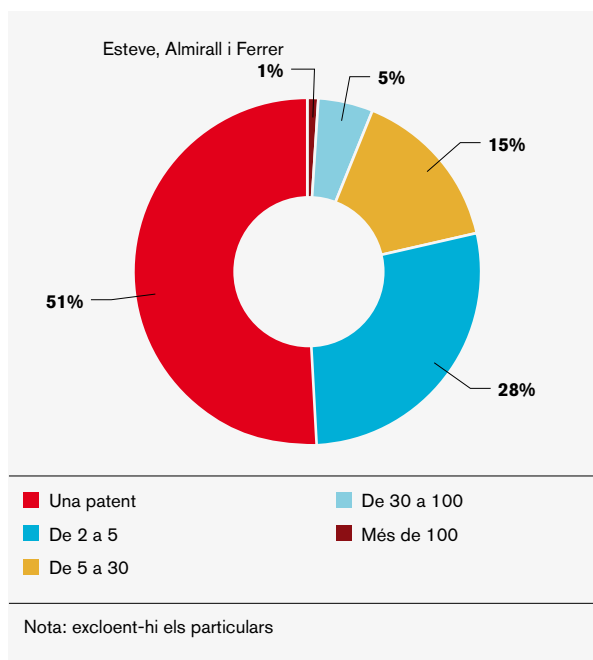
En l'extrem contrari, les companyies Esteve, Almirall i Ferrer —que representen només l'1% dels sol·licitants— han originat més de cent patents cadascuna, el que confirma, com s'ha apuntat anteriorment, la forta dependència que té la innovació biotecnològica del sector privat a Catalunya.

EL 75% DELS SOL·LICITANTS NO HAN GENERAT MÉS DE CINC PATENTS A L'ÚLTIMA DÈCADA, EL QUE POSA DE MANIFEST LA FORTA ATOMITZACIÓ DEL SECTOR

Finalment, en les taules 9.2 i 9.3 es mostra el nombre de patents públiques que en els darrers deu anys han obtingut algunes de les empreses i entitats de la BioRegió de Catalunya.

El cost de sol·licitud i manteniment d'una cartera de patents és alt, un fet que comporta que el nivell d'activitat en la protecció de la propietat intel·lectual estigui directament relacionat amb la capacitat d'inversió. Aquest és un dels factors que limita l'extensió internacional i fa que es prioritzin les presentacions a l'oficina espanyola en

Figura 9.12 Nombre de documents de patents per sol·licitant



lloc d'optar per una estratègia més agressiva que estigui d'acord amb les potencialitats de mercats futurs.

Paradoxalment, és precisament aquest elevat cost de protecció de la propietat intel·lectual el que fa encara més important que es patenti amb l'objectiu de fer arribar al mercat el producte o la llicència, de manera que es generi un retorn per a la inversió realitzada. Si no és així, el risc és que la invenció sigui només un cost per al sistema públic o per aquella empresa que la té i no la mobilitza.

9.6 Gestió de la propietat industrial

En aquest apartat es tracta d'analitzar els mitjans emprats per generar i gestionar aquestes invencions i si es fa servir, a més, cap altre tipus de protecció industrial. Per aquesta tasca, s'han analitzat les respostes relatives a la propietat intel·lectual de les 208 empreses i dels 230 grups de recerca que han contestat l'enquesta Biocat.

Un total de 151 grups de recerca han reportat dades sobre la disponibilitat de recursos per a la gestió de la propietat intel·lectual (figura 9.13). El 59,1% disposen de serveis a la seva institució, el 12,6% tenen un departament específic per a aquesta tasca, i l'11,3% utilitzen agents externs.

Taula 9.2 Nombre de patents públiques del període 2000-2010 de la BioRegió

Empreses

Nombre d'invençions	Nom de l'empresa	Nombre d'invençions	Nom de l'empresa
471	Laboratorios del Dr. Esteve SA	16	ERA Biotech SA
360	Almirall Prodesfarma SA	13	Biorem Technologies Inc
204	Ferrer Internacional SA	9	Laboratorios Viñas SA
88	Palau Pharma SA	8	Brudy Technology SL
81	Laboratorios DESA	7	Archive! Farma SL
71	Alexion Pharmaceuticals Inc	7	Laboratorios Menarini SA
71	Grupo Grifols SA	7	Neurocrine Biosciences Inc
68	Uriach & Cia SA	6	Bionatur Biotechnologies SL
67	Vita Científica SL	6	Borges SA
56	Lipotec SA	6	Danone SA
55	Laboratorios Salvat SA	6	Diverdrugs SL
46	Lacer SA	6	Hartington Business SL
33	Medichem SA	6	Iberhospitex SA
31	Ipsen Pharma SAS	6	Madaus SA
29	Advanced in vitro Cell Technologies	5	Activery Biotech SL
28	Química Sintética SA	5	Enantia SL
25	ISDIN SA	5	Neos Surgery SL
23	Chemo Ibérica SA	5	Ibérica de Reproducción Asistida SL
19	Indiba SA	4	Sabirmedical SL
19	Oryzon Genomics SA	4	Starlab Barcelona SL
16	Bioibérica SA		

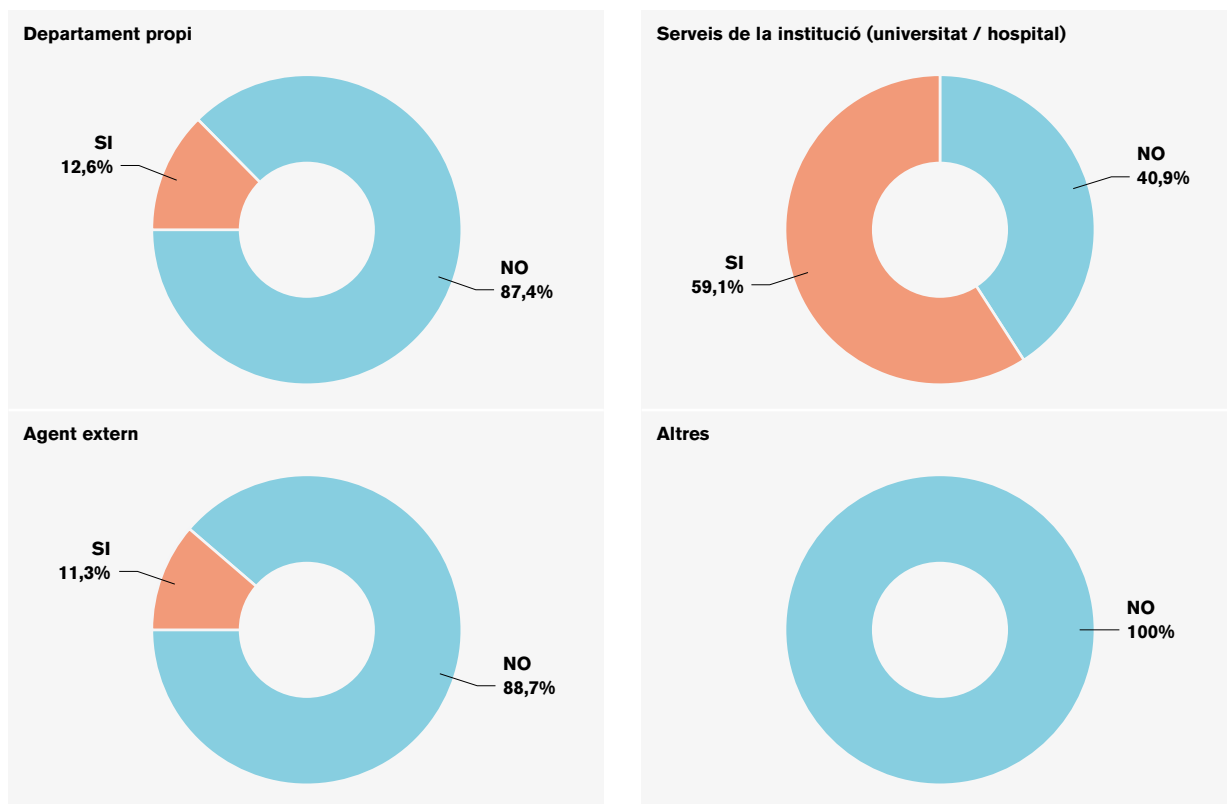
Entitats públiques

Nombre d'invençions	Nom de l'entitat	Nombre d'invençions	Nom de l'entitat
86	Universitat de Barcelona	4	Fundació Centre de Recerca en Sanitat Animal
54	Universitat Autònoma de Barcelona	4	Fundació Privada Centre de Regulació Genòmica
52	Universitat Politècnica de Catalunya	4	Fundació Privada Institut Català d'Investigació
41	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	4	Fundació Privada Institut d'Investigació Biomèdica
16	ICREA Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats	4	Fundación Comunidad Valenciana Hospital
14	Universitat de Girona	4	Institut Català d'Investigació Química
13	Institut Universitari de Ciència i Tecnologia	4	Institut de Recerca Hospital Universitari Vall Hebron
12	Hospital Clínic i Provincial Barcelona	4	Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats
9	Institut Químic de Sarrià	4	Universitat Rovira I Virgili
6	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentària	4	Fundació Institut de Recerca Hospital Universitari Vall Hebron
5	Fundació Clínic per a la Recerca Biomèdica	3	Banc de Sang i Teixits
5	IRTA Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentària		

Font: elaboració pròpia

Figura 9.13 Recursos per a la protecció de la propietat intel·lectual

En els grups de recerca



En les empreses d'R+D

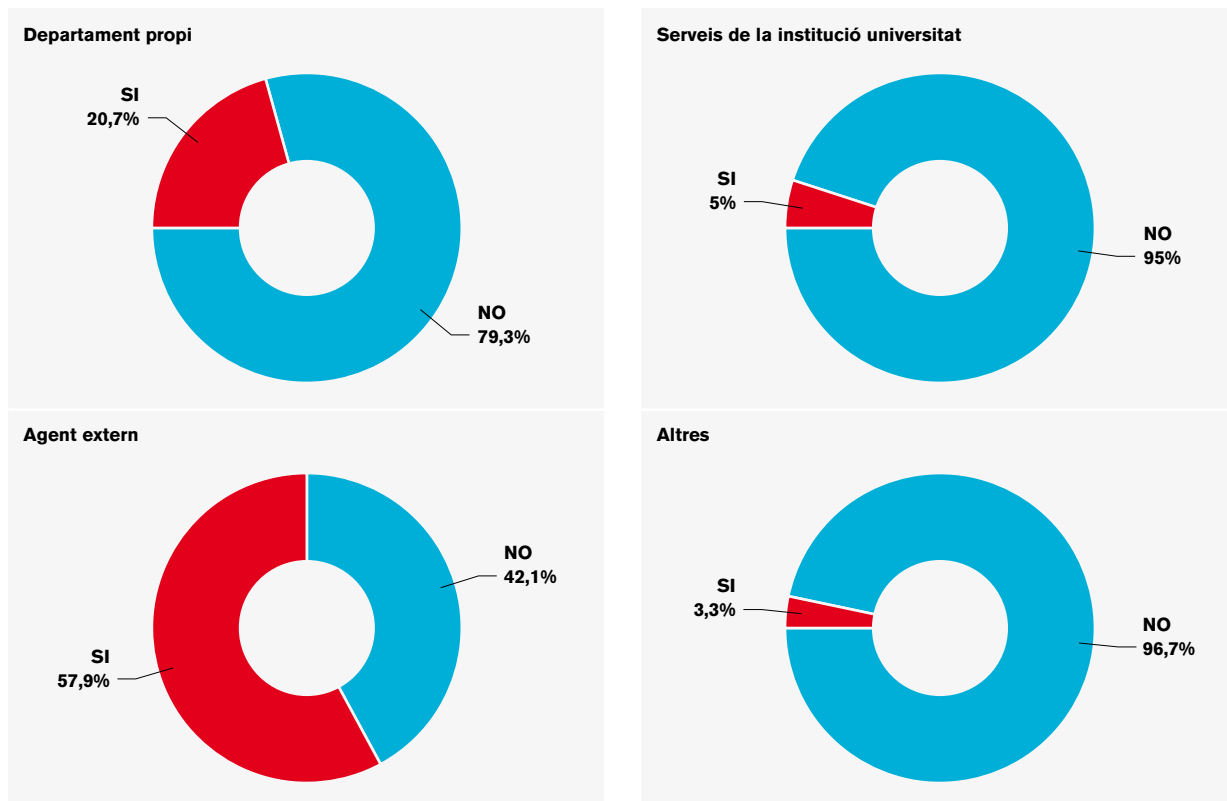
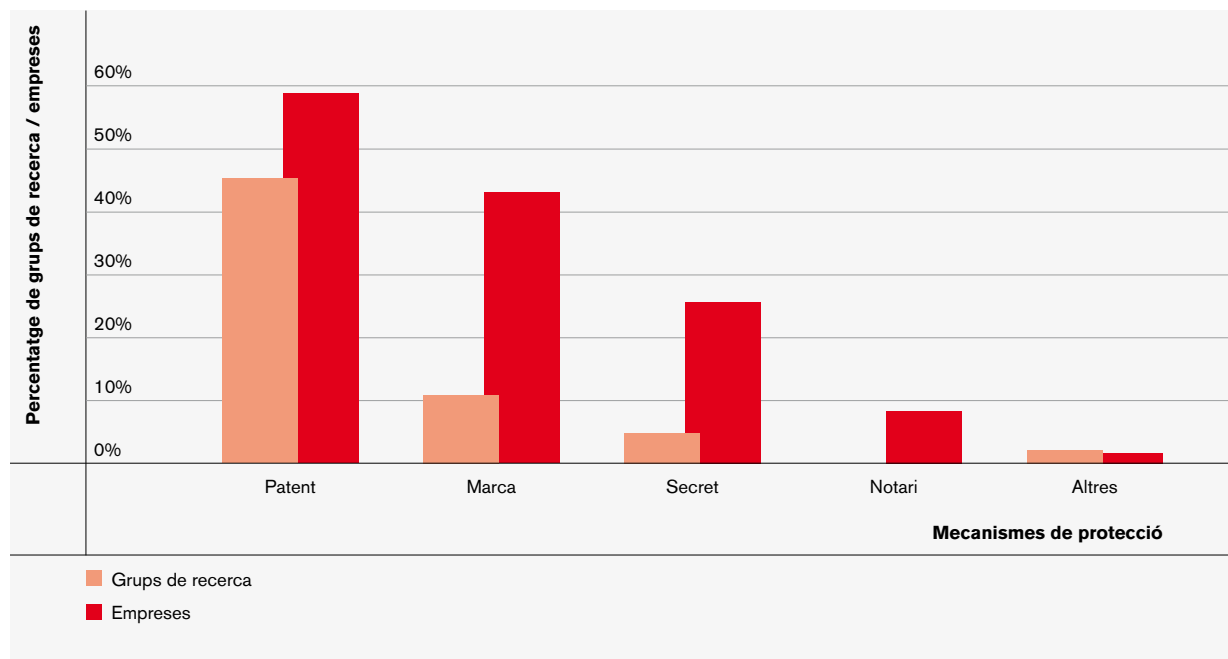


Figura 9.14 Mecanismes de protecció de la propietat intel·lectual



En l'àmbit empresarial, es van recollir dades de 121 companyies amb activitat d'R+D, de les quals 89 han facilitat informació sobre els recursos que destinen a la protecció de la propietat intel·lectual (figura 9.13).

El 20,7% han indicat que disposen de departament específic per a la gestió de la PI, com és el cas de la majoria d'empreses farmacèutiques, companyies biotecnològiques i de tecnologies mèdiques més madures de la BioRegió.

En canvi, la majoria (57,9%) utilitzen agents externs, el que permet una doble lectura. D'una banda, bona part de les companyies del sector no han assolit encara prou dimensió per amortitzar la posada en marxa d'un departament propi de patents. De l'altra, és necessari comptar amb agents externs especialitzats quan es vol gestionar patents a diferents països.

Cal destacar la diferència en la utilització d'agents externs entre els grups de recerca i les empreses. Mentre en el cas dels grups només els utilitzen l'11,3% dels enquestats, en el cas de les empreses és l'opció majoritària. La utilització d'agents externs sovint està relacionada amb una prioritització dels mercats internacionals i amb una millor estratègia de protecció a llarg termini, mentre que l'ús de recursos propis s'orienta preferentment a la gestió de sol·licituds nacionals, molt més econòmiques en la seva tramitació, i que solen anar lligades a un plantejament estratègic a més curt termini.

Mecanismes de protecció de la propietat intel·lectual

Tot i que les patents són el mecanisme de protecció més utilitzat per grups i empreses (92% i 80% respectivament) (figura 9.14), hi ha altres sistemes de protecció.

Entre aquests, el registre de marca és la segona mesura de protecció més emprada (22,1% dels grups i 58,4% d'empreses). Més testimonials són l'ús del secret industrial o el registre notarial, que pràcticament només fan servir les empreses (vegeu figura 9.14) que sovint (63%) fan servir alhora diversos mecanismes de protecció.



■ L'evolució de la protecció de la propietat intel·lectual a Catalunya a l'última dècada ha estat molt significativa. Fins al 2006 hi ha hagut un creixement moderat però continu del nombre de sol·licituds de patents/any, i s'ha mantingut en un nivell alt durant els anys posteriors, malgrat la crisi econòmica.

■ Catalunya presenta una major orientació internacional que la resta de l'Estat pel que fa als països o oficines on es tramiten les patents. Tot i així, la repercussió de la innovació catalana en l'àmbit internacional és baixa.

■ Les OTRI han estat fonamentals en la valorització de la recerca de les institucions públiques catalanes.

■ Els últims cinc anys, el sector públic ha incrementat considerablement els mecanismes de protecció de la propietat intel·lectual. Ara bé, el sector privat lidera la innovació en biotecnologia, biomedicina i tecnologies mèdiques a Catalunya.

■ El 75% dels sol·licitants no han generat més de cinc patents durant l'última dècada. Aquesta alta atomització continua sent una de les principals debilitats, donat l'alt risc i la baixa eficiència que comporta per a la valorització del coneixement.

10. CONSIDERACIONS FINALS

L'objectiu final de tot l'esforç col·lectiu que ha suposat l'elaboració de l'*Informe Biocat 2011* —respondre una detallada enquesta per part d'uns i dur a terme l'anàlisi i avaluació de les dades per part dels altres— és poder mesurar l'evolució del sector de la biotecnologia, la biomedicina i les tecnologies mèdiques, detectar-ne les fortaleces i potencialitats, i identificar els reptes pendents d'adreçar. L'objectiu final és aconseguir que aquest sector esdevingui una força tractora de l'economia i la innovació a Catalunya, un objectiu que precisarà també que s'estableixen polítiques i mesures adequades que n'afavoreixin la consolidació a llarg termini.

En els dos anys transcorreguts des de l'*Informe Biocat 2009*, s'han produït molts canvis en l'entorn internacional i també a casa nostra: la crisi financera, canvis de governs, modificacions en les regles de joc del sector... però si una frase resumeix el que s'ha anat analitzant i comentant al llarg de tot aquest informe és que, tot i l'entorn complex, resulta oportuna la sentència atribuïda a Galileu: *eppur si muove*. El sector ha crescut i ha avançat en molts sentits, però encara manca molt per adreçar perquè esdevingui sòlid.

A més de l'anàlisi de la recerca pública i de l'activitat empresarial a través de les dades recollides a l'enquesta Biocat —que s'ha anat contrastant al llarg de l'estudi amb les dades econòmiques i d'ocupació aportades per diversos informes internacionals de referència—, en aquesta segona edició s'han incorporat altres reculls d'informació rellevant per tenir un bon retrat de l'activitat econòmica i d'innovació de la BioRegió. En concret, s'ha fet una anàlisi de la protecció del coneixement i de la cartera de patents del sector (capítol 9).

Cal dir, però, que la disponibilitat de dades públiques i específiques d'aquest sector segueix sent força limitada. D'altra banda, seria desitjable una major coordinació entre les institucions que realitzem anàlisis sobre aquests àmbits, ja que sovint es demana informació similar en paral·lel a les mateixes entitats. Des d'aquí reiterem la voluntat de Biocat de col·laborar en fer més eficient el sistema de recollida de dades, per tal d'incrementar la consistència de la informació disponible, tot minimitzant l'impacte sobre les institucions que reben els requeriments.

A nivell metodològic, cal assenyalar que en aquest segon informe ha crescut tant el nombre d'entitats avaluades com el grau de participació en la res-

posta a l'enquesta enviada el desembre de 2010, que era una de les crides que fèiem el 2009. Pel que fa a l'àmbit empresarial, la mostra s'ha ampliat amb la inclusió de les noves companyies sorgides en aquests dos anys i de les empreses de suport, fins a sumar 450 enquestes enviades; la recerca pública s'ha cobert a través de 435 grups de recerca consolidats (GRC); s'ha preferit enquestar els grups en lloc dels centres per apropar l'anàlisi als principals generadors de coneixement. La participació ha estat molt elevada, amb una resposta de prop del 50% (46,2% de les empreses i 52,8% dels grups de recerca) i ha inclòs entitats de tot el territori. La grandària de la mostra i l'elevada participació són fets destacables que ens han permès fer extrapolacions i estimacions consistents.

Avenços a la BioRegió

Des de 2009, també ha crescut considerablement el nombre d'*stakeholders* de la BioRegió, que ha suposat un increment del 40% en el nombre d'entitats registrades al Directori Biocat. Part d'aquest increment es deu a les empreses de nova creació, amb una mitjana de 12 noves companyies per any, xifra que situa Catalunya al nivell de regions europees tractores en aquest sector, com Berlin o Oxford, i que fa de la BioRegió catalana el motor del sector *biotec* de l'Estat, amb un 23% de les noves empreses creades el 2010. Només un 16% de les empreses del sector que hi ha a Catalunya són filials de multinacionals, el que afavoreix l'arrelament al territori d'aquest teixit altament innovador. Les empreses biotecnològiques catalanes són el 20,5% del total estatal, però el seu pes econòmic és proporcionalment superior, ja que durant 2010 van generar una facturació total estimada de 15.600 milions d'euros, que suposa el 29,4% del total estatal. D'altra banda, la capitalització de les empreses catalanes del sector s'ha multiplicat per tres en aquests dos darrers anys i el 2010 va arribar als 2.357 milions d'euros, amb una majoria d'aportacions privades.

En l'àmbit públic, l'increment d'entitats registrades al Directori Biocat s'ha degut, principalment, a la incorporació dels grups de recerca consolidats que s'ha identificat que treballen en l'àmbit de ciències de la vida i a la creació de noves infraestructures. Els grups que fan recerca en àmbits d'activitat de la BioRegió de Catalunya suposen prop de la meitat (40,4%) de tots els GRC (1.078) reconeguts en la convocatòria d'ajuts a la recerca de la Generalitat 2009-2013 (SGR 2009), percentatge que resulta indicatiu del pes de la biotecnologia i la biomedicina en la generació de coneixement a Catalunya i de la seva importància estratègica pel país.

Quant a les noves grans infraestructures, destaca la creació el 2010 del CNAG (Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica), amb una inversió conjunta de l'Estat i la Generalitat superior als 30 milions d'euros. La instal·lació d'aquest centre a Barcelona és un reconeixement de la potència de la recerca en genòmica a Catalunya, on un 57% dels grups i un 25% de les empreses tenen les tècniques *òmiques* com a eina de recerca i tecnologia habitual. També han sorgit noves iniciatives en l'entorn universitari, com són els campus d'excel·lència internacionals (CEI). Catalunya compta amb sis d'aquests campus, amb un finançament que voreja els 68 milions d'euros en les dues convocatòries realitzades fins ara, que suposen entre el 20% i el 30% dels recursos destinats als CEI a tot l'Estat.

La biomedicina segueix sent la recerca preponderant a la BioRegió (entre les empreses d'R+D, el 58,7% fan biotecnologia vermella i el 45,5%, tecnologies mèdiques; i entre els GRC, el 54,3% fan biotecnologia vermella i 22,6%,

tecnologies mèdiques). La recerca de nous productes terapèutics, seguida dels dispositius mèdics i del diagnòstic *in vitro* focalitzen els esforços de la majoria de grups i empreses. A més, Catalunya concentra el 26% del mercat estatal de genèrics.

En aquests dos anys també han evolucionat i crescut les capacitats en R+D i el nombre de productes generats per les entitats de la BioRegió. Així, si el 2008 la majoria d'empreses biofarmacèutiques tenien les capacitats de recerca i productes focalitzats en la fase de descobriment, actualment més del 50% d'aquestes companyies tenen capacitats per dur a terme proves clíniques de fase I, i compten amb 71 productes terapèutics en curs en aquesta fase (el 25% dels 285 productes terapèutics que integren el *pipeline* total de la BioRegió). Això permet afirmar que som molt a prop de veure un salt qualitatiu important quant al valor d'aquests projectes —disminució de risc i augment de preu—, que serà, sens dubte, molt rellevant per propiciar moviments econòmics en el sector, i per donar-li visibilitat i una imatge de maduresa i de consolidació clau per afavorir les inversions i el *partenariat*.

El mateix succeeix amb les companyies *tec-med*, que compten amb 323 productes en diferents fases de recerca i 169 en producció. A més, els GRC mostren una important activitat no només en recerca bàsica sinó també en fases primerenques (72 dianes i 31 productes en fase de descobriment), projectes que poden arribar a ser transferits a l'empresa en un futur.

En paral·lel amb aquesta creixent potencialitat de transferència, les col·laboracions d'entitats de la BioRegió amb diferents *partners*, públics i privats, s'han multiplicat per tres respecte a les dades recollides el 2009, en bona part com a conseqüència de les polítiques d'ajuts d'organismes públics com ACCIÓ o CDTI, que prioritzen els projectes de recerca en col·laboració que suposin inversions superiors al milió d'euros, el que assegura una certa dimensió del projecte de recerca i un nombre elevat de socis. Els consorcis catalans han rebut una inversió de 125 milions d'euros del 7è Programa Marc des de la seva posada en marxa, el 2007, que representa un 28,05% dels fons rebuts per l'Estat espanyol (un 1,94% de la subvenció total de la Unió Europea).

Dins de la biomedicina, les àrees terapèutiques majoritàries segueixen sent l'oncologia i les malalties del sistema nerviós central, tant pels grups (treballen en aquestes àrees el 27% i el 28%, respectivament), com per les empreses (amb un 27% de companyies dedicades a cadascuna d'aquestes àrees). En el cas de l'oncologia cal destacar que Catalunya compta amb recerca al llarg de tota la cadena de valor: amb grups de recerca bàsica en universitats, amb recerca bàsica i translacional als hospitals, amb petites empreses innovadores i amb empreses tractores farmacèutiques i de diagnòstic. Això suposa una oportunitat de país, si s'alineen interessos i es potencien les sinergies i les col·laboracions. La prioritització de l'oncologia i el sistema nerviós està en línia amb les necessitats globals detectades per la OMS i amb les tendències mundials de recerca pública i de recerca empresarial. No obstant, els inversors professionals (*Biotech Investor Perception 2011*) alerten del risc de saturació de l'oferta per a un reduït volum de mercat de moltes de les patologies per a les quals fan recerca empreses i grups. L'oncologia, que segueix sent una de les àrees més atractives per invertir, sembla escapar a aquest problema, el que converteix les capacitats de Catalunya en una bona oportunitat *bioeconòmica*, si s'alineen interessos.

Tot i la preponderància de la biomedicina, cal ressaltar la important presència de recerca en biotecnologia blanca (que ocupa el 39,1% dels GRC i el 47,1% de les empreses d'R+D) i en biotecnologia verda (un 32,6% dels GRC i un 28,1% de les empreses d'R+D).

D'una banda, el creixement de la població mundial (amb una previsió de 9.000 milions de persones el 2050) i de la demanda d'energia (amb augment previst de la demanda del 50% el 2025) posen en valor —polític i econòmic— l'aportació de la biotecnologia a la producció alimentària (conreus més productius i resistents, millora nutritiva dels aliments, reducció de pèrdues de bestiar per malalties...), a la producció energètica (biocombustibles), a l'elaboració de productes de consum (fàrmacs biològics i enzims d'aplicacions diverses —cosmètica, aliments, tèxtils...— mitjançant bioprocessos) i també a l'impacte mediambiental de l'activitat humana (biottractaments). De l'altra banda, la *biotec* blanca i la verda tenen un alt potencial de reorientació de sectors tradicionals i, en el marc català, ofereixen oportunitats molt interessants de diversificació territorial del desenvolupament econòmic, principalment a Lleida i a Tarragona, tal com s'ha assenyalat als capítols 7 i 8.

En dos anys s'ha triplicat l'activitat en bioprocessos, que suposen el 23% de l'activitat en biotecnologia industrial en front del 8% que recollia l'*Informe Biocat 2009*. No obstant això, a Catalunya no es compta amb la capacitat d'industrialitzar els bioprocessos sota l'estàndard BPF (bones pràctiques de fabricació), un fet que resta competitivitat a la BioRegió. La prova del valor crític que s'atorga en l'àmbit europeu a aquesta línia de recerca és la inversió de 57 milions d'euros que s'ha fet a Irlanda per a la creació del National Institute for Bioprocessing Research and Training, que es considera una peça estratègica per al desenvolupament de país.

Dins la biotecnologia verda, la recerca sobre alimentació és el principal centre d'interès tant dels grups (hi treballen el 19%) com de les empreses (22%), a causa, probablement, de la seva interacció amb la salut. En l'àmbit empresarial, propicia aquest interès en l'alimentació el pes del sector industrial agroalimentari en l'economia catalana, que el 2009 va generar 20.000 milions d'euros de volum de negoci, amb un VAB de 4.300 milions (12,7%). En aquest sentit, la recerca es concentra en els aliments funcionals, els complements nutricionals i la nutrigenòmica, un àmbits que a Catalunya —amb una potent recerca biomèdica i en ciències *òmiques* i amb un potent sector agrícola i agroalimentari— poden esdevenir un incentiu de desenvolupament econòmic important, en la línia del que han fet diversos països situats a l'entorn del mar Bàltic (Finlàndia, Suècia, Polònia, Alemanya i Dinamarca) amb la creació del clúster BaltFood, que aplega universitats, entitats de recerca i empreses, o del que està fent Holanda amb la iniciativa Food Valley.

Un altre aspecte positiu que revela l'*Informe Biocat 2011* és l'evolució creixent de les invencions relacionades amb productes biotecnològics, biomèdics i de tecnologies mèdiques, que en els darrers 10 anys han generat un total de 19.531 patents que corresponen a 3.014 invencions. Aquesta evolució positiva mostra un pic de creació el 2005 i un pic de patents al voltant de l'any 2006, que es corresponen amb els primers anys d'activitat de les empreses sorgides al principi de la dècada i amb la creació de les Oficines de Transferència de Resultats de la Recerca (OTRI) a les universitats, que va tenir un paper clau en l'impuls de la protecció de la propietat intel·lectual de la recerca pública. Les línies emergents de la cartera de patents generada per la BioRegió assenyalen l'interès per l'oncologia, el sistema nerviós i el sistema endocrí i apunten una creixent atenció als aliments funcionals.

Pel que fa a l'ocupació, s'estima que a les empreses de la BioRegió hi treballen 22.000 persones, de les quals 11.000 fan recerca. En concret, els grups de recerca consolidats ocupen 7.981 persones, un 92% de les quals fan recerca. Es tracta d'un sector amb un elevat nivell de qualificació professional tant en l'àmbit públic com privat —el 40% dels treballadors són doctors—, que demanda estabilitat per l'elevat grau d'especialització i de capacitació necessàries. Això explica l'elevat percentatge de contractes indefinits que tenen les empreses d'aquest sector en comparació amb d'altres: un 47,3% enfront de només un 7,5% de contractes temporals. En l'àmbit de la recerca pública la temporalitat és marcadament superior, amb un 24% dels contractes, als quals cal afegir un elevat nombre de becaris (37% del personal del CRG), que sovint han de marxar a d'altres països per fer carrera científica i que en molt pocs casos s'incorporen a les empreses.

Reptes ineludibles

Ara bé, tot i els avenços recollits en els paràgrafs anteriors i tal com s'ha indicat al principi, queda molt per fer, principalment en transferència de tecnologia, en internacionalització, en generació de massa crítica i en disponibilitat de fons públics i privats per impulsar la recerca i el desenvolupament empresarial, reptes tots ells dels quals ja s'alertava a l'*Informe Biocat 2009*.

Pel que fa a la transferència de tecnologia, segueix havent una gran desproporció entre la capacitat de generació de coneixement de les nostres universitats, d'una banda, i la seva creació d'empreses i la seva producció d'invents i patents, de l'altra. Així, mentre l'excel·lència científica catalana és reconeguda internacionalment i el país (que compta només amb el 0,1% de la població mundial) genera de l'1% de les publicacions indexades a tot el món —un 64% de les quals procedeixen de la Universitat—, el sector públic només ha generat en els darrers anys el 26% de les *start-up* (el 19%, de les universitats). D'altra banda, el sector públic només ha generat un 10% del total d'invençions dels últims 10 anys i, en els dos darrers anys, les entitats del sector públic només han sol·licitat el 14% de noves patents respecte al total de la BioRegió. Realment, nombres molt minsos pel pressupost i personal que hi ha a l'àmbit públic.

Quant a la internacionalització del sector, tot i que un 48% dels grups de recerca col·laboren amb entitats dels EUA —una xifra prou rellevant—, la presència de les empreses catalanes al mercat americà (10%) i el nombre de companyies que té acords de col·laboració als EUA (24%) són força lluny encara del que seria desitjable, tenint en compte que es tracta del primer mercat mundial de fàrmacs (amb el 50% del volum de negoci global) i entre els més importants de bioenergia i d'alimentació —tot i la importància del Japó en aquest darrer àmbit. També resulta força negativa la baixa repercussió internacional de les invençions catalanes, siguin d'origen públic o privat, ja que el 90% de les invençions generades a Catalunya no han estat mai citades.

Una altra assignatura pendent és la mobilitat del capital humà, ja sigui entre països o entre diferents tipus d'entitats. Aquesta és pràcticament inexistent entre el personal de les empreses (6%) i encara escassa en els grups de recerca (només un 27% tenen programes de mobilitat), i com a conseqüència hi ha una manca de xarxes de contactes internacionals que poden ser crítics per a futurs desenvolupaments de recerca i empresarials amb èxit.

La manca de professionalització de la gestió és un altre limitant important del creixement, perquè dificulta la necessària captació de capital. L'estudi mostra que un 61% de fundadors de les empreses del sector forma part de l'equip directiu, generalment en la posició de director general, però assumint més d'una funció a l'hora. Aquesta duplicitat, sumada a la falta de formació i d'experiència en direcció empresarial, resulta especialment negativa.

No tenir la suficient massa crítica, com a sector i com a unitats empresarials, segueix sent una mancança determinant, si es vol competir a nivell internacional. La majoria de companyies són molt joves i petites —el 37% són microempreses—; només hi ha hagut tímids inicis d'agrupacions empresarials; tot i l'increment de col·laboracions, manca sinergia públic-privada; no hi ha hagut fusions ni adquisicions en els darrers dos anys; la majoria d'entitats han generat menys de 5 patents en els deu anys avaluats en l'informe, el que resulta indicatiu de la fragmentació de la recerca i de la carència d'estratègia per reforçar les invencions presentades i el seu posicionament en el mercat.

I a tot això cal sumar-hi la manca disponibilitat de capital, tant públic com privat. El nombre companyies especialitzades en inversions (un 15% de les empreses del sector) segueix sent escàs, la qual cosa dificulta atreure inversors internacionals, perquè aquests no troben encara en el món financer local els *partners* adients. Amb tota seguretat aquesta mancança afectarà el panorama del sector durant 2012, ja que la cerca de noves inversions, com mostra el capítol 8 d'aquest informe, és una prioritat per més del 60% de les empreses. Això s'explica perquè en l'estadi de desenvolupament dels projectes que tenen en curs hi ha un salt de rang important quant als requeriments financers: s'ha passat de necessitar un capital de *centenars de milers* d'euros a necessitar *milions*, que ja no poden cobrir els ajuts públics. Aquests, constituïts principalment per *capital-llavor*, poden suposar fins el 40% dels fons obtinguts per les *start-up*. D'altra banda, per accedir al capital públic segueix existint el limitant que suposen uns requeriments d'aval i garanties que no s'adeqüen al model econòmic d'aquest sector i que requereixen canvis urgents en la normativa fiscal.

En els dos propers anys també serà clau el paper que jugui l'Administració pública com a tractora d'aquest sector i impulsora de la innovació empresarial a través de la implementació de un sistema robust de compra pública.

Tanmateix, els signes de l'entorn no són positius: les estadístiques del Ministeri de Sanitat mostren que la despesa farmacèutica a Catalunya el 2010 ha baixat un 2,23% respecte a l'exercici anterior i que en els primers tres mesos de 2011 el descens ha sigut d'un -9,57%. Aquesta reducció de la inversió en fàrmacs és resultat dels decrets que han reduït preus de referència o forçat la prescripció de genèrics, que han estat fortament contestats per la indústria farmacèutica. Cal tenir present que un 38,2% dels fàrmacs està subjecte a preus de referència, i que la conseqüent reducció de la facturació global afecta directament la seva capacitat d'inversió en recerca i en capital humà. De fet, el 2010, s'ha detectat una disminució de l'1,7% en la despesa interna en R+D de les empreses biofarmacèutiques, que no poden exercir de tractores ni invertir en codesenvolupaments amb pimes, tal com seria desitjable per impulsar el sector.

En resum, es pot dir que el sector ha avançat durant dos anys, tot i l'entorn de crisi i les dificultats pròpies d'un model econòmic basat en productes innovadors i arriscats, de desenvolupaments llargs i costosos, però que aporten beneficis a tota la societat. Però els grans reptes segueixen sent

els mateixos que fa dos anys, en un entorn econòmic més difícil i amb una perspectiva de necessitats financeres creixents, tant per garantir el desenvolupament i la competitivitat empresarials com per impulsar projectes públics d'excel·lència que retroalimentin tot el sistema.

Cal, doncs, una aposta decidida i a llarg termini, com la que han fet països com Estats Units i Alemanya —els principals mercats biotecnològics del món—, els quals han mantingut la seva aposta per l'R+D+i, i, especialment, per les biociències, malgrat l'entorn de recessió econòmica, ja que entenen que és un sector clau per la innovació i la generació d'ocupació. A EUA, en concret, s'han posat en marxa mesures innovadores en política fiscal, com el *Therapeutic Discovery Project Program* (TDPP) —per un valor global de 1.000 milions de dòlars— que permet a les empreses biotecnològiques convertir fins el 50% de les seves obligacions fiscals en capital per finançar la seva activitat, un programa que el 2010 va beneficiar 2.923 biotecnològiques de menys de 250 treballadors. Una altra mesura ha estat establir que almenys el 2,5% de tots els fons federals per recerca es destinin a les *start-up*, el que ha suposat una injecció de 650 milions de dòlars per a les petites *biotec* el 2010 procedents dels 32.000 milions de pressupost del National Institut of Health (NIH). Segons l'informe *Batelle/BIO State Biosciences Initiatives 2010*, les mesures del govern federal i dels governs estatals dels EUA han aconseguit pal·liar el fort descens de les inversions de capital risc en el sector biomèdic, que van caure en més de 5.000 milions de dòlars entre 2008 i 2009. En contrapartida, les inversions públiques en el sector van augmentar més de 2.500 milions de dòlars en el mateix període.

Aquests exemples demostren que la voluntat política ha estat clau perquè Estats Units mantingui el lideratge del mercat biotecnològic, com està sent determinant l'acció pública en el fort creixement que estan experimentant en aquest sector mercats emergents com Brasil o Xina.

Catalunya té, amb les dades d'aquest informe a la mà, una bona base. Serà clau que els agents públics i privats sàpiguen jugar bé les seves cartes per impulsar el creixement del sector i del país.



REFERÈNCIES I ANNEXOS



REFERÈNCIES

- *A more research-intensive and integrated European Research Area. Science, Technology and Competitiveness. Key figures report 2008/2009.* European Commission, European Research Area, 2008. <http://ec.europa.eu/research/era/pdf/key-figures-report2008-2009_en.pdf>
- *Agrupació d'Interès Econòmic, AEI/Direct-Man.* <www.aserm.net/aei-directman>
- *ARA Emprenem.* <<http://empenem.ara.cat>>
- *Atlas de Fuentes de Financiación. Proyectos de Inversión.* Invest in Spain, 2009. <www.iberglobal.com/Archivos/atlas_fuentes_financiacion_invest_in_spain.pdf>
- *Back to basics. Global venture capital insights and trends report 2010.* Ernst & Young, 2010. <<http://tinyurl.com/6gcr9j>>
- *Beyond borders. Global biotechnology report 2010.* Ernst & Young, 2010. <www.ey.com/beyondborders>
- *BIO4EU 2010. The Biotechnology for Europe Study. Consequences, opportunities and challenges of modern biotechnology for Europe.* European Commission, JRC-IPTS. <<http://bio4eu.jrc.ec.europa.eu>>
- *Biotech 2010: Life Sciences. Adapting for Success.* Burrill & Company, 2010. <www.burrillandco.com>
- *Biotech 2011: Life Sciences. Looking Back to See Ahead.* Burrill & Company, 2011. <www.burrillandco.com>
- *Biotech Reinvented. Where do you go from here?* PricewaterhouseCoopers, 2010. <www.pwc.com/gx/en/pharma-life-sciences/pdf/biotech-reinvented.pdf>
- *Biotech Investor Perception Study 2011.* BIO/IPREO, 2011. <<http://tinyurl.com/67joph7>>
- Blanch, A.R. (2010). *Biotecnologia ambiental. Aplicacions biotecnològiques en la millora de medi ambient.* Nota d'economia, núm 97-98 (3r quad. 2010): "La biotecnologia en l'economia del futur". Generalitat de Catalunya, Departament d'Economia i Coneixement. <<http://tinyurl.com/6h6d46l>>
- *CAIBER lanza su primera convocatoria intramural para el desarrollo de ensayos clínicos independientes.* CAIBER, nota de premsa, 15.11.2010. <<http://www.caiber.es/english/spnoticiasen/sp1convocinramural.php>>
- Callejón M., Barge-Gil A., López A., *La cooperación público privada en la innovación a través de los centros tecnológicos.* Revista Economía Industrial, núm. 366: "La transferencia de la I+D en España, principal reto para la innovación". Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2007. <<http://tinyurl.com/6293u8f>>
- *Catàleg de tecnologies TECNIO. Àmbit biotecnologia i ciències de la salut.* ACCIÓ, novembre del 2010. <<http://tinyurl.com/6ed65zb>>
- *China Life Science 2010: A Giant Leap Forward,* ChinaBio, 2011 <<http://www.chinabiotoday.com/articles/20110406>>

- C. Fontgivell/M. Menchén, "Riesgo de sobreoferta de parques tecnológicos", *Expansión Cataluña*, 22/3/2010. <<http://www.expansion.com/2010/03/21/catalunya/1269200957.html>>
- Domènech i Paituvi, J.A., *El tractament de la contaminació de sòls de Catalunya*. Jornada "Estat actual de la gestió i tractament de sòls i aqüífers contaminats a Catalunya", organitzada pel GIRO Centre Tecnològic i TECNIO, 2010. <www.giroct.net>
- Echeverria, R.G. i Beintema, N.M. (2009). *Mobilizing Financial Resources for Agricultural Research in Developing Countries: Trends and Mechanisms*. GFAR Briefing Paper. The Global Forum on Agricultural Research, 2009. <<http://tinyurl.com/GFAR-paper>>
- *ECRIN Deliverable 4. Clinical research in Europe: national differences in legislative and regulatory frameworks*. European Clinical Research Infrastructures Network-Transnational Working Groups (ECRIN-TWG), 2008. <www.ecrin.org>
- *Economic Impact of the Human Genome Project*. Battelle Memorial Institute, maig 2011 <<http://www.battelle.org/publications/humangenomeproject.pdf>>
- *El mercado del medicamento en España 2010*. Farmaindustria, 2010. <www.farmaindustria.es>
- *El Venture Capital en España en 2010*, Webcaprisk Servicios, maig 2011. <www.webcapitalriesgo.com>
- *Engineering the Transition to the Bioeconomy*. ACS National Meeting, 2008. <http://bio.org/ind/aib/ACS_CINF_CARR20080409.pdf>
- *Estudio del Sector de Tecnología Sanitaria y Equipamiento Hospitalario en España*, FENIN, 2010. <http://www.fenin.es/pdf/itc_castellano.pdf>
- *Europeans and Biotechnology in 2010. Winds of change?* European Commission, 2010. <http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_341_winds_en.pdf>
- *Financiación y Cooperación Nacional. Programa CENIT. Información general*. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI). <<http://tinyurl.com/62vnbxw>>
- *Functional Foods. European Commission 2010*. European Research Area. European Commission, 2010. <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/kbbe/docs/functional-foods_en.pdf>
- *Global Entrepreneurship Monitor. 2010 Global Report*. GEM Consortium, 2011. <<http://tinyurl.com/6988yre>>
- *Government Budget Appropriations or Outlays for R&D 2010*. Statistics Sweden, nota de premsa, 02/03/2010. <<http://tinyurl.com/scb-pressrelease>> i <www.scb.se/UF0306-EN>
- *Informe Biocat 2009 sobre l'estat de la biotecnologia, la biomedicina i les tecnologies mèdiques a Catalunya*. Biocat (Fundació Privada BioRegió de Catalunya), 2009. <<http://www.biocat.cat/publicacions/informe>>
- *Impacto Económico y Social del Capital Riesgo en España*. Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo, ASCRI, 2011. <<http://www.ascrri.org/impacto/>>
- *IMS Institute Forecasts Global Spending on Medicines to Reach Nearly \$1.1 Trillion by 2015*. Institute for Healthcare Informatics (IMS), nota de premsa, 18/05/2011. <<http://tinyurl.com/64osp7b>>
- INNCORPORA, Programa Nacional de Contratación e incorporación de RRHH, Plan Nacional de I+D+i 2008-2011. <<http://tinyurl.com/micinn-rrhh>>
- *INE Contabilidad nacional 2010. Primera estimación*. Instituto Nacional de Estadística, 2011. <www.ine.es/prodyser/pubweb/escif/cuen11.pdf>
- *INE Encuesta sobre innovación en las empresas. Año 2009*. Instituto Nacional de Estadística, 2010. <<http://www.ine.es/prensa/np632.pdf>>
- *INE Estadística sobre actividades en I+D. Año 2009. Resultados definitivos*. Instituto Nacional de Estadística, nota de premsa, 16/11/2010. <www.ine.es/prensa/np629.pdf> i *Estadística de I+D 2009*. <<http://tinyurl.com/6ehr63x>>
- *INE Estadística sobre actividades en I+D. Año 2010. Resultados avance*. Instituto Nacional de Estadística, nota de premsa, 31/05/2011. <www.ine.es/prensa/np654.pdf>

- *INE Estadística sobre el uso de biotecnología. Año 2009.* Instituto Nacional de Estadística, 2011. <<http://www.ine.es/prensa/np650.pdf>>
- *Informe anual de l'R+D i la innovació 2009.* ACC1Ó, novembre 2009. <<http://tinyurl.com/63pddjq>>
- *Informe anual sobre la indústria a Catalunya 2009.* Observatori de Prospectiva Industrial. Generalitat de Catalunya, 2010. <www.gencat.cat>
- *Informe Capital Riesgo & Private Equity en España,* Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo, ASCRI, 2011. <http://www.ascr.org/upload/documentos/20110331_134119_179583779.pdf>
- *Informe Asebio 2009.* Asebio, 2010. <http://www.asebio.com/es/documents/INFORMEASEBIO2010_.pdf>
- *Informe Asebio 2010.* Asebio, 2011. <www.asebio.com/es/informe_anual.cfm>
- *Informe de la Fundación CYD 2010.* Fundación CYD, 2011. <www.fundacioncyd.org>
- *INNOVA 2009. Innovació en el sector alimentari a Catalunya: estratègia i resultats.* Universitat Rovira i Virgili, 2009. <www.urv.cat/media/upload//arxiu/Catedra_Innovacio/wp_2.pdf>
- *Instrumentos financieros del CDTI. Forum FORINVEST (València, 17.02.2011).* Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), 2011. <www.ceei-valencia.com/descargas/2248_descarga.pdf>
- *Investigación e innovación.* Políticas y actividades de la Unión Europea. <http://europa.eu/pol/rd/index_es.htm>
- *Ireland opens €57million national bioprocessing centre. National Institute for Bioprocessing Research and Training (NIBRT).* Science/Business, 14/06/2011. <http://www.nibr.ie/cat_news.jsp?i=94>
- *La inversió en R+D de les 50 empreses més grans de Catalunya (2006-2008).* ACC1Ó, juny 2010. <<http://tinyurl.com/6zgn5u7>>
- *La Plataforma Tecnológica Española Medicamentos Innovadores. Cinco años de actividades, 2005-2010.* <www.medicamentos-innovadores.org>.
- *La situació de la innovació a Catalunya.* ACC1Ó, 2009. <<http://tinyurl.com/6eo6hpd>>
- *Les empreses catalanes en el Programa Marc de la UE: anàlisi de participació i recomanacions.* ACC1Ó, 2009. <www.acc10.cat> i <<http://tinyurl.com/65mzwpt>>
- *Life Science Biotechnology and Food Security.* Ernst & Young-CEBR, 2011. <<http://biotechandfoodsecurity.com/biotech/lifesciences.pdf>>
- *Market Profile for Functional Foods in Japan.* New Zealand Trade & Enterprise, 2009. <<http://tinyurl.com/6gdyskl>>
- *Memoria de la Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo (ASCRI) 2011.* <www.ascr.org/ascr.php?seccion=1&subseccion=6#>
- *Memoria Fenin 2010.* Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria. <www.fenin.es/es/publicaciones_memoria-anual.php>
- *Monitoring Industrial Research: The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard.* JRC-IPTS, European Commission, 2010. <<http://iri.jrc.ec.europa.eu/reports.htm>>
- *Nutrition Business Journal's 2010 Organic Report Featuring OTA Data.* Organic Trade Association, 2010. <<http://www.ota.com/events/nutritionbusinessjournal2010report.html>>
- *Nyenrode LSH Biotech Outlook 2010. Monitoring and improving the red biotech cluster.* Nyenrode Business Universiteit. <www.nyenrode.nl>
- *OCDE Biotechnology Statistics 2009.* Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2009. <www.oecd.org/dataoecd/4/23/42833898.pdf>
- *OCDE Health Data 2010.* Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2010. <www.oecd.org/health/healthdata>

- Palà Moncusí, R. i Rogríguez Anglada, A., *La competitivitat de les regions industrials. Anàlisi d'experiències destacades als països desenvolupats*. Documents de l'Acord Estratègic, núm.1, febrer del 2010. Estudi elaborat en el marc del programa de becaris del Departament d'Economia i Finances de la Generalitat de Catalunya (període 2007-2009). <www.acordestrategic.cat/doc/doc_12777590_1.pdf>
- *Personal Empleado en I+D*. Observatorio Español de la Innovación y del Conocimiento (ICONO), 2010. <<http://icono.fecyt.es>>
- *Pla de recerca i innovació de Catalunya 2010-2013*. Generalitat de Catalunya, Departament d'Innovació, Universitats i Empresa, abril 2010. <www10.gencat.net/pricatalunya/recursos/pri_2010_13_cat.pdf>
- *Pressupostos de la Generalitat de Catalunya per al 2011*. <http://www15.gencat.cat/ecofin_wpres11/02_llei.htm>
- *Presupuesto MICINN 2010*. Ministerio de Ciencia e Innovación. <http://www.micinn.es/stfls/MICINN/Prensa/FICHEROS/2010/101005_PGE2011.pdf> <<http://tinyurl.com/6gu8g9k>>
- *Presupuesto MICINN 2011 por áreas (sección 21)*. Ministerio de Ciencia e Innovación. <<http://tinyurl.com/5wq5ers>>
- *Programa Inversión en Transferencia Tecnológica "Mind the Gap"*. Fundación Botín. <www.fundacionbotin.org>
- *Progressions Pharma 3.0. Global pharmaceutical industry report 2010*. Ernst & Young, 2010. <<http://tinyurl.com/5ujqej0>>
- *Proyecto BEST Investigación clínica en medicamentos, BBMetrics Datos y Análisis: 9a publicación, 20 enero de 2011*. Plataforma Española de Medicamentos Innovadores—Farmaindustria. <www.medicamentos-innovadores.org/es/node/12>
- *Pulse of the industry. Medical technology report 2009*. Ernst & Young, 2009. <www.ey.com/medtech>
- *Pulse of the industry. Medical technology report 2010*. Ernst & Young, 2010. <www.ey.com/GL/en/Industries/Life-Sciences/Medical-technology>
- Ranjan Sharma PhD MBA. *Functional Foods: Trends, Opportunities and Challenges*. A presentation made to the Department of Employment, Economic Development and Innovation, Brisbane, Australia, 22 July 2010.
- *Relevancia de la Biotecnología en España 2009*. Genoma España, novembre 2009. <www.gen-es.org/12_publicaciones/publicaciones.cfm?pg=0003>
- *Report of the FAO expert meeting on how to feed the world in 2050*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Economic and Social Development Department, juny 2009. <www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/EM_report/EM_report.pdf>
- *Science, Technology and Innovation in Europe 2010*. Eurostat, European Commission, 2010. <<http://tinyurl.com/6z4n9mn>>
- *Science, Technology and Innovation in Europe 2011*. Eurostat, European Commission, 2011. <<http://tinyurl.com/5sbkh7h>>
- *See The Future: Top Industry Clusters in 2040*. PwC, setembre 2010. <www.pwc.com/dk/da/publikationer/assets/see-the-future.pdf>
- *Spanish White Biotech Pipeline 2011*. Asebio, 2011. <http://www.asebio.com/es/documents/SpanishWhite-BiotechPipeline_CONFICHAS.pdf>
- *Tecnología e Innovación en España*. Cotec, 2011. <<http://tinyurl.com/6kmvzsc>>
- *Tendències de negoci en ciències de la vida. Noves oportunitats de negoci en el sector de les ciències de la vida a l'àrea metropolitana de Barcelona*. InvereadyTechnology Investment Group i Barcelona Activa, 2010. <www.inveready.com/rcs_actu/Informe_Ciencias_de_la_Vida_Barcelona_Activa.pdf>
- *The 2009 Ernst & Young business risk report. Life Sciences*. Ernst & Young, 2009. <www.lifesciencesbc.ca/files/Life_Sciences_Business_Risks_2009.pdf>

- *The Bioeconomy to 2030. Designing a policy agenda*, OCDE, 2009 <<http://www.oecd.org/dataoecd/5/24/42837897.pdf>>
- *The Use of Medicines in the United States. A Review of 2010*. Institute for Healthcare Informatics (IMS), 2010. <<http://tinyurl.com/3p3df9e>>
- *Total Unaudited and Audited Global Pharmaceutical Market by Region*. IMS Health Market Prognosis, 2011. Institute for Healthcare Informatics (IMS), 2011. <<http://tinyurl.com/6ybw49a>>
- *Unesco Science Report 2010. The Current Status of Science around the World. Executive Summary*. Unesco, Division for Science Policy and Sustainable Development, 2010. <<http://tinyurl.com/6zgm6x5>>
- Verdaguer, M.C., *En un moment de crisi econòmica la solució per a algunes empreses pot ser incrementar la innovació a través de la col·laboració amb la universitat* (entrevista). Universitat de Barcelona, Notícies 10/01/2011. <<http://tinyurl.com/66me997>>

Webs consultades

- **Agència Catalana de l'Aigua** <www.gencat.cat/aca>
- **ACC10** <www.acc10.cat>
- **Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques** <<http://www.gencat.cat/salut/depsan/units/aatrm/html/ca/Du8/index.html>>
- **Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR)** <www.gencat.cat/agaur>
- **Agència de residus de Catalunya** <www.arc-cat.net>
- **Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya** <www.aqu.cat/>
- **BIO** (Biotechnology Industry Organization) <www.bio.org>
- **Bioemprenedor XXI** <www.bioemprenedorxxi.cat>
- **Bionanomed Catalunya** <www.bionanomedcat.org>
- **Biotech-Region München (BioM)** <www.bio-m.org/>
- **Biotechnology Industry in the European Union. Invest in EU** <www.investineu.com/content/biotechnology-industry-european-union>
- **BioTop Berlin** <www.biotop.de/biocapital>
- **Centre d'Investigació en Nanociència i Nanotecnologia (CIN2)** <www.cin2.es>
- **Centro de Investigación Biomédica en Red (CIBER)** <www.isciii.es/htdocs/redes/ciber.jsp>
- **Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)** <www.cdti.es/>
- **CILab** (Computational Imaging Lab) <www.cilab.upf.edu>
- **CISTIB (Center for Computational Imaging and Simulation Technologies in Biomedicine)**. <www.cistib.upf.edu/cistib>
- **CNAG Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica** <www.cnag.cat>
- **Directori Biocat** <www.biocat.cat/directori>
- **Fundació TicSalut** <www.gencat.cat/salut/ticsalut>
- **GIP Genopole** <www.genopole.fr>
- **IAT/CRC Centre d'Imatge Molecular** <www.crccorp.es>
- **Institut de Ciències Fotòniques** <www.icfo.es>

- **Institut d'Estadística de Catalunya** <www.idescat.cat>
- **Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)** <www.isciii.es>
- **Instituto Nacional de Estadística (INE)** <www.ine.es>
- **Lleida Biotech** <www.lleidabiotech.com>
- **Medicon Valley Association** <www.mediconvalley.com>
- **Ministerio de Ciencia e Innovación (MCINN)** <www.micinn.es/>
- **National Institutes of Health (NIH)** <www.nih.gov/about/NIHoverview.html>
- **One Nucleus** <www.onenucleus.com>
- **Sincrotró Alba** <www.cells.es>
- **Scottish Enterprise** <www.scottish-enterprise.com/lifesciences-initiatives-bioquarter>
- **TECNIO** <www.acc10.cat/ACC10/cat/innovacio-tecnologica/tecnio/>
- **Webcapitalriesgo** <www.webcapitalriesgo.com>
- **Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya (XPCAT)** <www.xpcat.net>
- **Xarxa Oncocat** <www.oncocat.org>

S'han consultat també les pàgines web de centres de recerca, empreses, entitats de suport, fundacions hospitalàries, infraestructures i universitats amb activitat en l'àmbit biomèdic i biotecnològic de Catalunya.

RELACIÓ DE FIGURES, QUADRES I TAULES

Figuras

- Figura I-1** Evolució del mercat biofarmacèutic mundial (pàg. 16)
- Figura XM-1** Comparativa de despesa en R+D sobre el PIB (%) el 2008 als països de l'OCDE i Europa (pàg. 25)
- Figura XM-2** Despesa en R+D per habitant el 2008 (pàg. 27)
- Figura XM-3** Recursos de què disposen els investigadors (pàg. 27)
- Figura XM-4** Inversió en R+D de les comunitats autònomes (pàg. 28)
- Figura XM-5** Inversió en recerca per habitant el 2009 (pàg. 28)
- Figura XM-6** Treballadors en R+D el 2008 sobre total població ocupada (pàg. 30)
- Figura XM-7** Distribució dels doctorats obtinguts a les universitats espanyoles 1990-2006 (pàg. 31)
- Figura XM-8** Treballadors en R+D sobre població ocupada el 2009 per comunitats autònomes (pàg. 32)
- Figura XM-9** Treballadors i investigadors dedicats a R+D en biotecnologia el 2008 (pàg. 37)
- Figura 1.1** Les cinc claus per a la creació d'una nova empresa biotecnològica (pàg. 51)
- Figura 1.2** Actors i volums d'inversió en el desenvolupament de nous medicaments (pàg. 58)
- Figura 2.1** Evolució dels bioparcs a Alemanya (pàg. 81)
- Figura 2.2** Any de constitució dels parcs científics i tecnològics catalans (pàg. 85)
- Figura 2.3** Nombre d'empreses als parcs científics i tecnològics catalans més actius en biotecnologia i tecnologies mèdiques (pàg. 85)
- Figura 2.4** Nombre de treballadors als parcs científics i tecnològics catalans més actius en biotecnologia i tecnologies mèdiques (pàg. 86)
- Figura 3.1** Composició de l'accionariat d'AB-Biotics després d'entrar al MAB (pàg. 113)
- Figura 5.1** Esquema dels àmbits de la BioRegió (pàg. 128)
- Figura 6.1** Percentatges de la distribució de tipus d'entitats de la BioRegió al 2011 (pàg. 133)
- Figura 6.2** Clústers europeus (pàg. 135)
- Figura 7.1** Any de fundació dels GRC de la BioRegió de Catalunya (pàg. 144)
- Figura 7.2** Origen dels GRC per tipus d'entitat impulsora (pàg. 145)
- Figura 7.3** Entorn d'activitat dels GRC de la BioRegió (pàg. 145)

- Figura 7.4 Distribució geogràfica dels GRC de la BioRegió de Catalunya (pàg. 146)
- Figura 7.5 Activitats principals dels GRC de la BioRegió (pàg. 147)
- Figura 7.6 Subsectors d'activitat dels GRC de la BioRegió (pàg. 148)
- Figura 7.7 Àmbits d'activitat dels GRC de la BioRegió (pàg. 149)
- Figura 7.8 Relació dintre l'ús d'organismes vius en els processos d'R+D i els sectors biotecnològics (pàg. 149)
- Figura 7.9 Àmbits preponderants de salut humana respecte a salut animal dels GRC (pàg. 150)
- Figura 7.10 Àrees terapèutiques dels GRC (pàg. 151)
- Figura 7.11 Capacitats per fases d'R+D dels GRC de la BioRegió (pàg. 152)
- Figura 7.12 Nombre de productes terapèutics o biològics per fases d'R+D (pàg. 153)
- Figura 7.13 Capacitats d'R+D dels GRC en tecnologies mèdiques (pàg. 154)
- Figura 7.14 Nombre de productes per fases d'R+D dels GRC de tecnologies mèdiques (pàg. 154)
- Figura 7.15 Retorns potencials de les biorefineries (pàg. 155)
- Figura 7.16 Capacitats d'R+D dels GRC en biotecnologia verda (pàg. 156)
- Figura 7.17 Nombre de productes per fases d'R+D dels GRC en biotecnologia verda (pàg. 156)
- Figura 7.18 Capacitats d'R+D dels GRC en biotecnologia blanca (pàg. 158)
- Figura 7.19 Nombre de productes per fases d'R+D dels GRC en biotecnologia blanca (pàg. 158)
- Figura 7.20 Tecnologies emprades en la recerca pels GRC de la BioRegió (pàg. 159)
- Figura 7.21 Distribució del nombre de publicacions dels GRC de la BioRegió a l'any 2010 (pàg. 161)
- Figura 7.22 Col·laboracions i consorcis dels GRC de la BioRegió (pàg. 163)
- Figura 7.23 Procedència dels partners en els acords de col·laboració dels GRC de la BioRegió a l'any 2010 (pàg. 164)
- Figura 7.24 Pressupost total dels GRC dedicat a l'R+D (pàg. 165)
- Figura 7.25 Diagrames de caixa de la relació entre el pressupost i l'origen dels GRC de la BioRegió (pàg. 165)
- Figura 7.26 Origen dels fons públics dels GRC de la BioRegió (pàg. 166)
- Figura 7.27 Percentatge de tipus de contractacions entre el personal dels GRC de la BioRegió (pàg. 168)
- Figura 7.28 Percentatge de tipus de titulacions del personal dels GRC de la BioRegió (pàg. 169)
- Figura 8.1 Any de fundació de les empreses de la BioRegió (pàg. 172)
- Figura 8.2 Origen de l'empresa segons el tipus d'entitat impulsora (pàg. 174)
- Figura 8.3 Nombre total d'empreses d'origen Català (pàg. 174)
- Figura 8.4 Entorn d'activitat de les empreses de la BioRegió (pàg. 175)
- Figura 8.5 Distribució geogràfica de les empreses de la BioRegió de Catalunya (pàg. 176)
- Figura 8.6 Activitats principals del total d'empreses de la BioRegió (pàg. 178)
- Figura 8.7 Model de negoci del total d'empreses de la BioRegió (pàg. 179)
- Figura 8.8 Subsectors d'activitat de les empreses de la BioRegió (pàg. 181)
- Figura 8.9 Àmbits d'activitat de les empreses de la BioRegió (pàg. 182)
- Figura 8.10 Relació entre l'ús d'organismes vius en els processos d'R+D i els sectors biotecnològics (pàg. 182)
- Figura 8.11 Biomedicina. Salut humana i Salut animal (pàg. 183)
- Figura 8.12 Àrees terapèutiques de les empreses de la BioRegió en recerca i en comercialització (pàg. 185)

- Figura 8.13 Capacitats al llarg del procés de desenvolupament de les empreses d'R+D de la BioRegió (pàg. 186)
- Figura 8.14 Nombre de productes terapèutics o biològics per fases d'R+D de les empreses d'R+D de la BioRegió (pàg. 187)
- Figura 8.15 Nombre de productes terapèutics o biològics de les empreses d'R+D per fase de desenvolupament (pàg. 188)
- Figura 8.16 Capacitats de les empreses d'R+D en tecnologies mèdiques (pàg. 190)
- Figura 8.17 Nombre de productes per fases d'R+D de les empreses de tecnologies mèdiques (pàg. 190)
- Figura 8.18 Capacitats de les empreses d'R+D en biotecnologia verda (pàg. 193)
- Figura 8.19 Nombre de productes per fases d'R+D de les empreses de biotecnologia verda (pàg. 193)
- Figura 8.20 Capacitats de les empreses d'R+D en biotecnologia blanca (pàg. 194)
- Figura 8.21 Nombre de productes per etapes d'R+D de les empreses de biotecnologia blanca (pàg. 194)
- Figura 8.22 Tecnologies emprades en la recerca per les empreses d'R+D (pàg. 196)
- Figura 8.23 Nombre de publicacions de les empreses d'R+D de la BioRegió (pàg. 196)
- Figura 8.24 Increment de les col·laboracions i consorcis de les empreses d'R+D de la BioRegió (pàg. 198)
- Figura 8.25 Mercats de les empreses de la BioRegió (pàg. 199)
- Figura 8.26 Òrgans de govern del total d'empreses de la BioRegió (pàg. 201)
- Figura 8.27 Evolució de la capitalització de les empreses de la BioRegió (pàg. 202)
- Figura 8.28 Variacions del capital de les empreses de la BioRegió (pàg. 203)
- Figura 8.29 Origen dels fons privats de les empreses (pàg. 204)
- Figura 8.30 Rangs de facturació de les empreses de la BioRegió (pàg. 205)
- Figura 8.31 Beneficis de les empreses de la BioRegió (pàg. 206)
- Figura 8.32 Percentatge d'ingressos de les empreses d'R+D de la BioRegió dedicat a l'R+D (pàg. 207)
- Figura 8.33 Distribució del nombre de treballadors de les empreses de la BioRegió (pàg. 211)
- Figura 8.34 Posicions directives dels fundadors de les empreses d'R+D (pàg. 211)
- Figura 8.35 Vies previstes d'ampliació de capital de les empreses de la BioRegió (pàg. 213)
- Figura 9.1 Resum de la metodologia aplicada (pàg. 217)
- Figura 9.2 Evolució temporal d'invençions generades a la BioRegió (pàg. 217)
- Figura 9.3 Distribució de sol·licitants segons l'origen en el període 1991 – 2010 (pàg. 218)
- Figura 9.4 Invençions presentades segons els sol·licitants en el període 1991 – 2009 (pàg. 219)
- Figura 9.5 Distribució de les patents catalanes per països i oficines de tramitació en el període 2000 – 2010 (pàg. 220)
- Figura 9.6 Distribució per països i oficines de les extensions de les patents catalanes en el període 2000 – 2010 (pàg. 221)
- Figura 9.7 Evolució de les invençions generades a la BioRegió per països o oficines de tramitació en el període 2000 – 2010 (pàg. 221)
- Figura 9.8 Evolució de les línies tecnològiques segons les principals subclases CIP en el període 1993 – 2010 (pàg. 223)
- Figura 9.9 Evolució de les línies tecnològiques del subgrup CIP A61P en el període 1993 – 2010 (pàg. 224)

- Figura 9.10** Mapa cartogràfic de les 3.014 famílies de patents (o invencions) del període 2000 – 2010 a Catalunya (pàg. 225)
- Figura 9.11** Distribució de les citacions de les patents de la BioRegió (pàg. 225)
- Figura 9.12** Nombre de documents de patents per sol·licitant (pàg. 226)
- Figura 9.13** Recursos per a la protecció de la propietat intel·lectual (pàg. 228)
- Figura 9.14** Mecanismes de protecció de la propietat intel·lectual (pàg. 229)

Quadres

- Quadre 6.1** Característiques del CEI de Catalunya (pàg. 137)
- Quadre 8.1** Recomanacions de futur (pàg. 189)

Taules

- Taula 2.1** Inversió en empreses ubicades en bioincubadores i bioparcs del Regne Unit (pàg. 76)
- Taula 2.2** Aportacions dels bioparcs i les bioincubadores (pàg. 77)
- Taula 2.3** Exemples de parcs científics focalitzats en les ciències de la vida en procés de construcció o acabats recentment (pàg. 80)
- Taula 2.4** Bioincubadores i bioparcs al Regne Unit (pàg. 80)
- Taula 2.5** Parcs socis i associats a la Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya (XPCAT) (pàg. 84)
- Taula 2.6** Comercialització d'espais als parcs científics i tecnològics catalans (pàg. 86)
- Taula 2.7** Superfície construïda als parcs científics i tecnològics catalans (pàg. 87)
- Taula 2.8** Serveis que ofereixen els parcs científics i tecnològics catalans (pàg. 89)
- Taula 2.9** Principals sectors d'activitat dels parcs científics i tecnològics catalans (pàg. 90)
- Taula 5.1** Mostra i participació obtinguda a l'enquesta Biocat (pàg. 130)
- Taula 5.2** Classificació dels subsectors d'activitat per colors (pàg. 131)
- Taula 6.1** Nombre total d'entitats de la BioRegió segons el Directori Biocat (pàg. 133)
- Taula 6.2** Creixement de diferents tipologies d'empreses d'R+D (pàg. 134)
- Taula 7.1** Resum dels reptes de futur dels GRC de la BioRegió (pàg. 170)
- Taula 8.1** Operacions internacionals d'empreses farmacèutiques catalanes (pàg. 200)
- Taula 8.2** Inversió en R+D el 2009 dels set laboratoris farmacèutics internacionals (pàg. 207)
- Taula 8.3** Dades econòmiques de les empreses de la BioRegió (2009 – 2011) (pàg. 208)
- Taula 8.4** Resum dels reptes de futur de les empreses de la BioRegió (pàg. 213)
- Taula 9.1** Sol·licitud de patents en el període 2009 i 2010 (pàg. 218)
- Taula 9.2** Nombre de patents públiques del període 2000 – 2010 de la BioRegió (pàg. 227)

GLOSSARI

Assaig clínic	Estudi experimental d'un producte, substància, medicament o tècnica de diagnosi o terapèutica per a avaluar l'eficàcia i la seguretat de la seva aplicació en humans.
Biocombustible	Combustible que s'elabora a partir de matèria primera d'origen biològic o renovable, principalment vegetals o industrials biodegradables. També s'anomena <i>biocarburant</i> .
Bioenginyeria	Conjunt de tècniques d'enginyeria aplicades al camp de la biomedicina per al desenvolupament de productes i tecnologies sanitàries (equipaments i dispositius mèdics de diagnòstic, terapèutics...).
Biofàrmac o fàrmac biològic	Fàrmac obtingut a partir de materials d'origen biològic (microorganismes, substrats vegetals o animals, fragments cel·lulars, fluids humans o animals), a diferència dels fàrmacs "convencionals", que són d'origen químic.
Bioinformàtica	Aplicació d'un conjunt de tecnologies computacionals per a la gestió, l'anàlisi, la simulació o la predicció de dades d'origen biològic.
Biomarcador	Substància de la qual es mesura els nivells en l'organisme com a indicador d'una malaltia o una alteració orgànica.
Bioremediació	Conjunt de tècniques de descontaminació que utilitza processos naturals per a eliminar substàncies perjudicials per al medi ambient.
Biosimilar	Còpia d'un medicament biològic, desenvolupat per sortir al mercat quan expira la patent de l'original. Té el mateix mecanisme d'acció i tracta la mateixa malaltia però no és exactament igual al fàrmac de referència, ja que es produeix a partir d'una línia cel·lular diferent i en processos d'escalats no totalment idèntics respecte els productes biològics de referència.
Biotec	Apòcope referit usualment a 'empresa biotecnològica'.
Business angel	Persona que exerceix d'inversor individual amb l'aportació de capital a una empresa creada fa poc a canvi de participacions.
Cadena de valor	Conjunt d'activitats que descriuen el procés de portar un producte al mercat, des de l'idea fins la comercialització.

Capital risc	Activitat financera que proporciona temporalment capital a empreses “d'alt risc” —amb dificultats per a obtenir altres fons de finançament— a mig i llarg termini. En anglès s'anomena <i>venture capital</i> .
CEO	De l'anglès <i>Chief Executive Officer</i> . Correspon a la figura de director general. Màxim responsable de la direcció i estratègia d'una empresa.
Clúster	Conjunt d'empreses, entitats de recerca i organitzacions i infraestructures de suport interconnectades, pertanyents a un àmbit determinat i presents en una àrea geogràfica. Comparteixen una estratègia comú, l'esperit d'innovació i l'objectiu d'augmentar la competitivitat dels seus actors.
CRO	De l'anglès <i>Contract Research Organizations</i> ('empresa de recerca per contracte'). Empresa de serveis especialitzada a desenvolupar una o més activitats de recerca per tercers. Poden ser recerques en fases de descobriment, preclínica i clínica. Algunes CRO ofereixen tots els serveis i altres estan molt focalitzades en alguna especialitat.
Diagnòstic in vitro	Conjunt de tècniques utilitzats sobre mostres de teixits o fluids biològics humans o animals amb la finalitat de diagnosticar malalties o alteracions de l'estat de l'organisme.
Due diligence	Procés de revisió a fons de les diferents àrees d'una empresa i els seus projectes de recerca per part d'un comprador i els seus assessors per precisar l'exactitud dels elements proporcionats en una primera etapa de negociació i per acordar certs apartats del contracte de compravenda.
Estudis preclínic	Conjunt d'assaigs <i>in vitro</i> i <i>in vivo</i> que avaluen l'eficàcia i la seguretat d'una nova entitat química o biològica candidata a provar-se en humans com a fàrmac. Sovint són estudis exigits per les agències reguladores dels diferents països.
Fase I	Fase de la recerca clínica en què s'administra el fàrmac estudiat en voluntaris sans, per avaluar-ne la seguretat.
Fase II	Fase de la recerca clínica en què es fa l'administració del fàrmac estudiat a un nombre reduït de pacients voluntaris per avaluar-ne l'eficàcia. Els primers assaigs, anomenats fase IIa, són coneguts com a prova de concepte (PoC; Proof-of-Concept) i suposen un salt en el valor econòmic del projecte de recerca degut a la disminució de la incertesa de la seva viabilitat.
Fase III	Fase de la recerca clínica que comprèn els anomenats assaigs clínics comparatius, en què es demostra l'eficàcia del fàrmac en una mostra poblacional representativa de pacients, en alguns casos comparativament a un estàndard del mercat. Els resultats d'aquests estudis permeten l'aprovació del fàrmac i la seva introducció en el mercat.
Fase IV	Estudis realitzats un cop el fàrmac és comercialitzat, amb l'objectiu d'avaluar-ne noves indicacions terapèutiques, i establir-ne tant la seguretat en condicions d'ús terapèutic habitual i també la seguretat en poblacions especials.
Genèric	Especialitat farmacèutica amb la mateixa formulació i composició química qualitativa i quantitativa en els principis actius que l'especialitat de referència que es comercialitza quan finalitza el període de protecció industrial de l'original.

Genòmica	Conjunt de tècniques emprades en l'estudi del funcionament, l'evolució, l'origen i la seqüenciació dels genomes. Utilitza coneixements relacionats amb àmbits interdisciplinars, com són la biologia i la bioquímica molecular, la informàtica i l'estadística, les matemàtiques, la física i la química.
Incidència	Nombre d'aparició de nous casos d'una malaltia en una població específica durant un període de temps.
Incubadora	En l'entorn de parcs científic-tècnics o de negocis, és l'espai ofert a empreses de nova creació per al seu desenvolupament en les primeres etapes de vida, tot oferint-los suport en la gestió i l'accés a infraestructures científiques i tecnològiques.
Nanomedicina	Disciplina mèdica basada en l'aplicació de coneixements de nanotecnologia a les ciències i els procediments mèdics amb la finalitat de curar malalties o reparar teixits danyats, com ara ossos, músculs o nervis.
Nanotecnologia	Conjunt de disciplines de les ciències aplicades, dedicat a l'estudi i el desenvolupament de la matèria a una escala menor de 100 nanòmetres (nm), això és, al nivell d'àtoms i molècules.
Oficina de transferència tecnològica	Estructura d'interfície encarregada de dinamitzar i promoure la relació entre el món científic i el món empresarial, perquè aquest es beneficiï de les capacitats i els resultats de la recerca.
OMG	Sigles d' <i>organisme modificat genèticament</i> . Organisme que ha sofert una transferència de gens a través de la manipulació humana i emprant eines d'enginyeria genètica, de resultes de la qual obté propietats noves.
Pipeline	Es refereix a la cartera de projectes de recerca i productes de les empreses biotecnològiques, farmacèutiques i de tecnologies mèdiques.
Prevalença	Proporció d'afectats d'una determinada malaltia per cada miler habitants d'una àrea geogràfica o social, en un moment determinat.
Proteòmica	Àmbit de coneixement que relaciona les proteïnes amb els gens que les codifiquen, que estudia el conjunt de proteïnes que es poden obtenir d'un genoma, i que desenvolupa les tecnologies necessàries per analitzar qualsevol proteïna d'una cèl·lula.
Recerca aplicada	Recerca que utilitza els coneixements científics per al desenvolupament de nous productes i tecnologies o serveis en benefici de la societat.
Recerca bàsica	Anomenada també <i>fonamental</i> o <i>pura</i> , és la recerca realitzada per ampliar el coneixement científic de principis fonamentals, i que pot donar lloc a la creació de noves teories o a la modificació de les ja existents.
Recerca clínica	Recerca en el desenvolupament de nous fàrmacs, en què s'avalua la seguretat i l'eficàcia en humans. Comprèn diferents fases o etapes successives (fase I, fase II, fase III i fase IV).
Recerca translacional	Recerca aplicada que integra els coneixements procedents de la investigació en ciències fonamentals en la pràctica clínica.

Spin-off	Empresa que es crea en el si d'una entitat de recerca pública (universitat, centre o institut de recerca) per la iniciativa emprenedora d'un o més promotors (investigadors, doctors...).
Spin-out	Iniciativa empresarial que sorgeix com a divisió o filial d'una companyia existent i que s'acaba convertint en un negoci independent. Sovint la companyia d'origen pot conservar-hi alguna participació.
Start-up	Empresa que, en llenguatge del capital risc, es troba en un fase o estadi inicial sovint inferior als dos primers anys d'existència.
Tec-med	Apòcope referit usualment a 'empresa de tecnologia mèdica'.
TIC	Acrònim de les tecnologies de la informació i la comunicació. Conjunt de tècniques i eines avançades que permeten l'emmagatzematge, el processament i la transmissió de dades.
Trampolí tecnològic	Estructura de suport que impulsa la valorització tecnològica en l'entorn de les universitats catalanes a través de la creació de noves empreses de base tecnològica o bé la incorporació de coneixement a empreses ja existents a través de la innovació en productes i/o serveis.

RELACIÓ D'EMPRESSES I GRUPS DE RECERCA CONSOLIDATS QUE HAN PARTICIPAT EN L'INFORME BIOCAT 2011*

*Empreses i Grups de Recerca que han autoritzat explícitament aparèixer en aquesta relació

Empreses

- AB Therapeutics
- AB-Biotics
- Activery Biotech
- AddVANTE M&A
- Adecco Medical & Science
- Adienne Spain
- Adknoma Health Research
- Advancare
- Aeris Tecnologías Ambientales
- Alcon Cusi
- Alexion Pharma Spain
- Alimentación Nutrición y Medio Ambiente
- Alma IT Systems
- Almirall
- Althia
- Amaris Consulting & Innovation
- Anagram-ESIC
- Anaxomics
- Antares Consulting
- Antonio Matachana
- Aquiles Robotic Systems
- Archivel Farma
- Aromics
- Arquebio
- Arvor Consulting
- Auditories Tècniques BCN
- Automatització de Processos i Mediambient
- Avinent Implant Systema
- Bardehle
- Bax & Willems Consulting Venturing
- BCN Peptides
- Bicentury
- Bio-MT
- Bioaccez Controls
- Biocon
- Biocontrol Technologies
- Bioglane
- Biokit
- Biolab Española de Análisis e Investigación
- Bionure Farma
- Biorem
- Biotap
- Biovet
- Bolsaplast
- Brascap
- Caixa Capital Risc
- Catfosc, Health Made to Measure
- Clarke, Modet & Co
- CMC Consulting Spain
- Consorci de Salut i Social de Catalunya
- Consulpi
- Costa Concentrados Levantinos
- Defcon
- Deltalab
- Desarrollos Dentales Plus Tres
- Development Team Consulting
- Dicomol
- Diverdrugs
- DR Healthcare España
- Draco Systems
- Drug Discovery & Technologies
- Ecogen
- ELECTRO AD
- Electromedicarin
- EMTE Cleanroom
- Enantia
- Endor Nanotechnologies
- ERA Biotech
- Espai Boisà
- Eurofragance
- Eurogine
- Europainnova
- Eyytoo Bioscience
- Farmantra

- Faus & Moliner Advocats
- Ferrer Grupo
- Fitomón
- Flowlab Proyectos de Innovación
- Fresenius Biotech
- Fundació Ascamm
- Geadic Biotec
- Gema Medical
- Gendiag,
- GP Pharm
- Greenaltech
- Grifols Engineering
- Grup Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries, Centre de Monells
- Grupo Caltanor
- Gutmar
- IALE Tecnologia
- IAT/CRC Centre d'Imatge Molecular
- IDOM Ingeniería y Sistemas
- Immunovative Developments
- Industrias de Óptica
- INGECAL Ingeniería de la Calidad y el Medio Ambiente
- Innopro Consulting
- Innova31
- Institut Pere Mata
- Instrumentos Científicos Sol-Bat España
- Integrated Microsystems for Quality of Life
- Intelligent Pharma
- Inveready
- Invintia
- J.P. Selecta
- Janus Developments
- Jausás Legal y Tributario
- Kaisermatic
- Kern Frío
- Kymos Pharma Services
- La Morella Nuts
- Laboratorio Aldo-Union
- Laboratorios Gebro Pharma
- Laboratorios Menarini, Guidotti Farma, Tecefarma, Retrain y Laboratorios Fermon
- Laboratorios Salvat
- Laboratoris del Dr. Esteve
- Labware
- Lacer
- Lavola 1981
- Lead Molecular Design
- LIM Global Consulting
- Lipofoods
- Lipotec
- Llambrich Precisión
- Llord Abogados
- LTC Project
- Merck Farma y Química
- Metas Biotech
- Micología Forestal Aplicada
- Microart
- Microbial, Sistemes i Aplicacions Analítiques
- Natura Bissé International
- Neodiagnostica
- Neos Surgery
- Neuroscience Technologies
- Neurotec Pharma
- NGNY Devices
- NT Sensors
- NTE-Sener
- Nutrition & Santé Iberia
- Oficina Ponti
- Omnia Molecular
- Onedose Pharma
- Onmedic Networks
- Oryzon Genomics
- Palau Pharma
- Palobiofarma
- Pamias Servicios de Ingeniería
- Panrico
- Papeles Registrales
- Pàver
- Pierre Fabre Ibérica
- Preparados Alimenticios
- Proman Consulting
- qGenomics, Quantitative Genomic Medicine Laboratories
- RCD Assessors Legals i Tributaris
- Recerca Clínica
- Recerca i Innovació en el Camp de la Salut
- Reprogenetics
- Rest Forderest
- RMS Rapid Manufacturing Systems
- Roche Diagnostics
- Saalig Clinical
- Sabirmedical
- Sagetis Biotech
- Salupharma Biosimilars
- Salutis Research
- Sanest Consultores
- Sanofi-aventis España
- Selmodels
- Sepmag Technologies
- Sibel Group
- SiTec PharmaBio
- Sofinnova
- SOM Innovation Biotech
- Sopactel
- SPCEN Invest XXI
- Stangest
- Starlab Barcelona
- Status Ema Partners Spain
- ST Electromedicina
- Sumol Pharma
- Suport Estadístic

- SuroChem
- Sysmex España
- Tecil
- Telic
- Telstar
- Textil Elàstic
- TFS Trial Form Support
- Thrombotargets Europe
- Tigenix
- Topping Medical Research
- Transmural Biotech
- Trifermed Group
- Trinity Technologies Europe
- UM & Asociados
- UNIVET Servicio de Diagnóstico Veterinario
- Uquifa
- Urdi-Solé & Associats
- VCN Biosciences
- Vetgenomics
- VWR International Eurolab
- X-Ray Imatek
- Ysios Capital Partners

Grups de recerca consolidats

- Amines i Poliamines Bioactives dels Aliments
- Applied Molecular Receptors Group (AMRg)
- Aritmies i Estimulació Cardíaca
- Arquitectures Genètiques
- Bases Cel·lulars i Moleculares en Neuroreparació i Neuroregeneració
- Bases Moleculares de la Resistència Bacteriana als Antibiótics
- Bioanàlisi
- Biodegradació de Contaminants Industrials i Valorització de Residus
- Bioelectroquímica i Nanotecnologies
- Bioinformatics and Genomics
- Biologia Cel·lular/Miogènesi
- Biologia de les Poblacions Humanes
- Biologia del Desenvolupament-UPF
- Biologia i Ecologia Evolutives dels Tetràpodes. Aplicacions a la Conservació
- Biologia Evolutiva de Plantes Mediterrànies
- Biomaterials, Biomecànica i Enginyeria de Teixits
- Biomedical Signal Processing and Interpretation (BIOSPIN)
- Bioquímica del Càncer
- Bioregeneració i Micromonitorització Hipòxica
- Biotecnologia de la Reproducció en Espècies Ramaderes (BRER)
- Biotecnologia de la Reproducció
- Biotecnologia Enològica
- Càncer, Senyalització Cel·lular i Ubiquitinació
- Caracterització Físicoquímica i Estimació de l'Activitat Biològica de Compostos
- Catàlisi Redox Bioinspirada (CREBIO)
- Catàlisi Redox
- Catenines i Càncer
- Cèl·lules Mare i Càncer
- Cellular and Molecular Mechanisms of Disease
- Centre de Recerca en Metabolisme (CEREMET)
- Centre Tecnològic de Nutrició i Salut
- Centre d'Investigació de Medicaments
- Centre Grup de Tècniques de Separació en Química
- CGGD Grup Cures a la Gent Gran Dependent
- Complicacions de la Cirrosi Hepàtica
- Cristal·lografia
- Desenvolupament de Sistemes Policíclics Nitrogenats d'Interès Biològic (DSPNIB)
- Desenvolupament i Morfogènesi a Drosophila
- Diabetis Experimental. Investigació Cel·lular i Molecular en Models de Diabetis
- Dianes Terapèutiques i Noves Tècniques Diagnòstiques en Neoplasies Limfoides
- Direccionament i Alliberació Farmacològica
- Ecofisiologia de Conreus Mediterranis
- Ecologia de Comunitats Marines
- Ecologia Evolutiva, Comportament i Conservació de la Biodiversitat
- Ecologia Microbiana Molecular (GEMM)
- ENGIBIO Grup de Recerca en Enginyeria i Biotecnologia
- Enginyeria de Bioprocessos i Biocatàlisi Aplicada
- Enginyeria de Proteïnes
- Epigenetic Events in Cancer
- Equip de Transducció de Senyals en Cèl·lules Eucariotes
- Estrés Oxidatiu i Proliferació Cel·lular en Llevats
- Etiopatogènia del Càncer Colorectal
- Felnuti
- Fisiologia vegetal
- Fisiopatologia i Tractament de les Malalties Respiratòries
- Fundació Institut Català de Farmacologia
- Fundació Irsicaixa
- Genètica Molecular Humana
- Genètica, Teràpia i Angiogènesi de Tumors Colorectals, Pancreàtics i Germinals
- Genètica i Biologia Molecular de Proteïnes Mitocondrials i Patologies Associades
- Gens i Ambient en la Comprensió de la Diversitat de la Conducta Humana i de l'Etiopatogènia de la Malaltia Mental
- Gens i Càncer
- Geologia Aplicada i Ambiental (GAIA)
- Grup de Biodegradació de Xenobiòtics i Productes Naturals: Aspectes Bàsics i Aplicacions a Tecnologies Netes
- Grup de Biogeoquímica Marina i Canvi Global
- Grup de Biologia i Ecologia Bentòniques

- Grup de Càncer del Laboratori de Recerca de l'Hospital Universitari Arnau de Vilanova
- Grup de Capes Fines i Enginyeria de Superfícies
- Grup de Recerca en Neurofarmacologia: Prevenció de l'Envel·liment (GREN)
- Grup de Farmacologia i Toxicologia
- Grup de Fisiopatologia Metabòlica (NUTREN-nutrigenomics)
- Grup de Física Ambiental
- Grup de Genètica Humana
- Grup de Genòmica, Bioinformàtica i Evolució
- Grup d'Investigació en Microbiologia Hospital Vall d'Hebron
- Grup de Medicina Materna i Fetal
- Grup de Micologia Veterinària
- Grup de Neuroinflamació i Estrès Oxidatiu
- Grup de Patologia Molecular i Terapèutica de les Malalties Aterotrombòtiques
- Grup de Recerca de Neurociència Cognitiva (Brainlab)
- Grup de Recerca d'Urologia Oncològica (GRUO)
- Grup de Recerca en Citogenètica Bàsica i Clínica
- Grup de Recerca en Diabetis i Metabolisme
- Grup de Recerca en Genètica Molecular
- Grup de Recerca en Mecanismes de Supervivència Cel·lular
- Grup de Recerca en Neurologia Pediàtrica
- Grup de Recerca en Oncologia Gastrointestinal i Pancreàtica, Hospital Clínic-IDI
- Grup de Recerca en Pertorbacions Ecològiques i Comunitats Animals Terrestres (PECAT)
- Grup de Recerca en Psiquiatria i Psicologia Infantil de l'Hospital Clínic (GRUPII)
- Grup de Recerca en Remugants (G2R)
- Grup de Recerca en Sistemàtica i Evolució Zoològica (ZOOSYSEVO)
- Grup de Recerca en VIH/Sida Camp de Tarragona (VIHCAMP)
- Grup de Recerca Palinològica i de Transport Atmosfèric (GREPAT)
- Grup de Recerca Translacional en Neoplàsies Hematològiques (GRETNHE)
- Grup de Síntesi i Estructura de Biomolècules
- Grup de Síntesi Orgànica Estereoselectiva
- Grup de Trastorns del Moviment
- Grup d'Ecologia dels Canvis Ambientals
- Grup d'investigació en Cèl·lules Glials
- Grup d'Investigació en Tecnologia dels Aliments (GITA)
- Grup Càncer Hereditari ICO-IDIBELL-IMPPC
- Grup d'Investigació d'Endocrinologia i Diabetes (EDUAB-→HSCSP)
- Grup de Biologia Evolutiva (GBE)
- Grup de Biotecnologia Molecular i Industrial (GBMI)
- Grup de Compostatge de Residus Sòlids Orgànics
- Grup de Diagnòstic i Tractament de les Neoplàsies Hematològiques
- Grup de Factors de Creixement
- Grup de Fisiologia i Nutrició Experimental (FINEX)
- Grup de Microbiologia Ambiental
- Grup de Neuroplasticitat i Regeneració
- Grup de Neuroquímica FM
- Grup de Patologia i Salut en Peixos (PISP)
- Grup de Química Macromolecular
- Grup de Recerca d'Estructura de Lipoproteïnes, Dislipèmies i Altres Factors de Risc de l'Arteriosclerosi
- Grup de Recerca en Bioprocessos per a la Gestió de Residus Orgànics
- Grup de Recerca en Diabetis i Co-morbiditats Associades (DIRECOR)
- Grup de Recerca en Hemostàsia i Trombosi
- Grup de Recerca en Malalties Autoimmunes Sistèmiques
- Grup de Recerca en Microbiologia Clínica
- Grup de Recerca en Regulació del Desenvolupament (GRD)
- Grup de Recerca en Salut Respiratòria, Contaminació i Desenvolupament Infantil
- Grup de Recerca en Sèpsia i Infecció Respiratòria Greu
- Grup de Recerca en Trastorns Psiquiàtrics de Sant Pau
- Grup de Recerca i Desenvolupament en Síntesi Orgànica per a la Indústria Química
- Grup de Recerca Muscular
- Grup d'Electroquímica, Fotoquímica i Reactivitat Orgànica (GEFRO)
- Grup d'Estudi de Malalties Rares d'Origen Genètic
- Grup d'Estudi de Proteïnes Autoagregatives
- Grup d'Estudi de Zoonosi I VIH
- Grup d'Estudis Teòrics d'Activació de Biomolècules
- Grup d'Immunologia
- Grup d'Investigació del Rendiment i la Salut de l'Alt Nivell Esportiu (GIRSANE)
- Grup d'Investigació en Càncer Ginecològic
- Grup d'Investigació en Ecopatologia de Fauna Salvatge
- Grup d'Oncogènesi i Antitumorals
- Grup Esquizofrènia Clínic
- Grup ICREC Insuficiència Cardíaca i Regeneració Cardíaca
- Grup Multidisciplinari per a l'Estudi del Càncer de Mama (GMECM)
- Grupo de División Celular
- Hemodinàmica Hepàtica i Hipertensió Portal
- Hepatitis Viriques a l'Hoste Immunocompetent i al Trasplantat Hepàtic
- Inestabilitat Genòmica i Reparació del DNA
- Inflamació, Resposta i Regulació en Autoimmunitat

- Innovació, Modelització i Enginyeria en (Bio) materials
- Interaccions Bio/no-bio per a Medicina Regenerativa
- Interaccions Magnètiques i Magnetisme Molecular
- Interaccions Planta-microorganisme→vector (IMPLAMICVEC)
- Laboratori de la Traducció Genètica
- Laboratori de Neurofarmacologia (NEUROPHAR)
- Laboratori del Suro
- Laboratori d'Electroquímica de Materials i del Medi Ambient
- Laboratori de Cristal·lografia
- Laboratori de Neurobiologia Cel·lular i Molecular
- Laboratori de Toxicologia i Salut Mediambiental
- Laboratori d'Ictiologia Genètica (LIG)
- Limnologia d'Aiguamolls i Llacunes Mediterrànies
- Malaltia Inflamatòria Intestinal
- Malalties Neuromusculars i Mitocondrials
- Malherbologia i Ecologia Vegetal
- Medicina Animal
- Metal·loproteïnes, Metal·lòmica i Xarxes de Resposta a Metalls (METMET)
- Mineralogia Aplicada i Medi Ambient (MAIMA)
- Modelatge Computacional de la Catàlisi Homogènia i Heterogènia
- Modelització i Simulació Discreta de Sistemes Biològics (MOSIMBIO)
- Models Matemàtics i Estadístics en Biologia de Sistemes, Genètica de Malalties Complexes i Models Biològicofactorials de la Personalitat
- Nanociència Molecular i Materials Orgànics (NANOMOL)
- Nefrologia i Trasplantament Renal
- Neurobiologia Cel·lular
- Neurobiologia Molecular
- Neuropsicologia
- Nitrogen-Obesitat
- Nutrició, Alimentació, Creixement i Salut Mental
- ODELA, Observatori de l'Alimentació
- Oncologia Hepàtica
- Oncologia Translacional
- Oncomorfologia Funcional Humana i Experimental
- Patogènia d'Infeccions Bacterianes (PATOBACT)
- Patogènia Infeccions Víriques (PATO VIR)
- Patologia Cel·lular
- Pèptids i Proteïnes: Estudis Físicoquímics
- Polimers
- Postcollita
- Potenciació i Recuperació de la Memòria en Rates Normals i amb Dany Cerebral
- Preservació del Injerto Hepàtico
- Propietats Dinàmiques i No Lineals de Materials i Sistemes Fotònics, Elèctrics i Biològics
- Protecció de Sòls
- Qualitat Nutricional i Tecnològica dels Lípids
- Química Organometàl·lica en Síntesi Orgànica
- Química Teòrica i Modelatge i Enginyeria Molecular (QTMEM)
- Radicals Lliures i Eicosanoides en Biologia i Medicina
- Receptors Nuclears, Metabolisme Energètic i Teràpia de les Malalties del Metabolisme
- Recerca en Malalties Neuromusculars
- Regulació dels Contactes Intercel·lulars a l'Epiteli Intestinal
- Regulació dels Sistemes de Transport (RST)
- Regulació de l'Oxidació d'Àcids Grassos i Cetogènesi
- Regulation of Protein Synthesis in Eukaryotes
- Research Unit on Bioactive Molecules (RUBAM)
- Ressonància Magnètica Nuclear de Biomolècules (BIO-RMN)
- Senyalització Cel·lular
- Senyalització Cel·lular i Apoptosi
- Servei de Genètica
- Síntesi Estereoselectiva d'Antitumorals i Antivírics (SSAAA)
- Sostenibilitat i Prevenció Ambiental (SosteniPra)
- Teràpia Anticancerosa, Inflamació i Immunomodulació
- Toxicologia Ambiental (TOXAMB)
- Tràfic Intracel·lular i Dinàmica del Citoesquelet
- Translational Regulation of Gene Expression
- Transport i Vehiculació de Fàrmacs
- Trastorn Bipolar
- Unitat de Genètica
- Unitat de Lípids i Epidemiologia Cardiovascular
- Unitat de Recerca en Informàtica Biomèdica (GRIB)
- Unitat de Recerca en Lípids i Arteriosclerosi
- Unitat de Biologia Cel·lular
- Unitat de Micologia i Microbiologia Ambiental
- Unitat de Recerca del Sistema Digestiu
- Unitat d'Ecologia Química (UCE)
- Virus del Papil·loma Humà (VPH) i Càncer (VPH&C)

ANNEXOS

1. Enquesta Biocat 2010, enviada a 435 grups de recerca consolidats (contestada per 230) i a 450 empreses (contestada per 208).
<<http://www.biocat.cat/publicacions/informe2011/annex1>>

2. Metodologia de l'anàlisi de la cartera de patents i categories CIP
<<http://www.biocat.cat/publicacions/informe2011/annex2>>

AGRAÏMENTS

Qualsevol informe sobre un sector és sempre el resultat d'un esforç col·lectiu en la recollida de dades, la seva anàlisi i la seva difusió, pel que implica a nombroses persones i entitats.

Biocat agraeix l'interès i la col·laboració de les empreses i els grups de recerca que han participat en la realització de l'*Informe Biocat 2011* en facilitar-nos les dades de la seva organització.

En aquest sentit han estat d'especial ajut els prescriptors de l'enquesta Biocat, que han fet possible l'elevat índex de participació obtingut; en especial, donem les gràcies a Ramon Gomis, de la Fundació Clínic per a la Recerca Biomèdica (FCRB); Jaume Kulisevsky i Susana Daniel, de l'Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau; Joan Xavier Comella i Francesc Iglesias, de la Fundació Institut de Recerca de l'Hospital Universitari Vall d'Hebron; Santiago Planas i Maribel Palau, de la Universitat de Lleida; David Verde, de la Xarxa de Referència en Biotecnologia; Marta López de la Fundació IMIM; Francesc Vidal, de l'Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili (IISPV), i Glòria Palomar, de la Corporació Sanitària Parc Taulí (CSPT).

Volem agrair també la col·laboració de la professora Karina Gibert i del seu equip, Angela Twose i Juan Carlos Martín Sánchez, del Departament d'Estadística i Investigació Operativa de la Universitat Politècnica de Catalunya, per l'explotació estadística de les dades recollides en l'enquesta i les hores de discussió que han enriquit sens dubte les anàlisis dutes a terme; a l'equip de Clarke, Modet & Co, empresa de consultoria, assessorament i gestió de drets industrials i intel·lectuals, per l'ajuda en l'obtenció de les dades per a l'elaboració del capítol dedicat a les patents i les hores cercant més enllà de l'evident, per tal d'obtenir una imatge acurada.

Igualment donem les gràcies a Josep Mañach i Rosa Manaut de la Fundació TicSalut, per la cessió de dades de la seva activitat; a Georgina Vidal, de l'empresa D'Enginy Biorem, enginyeria medi ambiental, per la col·laboració en l'obtenció de dades sobre temes ambientals i de biotecnologia blanca, a Joan Maria Vianney Pons, assessor científic de l'Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut, per l'ajut per a trobar informació d'assaigs clínics independents a Catalunya.

Volem fer especial menció al Sr. Jordi Martí, director general d'Amgen a Espanya, pel bon acolliment a col·laborar en aquest informe i pel seu patrocini. També donem les gràcies al Museu Nacional d'Art de Catalunya per haver-nos facilitat les imatges de les obres d'art que il·lustren aquesta edició.

I, sens dubte, volem agrair a tot l'equip de Biocat —i en especial a les àrees d'Innovació i Comunicació—, que amb el seu esforç i el seu entusiasme hagin fet possible que aquest informe sigui una realitat.



INFORME
biocat

Amb el suport de:

AMGEN[®]

Amb la col·laboració de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

SECRETARIA GENERAL
DE INDUSTRIA,
DIRECCION GENERAL DE
POLITICA DE LA PEQUEÑA
Y MEDIANA EMPRESA



FEDER

Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

"Una manera de hacer Europa"
UNIÓN EUROPEA

www.biocat.cat