

Barcelona Activa
Capital humà

Informe sectorial Biotecnologia i biomedicina

Barcelon  ctiva



Ajuntament
de Barcelona

Informe realitzat per:



Amb la col·laboració de:

Direcció d'Estudis d'Activitats
Econòmiques i Ocupació -Ajuntament de
Barcelona

Les 10 claus per conèixer el sector

Durant els darrers 10 anys, Catalunya s'ha situat com a punt de referència del sud d'Europa en recerca en biotecnologia, biomedicina i tecnologies mèdiques.

Descripció

El sector de la biotecnologia i la biomedicina i els diferents subsectors que el conformen, com ara les tecnologies mèdiques, estan caracteritzats per una composició multidisciplinària dels seus coneixements i un elevadíssim nivell de capacitat formativa pel que fa als recursos humans que el componen.

Àmbits d'activitat

Els principals subsectors i àmbits d'activitat de la biotecnologia són l'agroalimentari, englobant totes aquelles activitats de millora de la qualitat, conreu i producció d'aliments; l'àmbit de la salut, format, a la seva vegada, per la indústria biofarmacèutica, l'àmbit de la recerca en biomedicina, i les tecnologies mèdiques; i la producció i biotecnologia industrial, que tracta d'aconseguir productes i processos industrials més eficients i energies més netes i sostenibles.

Tendències

La conjunció entre una decisió de l'administració catalana d'apostar per l'R+D i l'economia del coneixement i, per tant, l'impuls a la recerca i la creació de parcs científicotècnics que van permetre apropar la recerca bàsica a l'aplicada i crear un entorn on les persones emprenedores podien instal·lar la seva empresa, ha fet que en 10 anys Catalunya es situés com a punt de referència econòmic i de recerca en biotecnologia, biomedicina i tecnologies mèdiques del sud d'Europa.

Pes econòmic

L'impacte econòmic directe, indirecte i induït de biotecnologia a Espanya s'estima en 8.189 milions d'euros, és a dir, un 0,8% del PIB al 2007. En canvi, la despesa en R+D el 2008 va ser de 14.701 milions d'euros, un 1,35% del PIB espanyol. Aquesta dada suposa un creixement del 10,2% respecte al 2007. D'aquesta despesa, al 2008, Catalunya va aportar 3.286 milions d'euros, el que suposa un 1,61% del PIB català.

L'ocupació

Si s'analitzen les dades d'ocupació, es dedueix que gran part de la població ocupada en aquest sector es dedica a alguna activitat relacionada amb la recerca. Així, a l'Estat Espanyol hi ha un total de 130.966 investigadors/es, un 6,5% de la població ocupada. A Catalunya, però es contempla el 7,6% de la població ocupada, xifra que es tradueix en un total de 25.063 persones en recerca, incloent tots els sectors econòmics.

Perfils professionals més demandats

En aquest sector existeixen dos tipus de perfils formatius en funció de si es tracta de càrrecs mig i alts o de posicions més tècniques i intermèdies. Així, en el primer grup destaquen formacions de postgrau com màsters, doctorats i postdoctorats, depenent de si es tracta de posicions properes a la recerca i operacions o a la direcció de negoci. D'altra banda, per les posicions de menor qualificació, la llicenciatura o el cicle formatiu de grau superior serien les formacions més demandades.

Ocupacions més demandades

En aquests sentit, tenint en compte l'ampli ventall de sectors amb els que es relaciona la biotecnologia és difícil d'acotar. Així, sota un criteri de demanda de mercat, les ocupacions amb més demanda són de l'àrea de màrqueting farmacèutic, *medical advisor* per l'àrea de desenvolupament clínic, i des del vessant de recerca científica més bàsic

tenen molta preponderància les relacionades amb l'anàlisi genètic, tant biològic com informàtic. En tots els sectors és crítica la demanda d'incorporar gestors/es que coneguin el model de negoci i el mercat global i a un nivell més operatiu, les persones responsables de gestió de projectes integrals.

Projecció futura

El futur de la biotecnologia i la biomedicina està marcat irremediament pel canvi de model productiu a Catalunya i Espanya, girant cap a una economia d'alt valor afegit basada en el coneixement i la R+D. Això ha comportat nombrosos esforços públics per crear una xarxa empresarial, d'universitats i d'infraestructures que esdevindrà en un fort desenvolupament futur del sector biotecnològic. A Catalunya, no obstant, això ja és una realitat des de fa uns anys. L'entramat biotecnològic, conformat ara per petites i mitjanes empreses, anirà augmentant la seva massa crítica i apareixeran empreses mitjanes i grans, esdevenint en palanca de canvi cap aquest nou model.

Debilitats

Ens trobem davant d'un sector conformat per moltes empreses en un nivell de maduració inicial, amb poca massa crítica en gran part dels casos. Això genera una forta dependència de fonts de finançament externes i de capital risc, que ha vist com la crisi econòmica de 2009 ha minvat la injecció de capital en aquests projectes. D'altra banda, a Espanya i Catalunya, cal encara desenvolupar un sistema de promoció del personal científic per tal de tallar la fuga de cervells cap a països estrangers. A nivell del sistema de recerca públic manca trobar vies per a impulsar la transferència de tecnologia i convertir la recerca en innovació que arribi a la població.

Oportunitats

Espanya i Catalunya, concretament, compta amb una excel·lent xarxa d'infraestructures científiques, com el sincrotró Alba o el supercomputador Mare Nostrum. El conjunt de parcs científics i tecnològics i la inversió en instituts i centres de recerca fan que el nivell de recerca tingui uns estàndards d'excel·lència molt elevats. Això, unit a un elevat ritme de creació d'empreses de l'àmbit biotecnològic i biomèdic, fan que Catalunya es converteixi en un focus de creació de riquesa i ocupació experta dins de l'entorn espanyol i europeu.

01 Presentació del sector

Aquest sector inclou un conjunt de disciplines com la biotecnologia, la biomedicina, les tecnologies mèdiques i els diferents subsectors que el conformen.

A nivell d'ocupació, els àmbits de la biotecnologia estan formats per professionals amb elevats requeriments de formació científica i tecnològica. A banda, com a qualsevol sector, es condició necessària l'existència d'una sèrie de serveis de gestió i suport tecnològic transversals, i que són crítics pel desenvolupament amb èxit dels projectes biotecnològics.

Resulta crític entendre que es fa referència a diferents conceptes: la biomedicina i les tecnologies mèdiques són àmbits d'aplicació de moltes tecnologies; mentre que la biotecnologia és una eina transversal aplicable a molts sectors diferents.

Així, actualment no hi ha una definició absoluta del que s'entén per biotecnologia, indústria biotecnològica o sector biotecnològic.

La biotecnologia clàssica es defineix com la tecnologia basada en la aplicació de sistemes biològics i organismes vius per l'obtenció de béns o serveis i es coneix des de temps immemorials amb l'elaboració de vins i l'ús de llevats, fins a la creació actual d'empreses i grups de recerca que ho han fet extensiu a multitud d'àmbits. En els darrers anys, amb la incorporació de diferents avenços tècnics i científics, la biotecnologia moderna ha anat incorporant progressivament un conjunt de tècniques d'enginyeria genètica per modificar i transferir gens d'un organisme a un altre, el que ha permès un nou impuls a la recerca bàsica, així com la seva aplicació en terapèutica (i per exemple vacunes) i en conreus i processos industrials.

En aquest sentit, la biotecnologia és una eina multidisciplinària ja que inclou diferents ciències i disciplines com la biologia, bioquímica, genètica, virologia, agronomia, enginyeria, física, química, farmàcia, medicina i veterinària. S'usa especialment en agricultura, farmàcia, ciències dels aliments, medi ambient i medicina.

Actualment, s'utilitzen tres colors per segmentar les diferents aplicacions de la biotecnologia:

- El vermell, per definir la biotecnologia aplicada a la salut, que comprèn les aplicacions terapèutiques, diagnòstiques, de salut animal i de recerca biomèdica, incloent també el desenvolupament d'aliments funcionals i nutracèutics.
- El verd, per definir la biotecnologia aplicada als processos agroalimentaris, com per exemple, el disseny de plantes transgèniques capacitades per créixer en condicions ambientals adverses o fer-les resistents a plagues i malalties. A més, s'espera que la biotecnologia verda pugui aportar solucions per millorar els mètodes tradicionals de l'agricultura industrial, fent-la més sostenible.
- El blanc, per definir la biotecnologia industrial, aplicada a processos industrials, com per exemple, el disseny de microorganismes per produir un producte químic o l'ús d'enzims com a catalitzadors industrials per destruir contaminants químics perillosos. A més, es pot aplicar també en la creació de nous materials com plàstics o tèxtils i en la producció de biocombustibles no contaminants i molt més sostenibles.

A partir de principis del 2000, la biotecnologia ha esdevingut, per si mateixa, un sector econòmic i empresarial propi, molt desenvolupat a Catalunya. Actualment, el nombre total d'empreses biotecnològiques i relacionades és de 669 a l'Estat i de 168 a Catalunya, segons l'informe de Genoma España 2009. El percentatge d'empreses biotecnològiques que es dediquen a la salut humana i animal a Espanya és del 64% del total d'empreses. El sector biotecnològic ocupa un total de 103.911 persones (Informe Genoma España 2009).

02 Principals àmbits d'activitat

Agricultura i alimentació

El sistema agroalimentari recull totes les activitats relacionades amb el conreu, producció, control de qualitat i distribució d'aliments, a més de la recerca i la innovació tecnològica dins d'aquest camp. Aquest sector, de gran pes a Espanya i especialment a Catalunya, on va ocupar a més de 200.000 persones al 2009 a Catalunya¹.

Dins del sector agrícola, la biotecnologia està orientada a generar noves tècniques i procediments de treball en els processos agrícoles i ramaders, així com a produir R+D per augmentar l'eficiència i sostenibilitat de cultius, la qualitat d'aigües, la creació de noves plantes i fitosanitaris més eficients o el control de plagues.

En el cas de la indústria alimentària, les aplicacions estan orientades a assegurar la qualitat dels aliments, la recerca i creació de nous ingredients, els productes transgènics i nutracèutics, i a millorar l'eficiència dels processos biotecnològics com per exemple, fermentacions làctiques, la curació d'embotits o la producció de begudes alcohòliques.

Amb tot això, es vol assolir l'objectiu últim de millorar la qualitat de vida i la salut a través dels aliments, contribuint a crear un sistema agroalimentari que millori les economies de producció, a la vegada que sigui sostenible i respectuós amb el medi ambient.

Àmbit de la salut

Aquest àmbit inclou la parcel·la de coneixement que englobaria les següents disciplines i sectors econòmics: sectors biofarmacèutic; de recerca biomèdica; i de tecnologies mèdiques.

Indústria biofarmacèutica

La indústria farmacèutica és un sector amb una llarga tradició d'inversió en recerca i un elevat impacte econòmic, que a Espanya es troba principalment a Catalunya, on es produeix el 49,5% de tot el volum de negoci de la indústria farmacèutica a Espanya². A més, al 2009 a Catalunya, el sector farmacèutic ocupava en R+D a 2.306 persones.

Ara bé, en els últims anys, l'empresa farmacèutica s'ha apropiat a la biotecnologia per treure noves idees terapèutiques que complementin la recerca pròpia. Així, la inversió de les empreses farmacèutiques en biotecnologia va ser de més de 190 milions d'euros al 2008³. Però, paral·lelament, s'està creant un model d'empresa mixt conegut com empreses biofarmacèutiques, que combinen l'agilitat i mentalitat biotecnològica amb la capacitat de desenvolupar els productes fins a fases més avançades a les que no poden arribar habitualment les biotecnològiques. Això suposa la irrupció d'un gran nombre d'ocupacions destinades a desenvolupar aquest àmbit, de perfils híbrids, amb coneixements científicotècnics molt actualitzats i també de gestió i desenvolupament farmacèutic.

Recerca en biomedicina

La biomedicina engloba el coneixement i la recerca comuns als camps de la medicina i les ciències biològiques, fonamentalment aplicades a la salut. L'activitat en biomedicina està orientada principalment a la recerca bàsica, principalment en centres universitaris públics i hospitals. És a dir, dins de l'R+D+i, es focalitzen en la recerca, encara que sovint poden incidir en la innovació de processos i noves tecnologies, i no tant en el desenvolupament de nous productes. Exemples d'aplicacions serien recerca amb el genoma, amb cèl·lules mare o l'àmbit de la regeneració orgànica, entre d'altres. A Catalunya, la recerca en biomedicina es destina, principalment, a la investigació bàsica, que s'aplica en biotecnologia vermella (60%) i tecnologies mèdiques (40%)².

La despesa espanyola en R+D està encara lluny dels llocs de lideratge. Així, al 2007, la inversió de PIB en R+D va ser de l'1,3% enfront a l'1,8%⁴ de la mitjana europea. Si parlem del cas català, la despesa interna en investigació, segons l'informe Biocat del 2009, s'està accelerant: s'ha passat de 2.107 milions d'euros al 2004 a 3.286 milions d'euros al 2008. I Catalunya va ser al 2008 el cinquè territori del món on aquesta variable va augmentar més, concretament el 8,8% segons la Generalitat de Catalunya².

¹ Diari "El Economista". Edició del 18 de març de 2010. Edició digital.

<http://ecodiario.eleconomista.es/espana/noticias/1993005/03/10/Cataluna-joaquim-llena-el-sector-agroalimentario-necesita-mas-atencion.html>

² Informe Biocat 2009.

³ Informe Asebio 2008.

⁴ INE.

A Espanya hi ha un total de 130.966 investigadors/es, un 6,5% de la població ocupada al 2008. A Catalunya hi havia 25.063 investigadors/es. El 41% treballen en empreses, el 16% a l'Administració Pública i el 42% al sector ensenyament². Tot i que segueix sent prioritari el paper d'investigadors/es i tècnics/ques, donada la multidisciplinarietat d'aplicacions, apareixen com a necessàries noves ocupacions en gestió de projectes europeus o transferència de tecnologia, que ajudin a aquests grups científics a internacionalitzar-se i a convertir els seus projectes en patents, llicències o futures empreses.

Tecnologies mèdiques

El concepte de tecnologia mèdica abraça un ampli ventall d'àrees i especialitats on s'entrellaça, a més, la biotecnologia. Podríem definir l'àmbit de les *tecmed*, tal com comunament s'anomena les tecnologies mèdiques, com aquell conformat per dispositius mèdics, eines per desenvolupar la telemedicina o *e-health*, tests diagnòstics biotecnològics i d'altres que afecten al tractament, diagnòstic, recerca i praxis clínica i mèdica.

El mercat global s'estima que produeix un volum de negoci de 187.000 milions d'euros, del qual els EUA en concentren el 42% i Europa el 33%, amb una taxa de creixement anual del 5%. Catalunya representa el 40% del mercat espanyol, amb un volum de negoci d'uns 1.200 milions d'euros².

Les principals característiques que defineixen aquest sector són⁵ el creixement sostingut durant els darrers anys, una alta rendibilitat, un ritme d'innovació molt elevat. Habitualment, el temps d'arribada al mercat d'u producte és d'entre tres i cinc anys i les inversions entre un i cinc milions d'euros, el que ho fa atractiu per fons de capitals privats.

Segons Eucomed, a Europa, hi ha més d'11.000 entitats legals que es dediquen a la tecnologia mèdica, les quals suposen uns 435.000 llocs de feina a nivell global. A Catalunya, al 2009, el sector de les tecnologies mèdiques ocupa un total de 30.000 persones². Aquest sector és punt de trobada per professionals provinents de formacions molt diferents, que col·laboren amb professionals del món de la salut per a desenvolupar productes innovadors.

Producció i biotecnologia industrial

El sector de la biotecnologia abraça des del biorefinat de materials orgànics per obtenir combustibles, els anomenats biocombustibles, fins a l'obtenció de biodetergents no contaminants, o la valorització de productes residuals de síntesis químiques u orgàniques.

L'objectiu és aconseguir productes i energies més netes i duradores i processos més eficients i sostenibles. Hi ha un gran potencial en aquest sector, on es crearan nombroses empreses en el futur i, en conseqüència, gran nombre de llocs de feina derivats en els propers anys. A Espanya, només el 12%³ de les empreses que es dediquen a la biotecnologia tenen aplicació en l'àmbit industrial. No obstant això, cada vegada més està creixent l'interès per aquesta tecnologia.

L'impacte de la biotecnologia industrial és creixent i les perspectives de futur es superen any rere any. Així, al 2010 s'arribarà a una xifra de més de 80.000 milions d'euros en producció biotecnològica de productes químics, el que suposa un 10% del total de la producció química².

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

03 Tendències del sector

En els propers cinc anys, es requerirà la incorporació de professionals en l'àmbit de la recerca biomèdica en genètica, de l'àrea de direcció estratègica i de l'àrea de vendes de producte biotecnològic.

Noves necessitats de la població

Des d'inicis del s. XXI, ha emergit amb molta força el concepte de cultura de la salut a països com els EUA, Canadà o Alemanya. Aquest canvi cultural es basa no només en la absència de malaltia, sinó en la presència de benestar en la dimensió física, psíquica i social. Això comporta, sense valorar si és causa o conseqüència, un increment en el consum de determinats béns orientats a millorar aquest benestar.

Exemples d'aquest canvi cultural traslladats a l'àmbit sectorial serien el gran creixement de la indústria de la cosmètica, dels aliments funcionals o de la parafarmacèutica, per enumerar-ne només alguns. Tot i això, la profunditat dels canvis no només afecten a sectors de les ciències de la vida, sinó també al turisme, l'alimentació i l'estil de vida. Un exemple seria el turisme de salut, on Espanya i Catalunya són un referent per la resta de països, en àmbits com l'oftalmologia, l'oncologia i els trasplantaments.

Globalització i internacionalització

En els darrers anys, les empreses nacionals han iniciat un procés d'internacionalització en el sector de la salut. Els costos de desenvolupament, cada vegada més elevats, han fet que les empreses hagin de generar estratègies d'internacionalització per poder obtenir un retorn de la inversió que amortitzi les despeses de la recerca. Això passa, necessàriament, per generar noves estratègies en tots els àmbits de la cadena de valor i per posar els productes en el mercat global.

Així, podem veure com les empreses farmacèutiques nacionals, moltes d'elles catalanes, com és l'exemple d'Almirall, Uriach, Ferrer, Esteve o Grifols estiguin, o hagin posat en marxa, un fort procés d'internacionalització de part de la seva cadena de valor i de les vendes de medicaments. D'altra banda, l'entramat d'empreses biotecnològiques han d'intentar obrir les seves estratègies de negoci i el seu àmbit d'actuació en un nivell molt més globalitzat que actualment, incorporant professionals internacionals, tant a nivell de recerca com a nivell de direcció empresarial, creant acords de valor amb empreses estrangeres i posant el focus en un àmbit molt més global.

Al nivell d'ocupació, aquesta estratègia genera la possibilitat d'incorporar talent de fora les nostres fronteres, per una banda, però també un elevadíssim nombre d'oportunitats laborals en l'àmbit de la recerca a l'estranger, opció que ja ha enriquit moltíssim el *background* científic, quan algunes d'aquestes persones han anat retornant, per exemple, mitjançant el programa ICREA. L'objectiu de l'ICREA (institució catalana per la recerca i els estudis avançats) és potenciar la recerca a Catalunya a través de beques i contractes laborals a investigadors de referència en el seu camp d'expertesa.

A més a més, la incorporació de talent estranger en la gestió empresarial permetrà elevar la capacitat d'atracció i negociació de capital estranger i grups inversors. Per posar això en marxa, s'han creat diferents línies d'actuació per augmentar la capacitat de captació d'aquest talent, com el programa INNCORPORA, posat en marxa pel Ministeri de Ciència i Innovació per finançar despeses de selecció i captació de personal, tant de recerca com per gestió.

Convergència dels sectors *farma-biotec*

Un aspecte que ha ajudat al impuls d'aquest sector ha estat la convergència entre les empreses farmacèutiques i les biotecnològiques, que s'ha esmentat anteriorment. Aquest sector ha ajudat a revifar els catàlegs de recerca de les *farma* tradicionals i, en conseqüència, en els últims temps s'han generat diversos programes GENIT (Oncnosis, Neogenius), en els que col·laboren grans empreses farmacèutiques amb biotecnològiques.

Es tracta, per tant, d'un sector que ha estat capaç, en només 10 anys, de posar-se al capdavant de l'R+D+i i crear nombroses empreses i llocs de treball. S'espera que el sector biotecnològic creï al voltant de 100.000 llocs de treball a Espanya en els propers 5 anys⁶, encara que la crisi de 2009 i la reducció d'inversions al sector, facin que aquestes expectatives s'hagin de matisar molt a dia d'avui. Aquesta situació requerirà la incorporació de

⁶ Observatorio Biotecnológico Addeco Medical Services.

professionals principalment en l'àmbit de la recerca biomèdica relacionada amb la genètica, l'àrea de direcció d'empresa a nivell estratègic i la incorporació de professionals de l'àrea de vendes de producte biotecnològic.

Irrupció i creixement del mercat de genèrics i biosimilars

A Espanya, la irrupció i promoció dels genèrics per part del Sistema Nacional de Salut ha suposat un canvi en el model empresarial del sector farmacèutic. Així, les grans multinacionals amb productes innovadors han vist com l'entrada de les companyies de genèrics i biosimilars suposa un increment de la competència.

Això ha transformat l'estratègia de les empreses dedicades als medicaments "innovadors", creant divisions de genèrics, per una banda, o buscant aliances amb empreses amb un catàleg de recerca desenvolupat, per afrontar la pèrdua de patents. Aquesta situació es tradueix en un gran nombre de fusions i adquisicions, però també l'aparició de noves empreses i nous llocs de feina per competir en el mercat del genèric i els biosimilars. Així, aquest sector inverteix un 3,53% del total de la seva facturació en R+D+i. El mercat del genèrics va generar a Espanya un total de 32.500 llocs de treball entre directes i indirectes al 2008⁷.

Forta empenta dels governs per potenciar l'R+D

En els darrers anys, autoritats públiques i privades estan fent una forta empenta a la inversió en R+D+i al conjunt d'Espanya, i més concretament a Catalunya. Els objectius finals són aconseguir un nivell d'inversió similar al dels països capdavanters d'Europa en inversió en R+D i posar en marxa una transformació del model econòmic d'Espanya per tal de passar d'una economia de producció a una economia basada en la innovació i el coneixement. Un exemple d'aquesta empenta serien els objectius i compromisos que recull el Pla de Recerca i Innovació de Catalunya, pel període 2010-2013. Les línies mestres d'aquest pla estan emmarcades en polítiques educatives per generar millors professionals, atracció i retenció de talent, internacionalització, millora de la transferència tecnològica i creixement del teixit empresarial i la massa crítica⁸.

Catalunya ha donat una forta empenta a la creació d'institucions de recerca, el que ha suposat un increment en la creació de nous llocs de treball i l'atracció de talent internacional. Un exemple el trobem en el camp de la nanotecnologia, on Catalunya es troba actualment al capdavant en el nombre de publicacions anuals en nanomedicina o l'oncologia, des de recerca bàsica pionera fins a petites biotecnològiques o farmacèutiques i recerca clínica d'alt nivell.

Això es traduirà en el futur en l'increment del nombre d'empreses intenses en recerca i llocs de feina en diferents àmbits, gràcies a la transferència tecnològica i a l'atracció d'inversors internacionals. Algunes àrees on creixerà l'oferta de feina seran les àrees de coneixement del sistema de subvencions, vigilància tecnològica, propietat industrial i gestió i negociació de fons d'inversió i capital risc.

⁷ AESEG (Associació Espanyola de Genèrics).

⁸ Generalitat de Catalunya. Departament d'Innovació, Universitats i Empresa.

04 El sector en xifres

Dades econòmiques

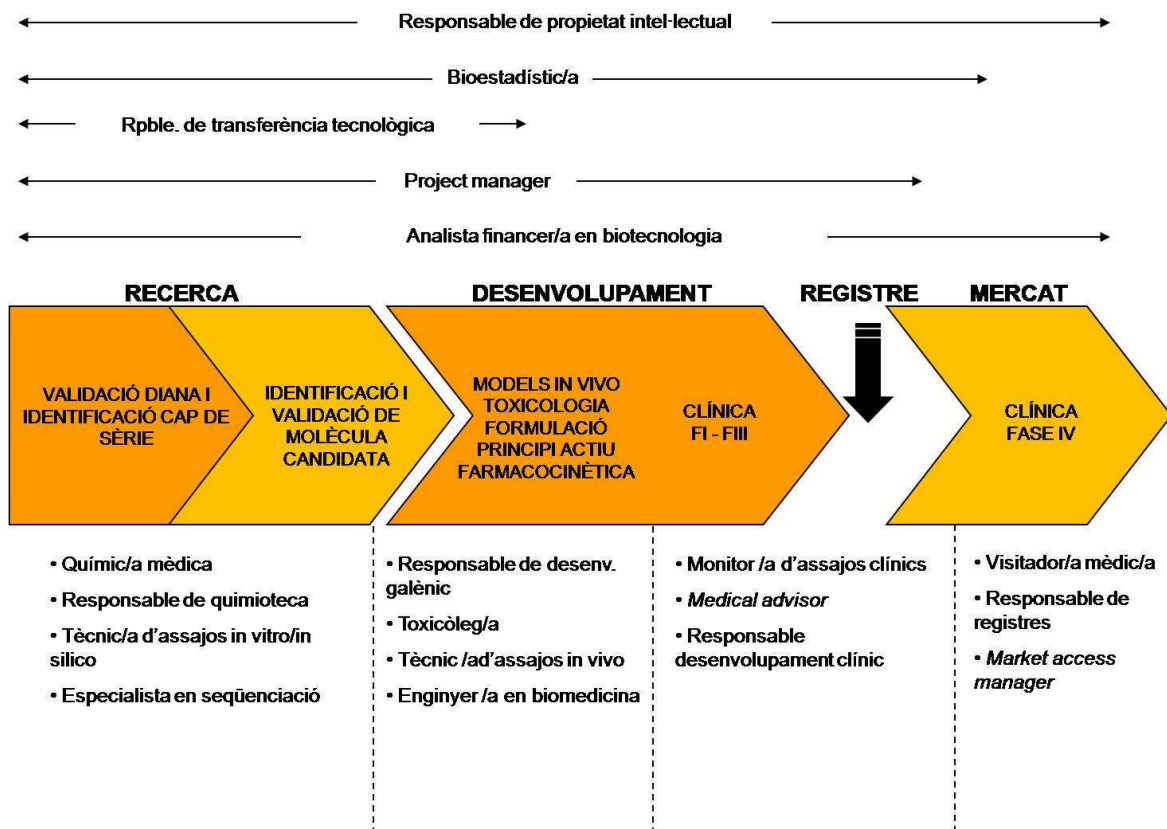
- Al 2009, el nombre total d'empreses biotecnològiques (EB) i relacionades (EBr) era de 669 al conjunt d'Espanya.
- A Catalunya, i depenent de les fonts consultades, que poden tenir diferents criteris d'inclusió i abast, es troba més del 25% de les empreses d'Espanya. Així, segons Genoma España, Catalunya té 168 empreses (47 EB i 121 EBr). Però a 2010 i segons dades del Directori Biocat es comptarien 65 biotecnològiques i 150 companyies que es poden considerar empreses relacionades.
- La facturació de les empreses biotecnològiques al conjunt d'Espanya s'estima que va ser de 706 milions d'euros el 2008, de la qual Catalunya ha contribuït amb un 22,7% (160,3 milions d'euros).
- El creixement anual de la facturació del sector biotecnològic durant la darrera dècada ha estat superior al 30%.
- El número de patents sol·licitades al 2007 per empreses de base biotecnològica va ser de 302, més d'un 11% que l'any anterior.
- L'impacte econòmic directe, indirecte i induït de biotecnologia a Espanya al 2007 s'estima en 8.189 milions d'euros de facturació, és a dir un 0,8% del PIB.

Dades d'ocupació

- Al 2007, un total de 103.911 persones treballen al sector biotecnològic de forma directa i indirecta a Espanya.
- Dedicats a l'R+D biotecnològica hi havia 5.228 persones a Espanya al 2008, de les quals, 2.946 eren investigadors/es i 2.282 eren tècnics/ques i auxiliars.
- Catalunya ocupava, al 2008, al voltant de 1.200 persones orientades a la recerca biotecnològica.
- En R+D del sector farmacèutic global, a Catalunya s'ocupaven uns 2.300 treballadors/es al 2008 (el 51% del conjunt de l'estat).
- El 71% dels treballadors/es en R+D del sector biotecnològic català tenen una titulació a nivell de llicenciatura o doctorat.
- Les titulacions més habituals en els departaments d'R+D del sector biotecnològic a Catalunya són les de química i biologia, amb un 44% i un 22% respectivament.

05 Perfils professionals més demandats

El sector de la biotecnologia i la biomedicina abasta diverses disciplines educatives i sectors econòmics articulats a través d'unes variables comuns, principalment la intensivitat en R+D. Així, succeeix que la capacitat formativa mitjana és molt elevada dins d'aquest sector. Com a exemple visual de la multidisciplinarietat i transversalitat d'aquestes professions, el següent gràfic mostra la cadena de valor aplicada a l'àmbit biotecnològic de la salut, en la que es recullen exemples no exhaustius tant de perfils professionals transversals que poden actuar al llarg de tota la cadena, com exemples de perfils més focalitzats en certs àmbits científics i tecnològics.



Font: Biocat

Perfils professionals de major qualificació

Perfil formatiu

Un altre tret característic del sector biotecnològic és la multidisciplinarietat de les professions i els àmbits de coneixement. Actualment, una disciplina difícilment es correspon amb un determinat tipus d'estudis, sinó que hi participen una gran varietat d'especialitzacions formatives. Les titulacions en grau superior que hi participen en aquest nivell professional són aquelles de l'àmbit de les ciències experimentals i de la salut i també les enginyeries. No obstant això, podem distingir dos tipus d'enfocament pel que fa als perfils en funció de la seva orientació dins l'organització. Així, podem trobar perfils de gestió i management, on es trobaran persones expertes científiques però amb formació complementària en direcció i gestió de projectes empresarials. D'altra banda, trobarem els perfils basats en l'expertise tècnic, orientat més a la recerca pura on el perfil tindrà una capacitat tècnica a nivell de doctorat i/o postdoctorat. Una altra característica transversal a tots els perfils és la necessitat de tenir un nivell d'anglès molt elevat.

Perfil competencial

En línia amb la doble vessant formativa, en el plànol competencial es dona la mateixa diferenciació en el perfils. Així, els perfils orientats a la gestió i administració d'entitats, empreses o projectes, destaquen per competències com el lideratge de projectes, la gestió d'equips humans, el control de pressupostos i l'orientació a resultats, habitualment. No obstant això, és inherent a aquest perfil tenir una visió global i estratègica empresarial. Mentre que, d'altra banda, els perfils tècnics i teòrics destaquen per competències com l'aprenentatge constant, la recerca d'informació, la capacitat analítica, la rigurositat, la interpretació de dades i la resolució de problemes, amb un component més orientat a les operacions que a les persones.

Exemples d'ocupacions del catàleg de Porta22

- ✓ Responsable de quimioteca
 - ✓ Responsable de vigilància tecnològica
 - ✓ *Market access manager*
 - ✓ Responsable de farmacoeconomia
-

Perfils professionals de menor qualificació

Perfil formatiu

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

Perfil competencial

Competències com la capacitat analítica, l'atenció al detall, la versatilitat, la capacitat d'aprenentatge i la rigurositat són molt demandades en aquests nivells. Destaca però, cada vegada més, la competència de treball en equip, a causa del caràcter multidisciplinar dels departaments d'R+D.

Exemples d'ocupacions del catàleg de Porta22

- ✓ Tècnic/a d'estabulari
 - ✓ Tècnic/a de manteniment de laboratori
 - ✓ Tècnic/a de calibració d'instruments
 - ✓ Tècnic/a en cèl·lules mare
-

06 Escenaris de futur

Debilitats

- Retallades en la inversió en innovació a causa de la crisi econòmica de 2009.
- Dificultat per portar les empreses des d'una fase inicial fins a estadis de maduresa i massa crítica més avançats.
- Activitats massa enfocades a nivell local i amb encara certa manca d'internacionalització.
- Endarreriment pel que fa al nivell d'innovació industrial (sol·licitud de patents i nombre de llicències) al conjunt de l'estat respecte a Europa.
- Manca d'una orientació més empresarial en les primeres fases de desenvolupament de les empreses.
- Necessitat de tenir empreses que exerceixin un efecte tractor per empreses inicials.

El sector biotecnològic i biomèdic no està exempt de diverses amenaces externes i de certes debilitats inherents. Lògicament, la important crisi econòmica iniciada el 2009 ha suposat importants retallades en innovació tant del sector públic com del privat. A més, els fons d'inversió de capital risc, que conformen una via de finançament per les noves empreses biotecnològiques, han adoptat una estratègia de prudència inversora.

D'altra banda, trobem que el sector biotecnològic particularment a Espanya, i concretament a Catalunya, està conformat per multitud d'empreses amb poca massa crítica i en estadis de maduresa poc avançats. Les causes d'aquest fet són diverses, però podem trobar importants indicis relacionats amb la manca del coneixement empresarial necessari per assolir reptes i aliances per fer créixer la massa crítica. Això deriva en la impossibilitat de tenir un sector fort i amb pes econòmic a curt termini. Seria necessari tenir més exemples d'empreses que han esdevingut una gran empresa com a model per exercir un efecte tractor del sector.

En un altre ordre, el sector hauria de focalitzar-se en un àmbit més internacional des de les primeres fases de vida. Actualment, la tendència és mirar massa cap a l'interior a Catalunya, Espanya, principalment, i Europa (el 43% de les empreses catalanes tenen relacions amb altres empreses europees). No és el cas de les relacions amb EUA on, al 2008, només l'11% de les empreses hi tenen relació, tot i ser el major mercat biomèdic del món², contrastant així amb la direcció d'un sector que és clarament global.

Si parlem del nivell de transferència tecnològica cap a les empreses, expressat en el nombre de sol·licituds de patents, veiem que Catalunya no està al capdavant en moltes matèries respecte a altres bioregions més dinàmiques. A Espanya, es van presentar al 2008, 200 sol·licituds de patents, ocupant la novena posició en el rànquing europeu. Catalunya representa el 38% d'aquestes sol·licituds².

Amenaces

- Reducció de la inversió del fons de capital risc en empreses de recerca.
- Retallades en la factura sanitària que fa que les empreses innovadores perdin capacitat d'innovació.
- Emergència de nous competidors internacionals en recerca.
- Manca d'una major correspondència entre el currículum acadèmic i el mercat laboral que debilita el posterior creixement.
- Fuga de cervells intensa i manca de capacitat per atreure talent estranger principalment de gestió.

Analitzant les amenaces de l'entorn que envolta el sector biotecnològic a Catalunya i Espanya, es donen diferents factors que amenacen el progrés del mateix. Un dels aspectes que poden frenar el desenvolupament sectorial de la biotecnologia, com a conseqüència de la crisi econòmica del 2009, serien les contínues retallades que els governs apliquen a la factura sanitària i als preus de referència dels medicaments finançats pel Sistema Nacional de Salut.

Aquest fet incideix directament en la pèrdua de capacitat de les empreses farmacèutiques (un dels principals inversors i usuaris de la biotecnologia vermella) per invertir en R+D i, conseqüentment, al sector biotecnològic. Així, la patronal de la indústria farmacèutica (Farmaindustria) creu que amb aquestes mesures es poden perdre fins 5.000 llocs de feina directes i 15.000 indirectes i que es podria frenar la inversió en R+D en més de 300 milions anuals⁹.

⁹ Farmaindustria (www.farmaindustria.es).

En una altra dimensió, existeixen amenaces més relacionades amb els recursos humans que amb el context macroeconòmic. Un exemple seria la contínua fuga de cervells cap a projectes més atractius cap a l'estranger, per manca de polítiques relacionades amb l'estabilitat laboral, la retribució i el reconeixement social de la classe científica. En aquesta línia, trobem també que els currículums acadèmics actuals tenen un cert gap entre el que s'ensenya a les aules i el que el mercat necessita, sobretot a nivell d'idiomes i de gestió empresarial.

Fortaleses

- Infraestructures i estructures d'alt nivell com a bioclúster: parc de recerca; grans infraestructures; empreses; etc.
- Nivells d'excel·lència en la recerca pública a Catalunya.
- Xarxa hospitalària i universitària d'alt prestigi internacional en recerca, sobretot en oncologia i SNC.
- Sector empresarial que dedica un gran esforç a l'R+D.
- Ritme de creació de noves empreses molt per sobre de la mitjana d'altres sectors.
- Elevat nivell formatiu científic dels recursos humans.

La qualitat del sistema públic d'alta excel·lència en recerca bàsica i hospitals, tal com demostren les publicacions en revistes d'alt prestigi, ha fet que la producció científica catalana representi el 2,5% de les de l'Europa, segons l'estudi de "Caracterització bibliomètrica de la producció científica de Catalunya" (Camí et al, 2008).

A més, la inversió en Parcs Científics, l'aparició d'incubadores empresarials i finalment el convenciment de l'Administració de l'importància del sector amb la creació de la primera organització sectorial com és el cas de Biocat, fan que Catalunya hagi esdevingut una autèntica bioregió comparable a d'altres pols científics europeus.

A banda de l'esforç públic, també existeix un esforç per part del sector privat en inversió en R+D. Al 2008, el sector privat va representar el 60,9% de tota la inversió en R+D a Catalunya, com a exemple². Si es tracta de la xarxa hospitalària i universitària, també existeix un significatiu prestigi internacional, sobretot en les disciplines d'oncologia i sistema nerviós central on destacarien l'Hospital Clínic, la Vall d'Hebron i l'Hospital Germans Tries i Pujol, com alguns dels exemples.

Un altre punt a destacar seria el creixent ritme de creació d'empreses que caracteritza aquest sector, vora un 30% de noves empreses al 2008³. Fruit d'una mentalitat molt emprenedora i de noves oportunitats de negoci i nínxols de recerca, moltes entitats públiques, persones emprenedores i empreses privades opten per generar la seva pròpia companyia i desenvolupar un projecte determinat. Aquesta és una de les causes per les quals dins el sector de la biotecnologia i la biomedicina trobem un elevadíssim nivell formatiu dels recursos humans per l'existència d'estructures molt planes on no hi ha diferència entre els nivells de direcció empresarial i la part científica.

Oportunitats

- Un futur on el mercat de la salut i del benestar està creixent a tots els països industrialitzats.
- Sector amb un component anticíclic que comença a atraure inversions des d'altres sectors més tradicionals.
- Focus de la indústria farmacèutica per la recerca biotecnològica.
- Polítiques basades en un gir cap a una economia del coneixement.
- Elevat esforç en inversió dels agents públics per a la promoció de la recerca i innovació.
- Integració de la biotecnologia en cada vegada més processos i àmbits empresarials per millorar l'eficiència i que milloren, al mateix temps, la competitivitat del sector.
- Emergència del model VIPCO que potencia l'entramat biotecnològic.

La multidisciplinarietat del sector fa possible interactuar i nodrir-se de diferents àmbits de coneixement. Paral·lelament, el sector de la salut té un marcat component anticíclic, molt impermeable als cicles econòmics. Aquesta virtut dota aquest sector d'una important capacitat d'atracció d'inversions.

Un mercat (el de la salut) on cada vegada hi ha una major necessitat i demanda per part de la població, sobretot als països més industrialitzats. Aquest mercat, cada vegada més, estarà dominat per productes de biotecnologia. Es tracta concretament d'un clar exemple que fa palès que la biotecnologia està cada vegada més integrada, no només en la vida quotidiana, sinó en els processos empresarials i industrials, com seria, per exemple, el tractament de residus o la creació de materials i combustibles de base biotecnològica, en el cas de la biotecnologia blanca, o les millores nutricionals i agrícoles en el cas de la biotecnologia verda.

A banda, des de fa anys, hi ha una tendència per part de les grans firmes farmacèutiques per completar els seus catàlegs de producte en desenvolupament amb productes biotecnològics o utilitzant les tecnologies que aquest sector pot aportar. Així, es poden donar casos en els que l'empresa *biotec* sigui adquirida i integrada dins de

l'estructura empresarial o simplement que s'estableixin aliances puntuals per desenvolupar algun producte o utilitzar certa tecnologia.

Totes aquestes tendències afavoreixen l'aparició d'empreses que externalitzen gran part de la cadena de valor en tercers, arribant a constituir empreses virtuals amb molt pocs recursos interns. És l'anomenat model VIPCO, cada vegada més palès a l'entramat biotecnològic.

07 Projectes de ciutat

Clúster de Biotecnologia/Tecnologies mèdiques

Promoció econòmica de l'Ajuntament de Barcelona fomenta des de fa uns anys el sector de la biotecnologia i la biomedicina a la ciutat. En concret des de 22@Barcelona es desenvolupa el clúster biotecnologia i tecnologies mèdiques, un dels clústers estratègics de promoció econòmica de la ciutat de Barcelona que s'articula amb l'objectiu d'aconseguir que el desenvolupament empresarial d'aquest sector evolucioni al mateix ritme que en d'altres regions europees, amb una activitat industrial, científica i innovadora potent que facin de Barcelona i Catalunya el principal pol del sud d'Europa en aquest àmbit.

22@Barcelona potencia la creació i el creixement d'empreses relacionades amb la biotecnologia i l'enginyeria biomèdica, així com l'atracció d'empreses d'aquest sector a Barcelona, de cara a desenvolupar un clúster amb referències tant nacionals com internacionals, en coordinació amb Biocat -la bioregió de Catalunya que desenvolupa el clúster català del sector biotecnològic -. Aquestes iniciatives empresarials coexisteixen amb activitats de recerca i desenvolupament, transferència de tecnologia, formació, etc.

Fruit del treball de 22@, realitzat fins ara en la zona de Poblenou, en l'actualitat hi ha 27 empreses de tecnologies mèdiques instal·lades en aquest territori. Algunes empreses de referència d'aquest sector ubicades al 22@ districte de la innovació són Sanofi Aventis, Novartis, Camp i Jové, Telemedicine o Isdin.

Pel desenvolupament del clúster, 22@ col·labora estretament amb els centres i entitats més destacats en l'àmbit de la recerca biomèdica.

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

Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB - UPF)

El PRBB és una gran infraestructura científica nascuda de la iniciativa de la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Barcelona i la Universitat Pompeu Fabra (UPF), en connexió física amb l'Hospital del Mar de Barcelona, que aplega sis centres públics de recerca estretament coordinats entre si. Es tracta d'un dels nuclis més grans de recerca biomèdica del sud d'Europa.

L'activitat científica dels grups d'investigació s'agrupa en els àmbits de la informàtica biomèdica i biologia de sistemes, la regulació gènica i epigenètica, la biologia cel·lular i el seu desenvolupament, la farmacologia i la patofisiologia clínica, la genètica humana i la biologia de l'evolució, l'epidemiologia i la salut pública. El projecte científic del PRBB reuneix diverses institucions i centres de recerca independents, tots ells enfocats en diferents aspectes de la biomedicina:

- Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM), que té la missió d'interconnectar de manera pràctica la recerca bàsica amb la realitat clínica present a l'hospital universitari.
- Departament de Ciències Experimentals i de la Salut de la Universitat Pompeu Fabra (CEXS-UPF), que inverteix en la formació de futurs científics i científiques d'alt nivell i ofereix un programa de doctorat interdisciplinari impartit en anglès.
- Centre de Regulació Genòmica (CRG), que investiga la base genòmica de les malalties per a la millora de la qualitat de vida.
- Centre de Medicina Regenerativa de Barcelona (CMRB), es centra en la recerca de mecanismes bàsics del desenvolupament inicial i de l'organogènesi, així com trobar aplicacions per al tractament de les malalties degeneratives.
- Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental (CREAL), identifica els determinants ambientals de la salut i promou la seva prevenció i control.
- Institut d'Alta Tecnologia (IAT), ofereix tecnologies PET i d'imatge cel·lular, que visualitzen els processos bioquímics in vivo per a la recerca bàsica i clínica.
- Hospital del Mar (IMAS).

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

Parc Científic de Barcelona (PCB - UB)

El Parc Científic de Barcelona és un espai de trobada entre universitat, empresa i societat que té com a finalitat potenciar la innovació, principalment en les ciències de la vida.

Establert per la Universitat de Barcelona el 1997, va ser el primer parc científic de l'Estat espanyol i avui és un referent internacional en el foment de la innovació, el qual acull més de 2.200 professionals.

El Parc Científic de Barcelona té com a objectius potenciar la recerca d'excel·lència amb el suport d'una àmplia oferta tecnològica, dinamitzar la relació entre la universitat i l'empresa, impulsar la creació de noves empreses i instituts i promoure el diàleg ciència-societat i les vocacions científiques.

Actualment, s'hi ubiquen 3 instituts de recerca, 75 empreses, una incubadora d'empreses biotecnològiques, més de 70 grups de recerca i una àmplia oferta tecnològica de suport a la recerca. Així mateix, organitza més de 120 activitats de promoció de la cultura científica i de foment de noves vocacions científiques en què participen prop de 6.000 persones anualment.

El Parc Científic de Barcelona finalitzarà l'any 2011 l'ampliació del projecte en què augmentarà la seva superfície fins a 96.000m², compta amb grups de recerca del sector públic i privat i una àmplia gamma d'instal·lacions tecnològiques:

- Co.S.Mo. LAB (Computer Simulation & Modeling).
- Grup de Neuroimmunologia IDIBAPS-Hospital Clínic.
- Grup de Recerca en Reumatologia (Vall Hebron).
- Grup de Recerca de la Sida (Hospital Clínic).
- Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC).
- Institut de Biologia Molecular de Barcelona (IBMB-CSIC).
- Institut de Diagnòstic Ambiental i estudis de l'Aigua (IDAEA).
- Institut de Recerca Biomèdica (IRB Barcelona).

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

Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica (CREB)

El Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica (CREB) de la Universitat Politècnica de Catalunya és un centre específic d'investigació multidisciplinària que té com objectiu cobrir la demanda de R+D+i en el camp de l'enginyeria biomèdica. El CREB està constituït per un equip d'investigadors/es altament qualificats/des i amb una sòlida experiència professional. El principal objectiu del CREB és proporcionar solucions a les necessitats tecnològiques i de formació, clíniques i industrials, en l'àmbit de l'enginyeria biomèdica.

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

Banc de Sang i Teixits

El Banc de Sang i Teixits és l'empresa pública que té per missió la gestió i l'administració de la donació, la transfusió i l'anàlisi de la sang i plasma sanguini, així com actuar com a centre d'obtenció i processament de teixits, a més d'altres línies d'actuació en el camp de la immunobiologia, el diagnòstic molecular, la teràpia cel·lular i la medicina regenerativa. Es tracta de l'ens vertebrador del sistema hemoteràpic a Catalunya; és un centre especialitzat en immunobiologia selecta i en l'anàlisi i la recerca molecular i un centre investigador en medicina regenerativa. El BST participa en projectes de recerca propis o en col·laboració amb tots els centres de l'Institut Català de la Salut, amb gran part dels de la Xarxa Hospitalària d'Utilització Pública i amb les universitats catalanes.

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

Catalonia Bio

Catalonia Bio és l'Associació Catalana d'Empreses Biotecnològiques, una iniciativa de la indústria biotecnològica, amb la voluntat d'agrupar totes les empreses amb interessos en el sector, que necessitin disposar d'una plataforma comuna per participar de forma constructiva, eficient i integradora en la definició del marc d'actuació del sector i, especialment, de les polítiques d'estímul que pugui dissenyar el sector públic.

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

08 Enllaços d'interès

Organismes internacionals

EMA (European Medicines Agency)

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

FDA (Food and Drugs Administration)

<http://www.fda.gov>

OMS (Organització Mundial de la Salut)

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

EFPIA (European Federation of Pharmaceutical industry and Associations)

<http://www.efpia.org>

EUROPABIO (The European Association of Bioindustries)

<http://www.europabio.org>

CEBR (Council of European Bioregions)

<http://www.cebr.net>

Organismes nacionals

Biocat – BioRegió de Catalunya

<http://www.biocat.cat>

Catalonia Bio (Associació Catalana d'Empreses Biotecnològiques)

<http://www.cataloniabio.org>

Talència (Institució per al Foment de la Recerca a Catalunya)

<http://www.talencia.cat>

AEMPS (Agencia Espanyola del Medicament i Producte Sanitari)

<http://www.aemps.es>

ASEBIO (Asociación Española de Biotecnología)

<http://www.asebio.com>

Farmaindustria (Associació Nacional Empresarial de la Indústria Farmacèutica)

<http://www.farmaindustria.es>

SEBIOT (Sociedad Española de Biotecnología)

<http://www.sebiot.org>

Genoma España

<http://www.gen-es.org>

AEFI (Asociación Española de Farmacèuticos de la Industria)

<http://www.aefi.org>

Esdeveniments internacionals (fires, congressos, etc.)

Livestock Biotech Summit

<http://bio.org/livestockbiotechsummit>

BIO Investor Forum

<http://www.bio.org/investorforum>

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

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

MEDICA
<http://www.medicatradefair.com>

Esdeveniments nacionals (fires, congressos, etc.)

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

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

FÒRUM TECNIO
<http://www.acc10.cat>

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

Portals temàtics internacionals

7è Programa Marc
https://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html

IMI - Plataforma Medicaments Innovadors
<http://www.imi.europa.org/>

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

Portals temàtics nacionals

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

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

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

IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Alimentària)
<http://www.irta.es>

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

Cofinançat per:



"Una manera de fer Europa"

