

PARCS CIENTÍFICS I TECNOLÒGICS I UNIVERSITATS EN EL SISTEMA D'INCUBACIÓ D'EMPRESSES DE BASE TECNOLÒGICA: CONTRIBUCIÓ DES DEL MODEL DE LA TRIPLE HÈLIX

Josep M. Piqué*, Sònia González**, Joan Bellavista*** i Víctor Alves****

L'objectiu d'aquest article és analitzar el paper dels parcs científics i tecnològics i de les universitats en el sistema d'incubació d'empreses de base tecnològica dins del sistema d'innovació regional. L'anàlisi es realitza a partir de la realitat emprendora del territori de Catalunya durant el període 2001-2003, i pretén contribuir, des del model de la triple hèlix, a un model que permeti analitzar el sistema d'incubació d'empreses de base tecnològica a Catalunya.

Sumari

1. La creació d'empreses de base tecnològica dins el sistema d'innovació regional
 - 1.1. Medis innovadors, sistemes d'innovació regional i creació d'empreses de base tecnològica
 - 1.2. Parcs científics i tecnològics, universitats i sistemes de creació d'empreses de base tecnològica
 - 1.3. El cas de Catalunya en la creació d'empreses de base tecnològica
2. Les dades
3. Rols en el procés d'incubació distribuïts entre universitats i parcs científics i tecnològics
 - 3.1. Origen i motivació de les iniciatives empresarials
 - 3.2. Base tecnològica utilitzada

* Josep M. Piqué és director del Parc d'Innovació Tecnològic i Empresarial La Salle de la Universitat Ramon Llull i president de la Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya (XPCAT).

** Sònia González és directora d'Innovació i Creació d'empresa del Parc de Recerca de la Universitat Autònoma de Barcelona.

*** Joan Bellavista és vicepresident de la International Association of Science Parks (IASP) i delegat del President del Parc Científic de Barcelona i gerent de la Xarxa de Parcs Científics de Catalunya.

**** Víctor Alves és responsable de l'àrea internacional del Parc d'Innovació La Salle de la Universitat Ramon Llull.

- 3.3. L'estat de desenvolupament de la iniciativa
 - 3.4. El perfil dels emprenedors
 - 3.5. Itineraris financers i agents incubadors
 - 3.6. Localització i agents incubadors
 - 4. El model triple hèlix (relacions entre universitat-indústria-administració) aplicat a la creació d'empreses de base tecnològica
 - 5. Model d'anàlisi de sistema de creació d'empreses de base tecnològica dins d'un sistema d'innovació regional
 - 6. Conclusions
-

1. La creació d'empreses de base tecnològica dins el sistema d'innovació regional

1.1. Medis innovadors, sistemes d'innovació regional i creació d'empreses de base tecnològica

El sociòleg Manuel Castells i l'urbanista Peter Hall defineixen medi innovador com el sistema d'estructures socials, institucionals, organitzatives, econòmiques i territorials que crea les condicions per a una generació contínua de sinergies, generant un valor addicional tant per a les unitats de producció, que són part d'aquest medi innovador, com per al medi en el seu conjunt.

El desenvolupament d'un medi innovador d'aquest tipus destinat a la creació d'empreses de base tecnològica es converteix en un instrument clau per a la generació de riquesa en el territori. L'estoc de coneixement científic esdevé decisiu

una vegada més en països i les regions, i els mecanismes de translació d'aquest coneixement al mercat són determinants per generar innovació tecnològica i empresarial.

L'estoc de coneixement científic esdevé decisiu i els mecanismes de translació d'aquest coneixement al mercat són determinants per generar innovació tecnològica i empresarial.

La creació de sistemes d'innovació regional que permetin sistematitzar la relació amb els agents que intervenen en els processos de maduració de les iniciatives empresarials, així com l'establiment d'itineraris que maximitzin l'eficiència de les aportacions de tots els agents, són clau per a la constitució d'un sistema de creació d'empreses de base tecnològica.

¹ CASTELLS i HALL, 1994.

Segons aquests autors, existeix una paradoxa que radica en el fet que, en una economia mundial amb una infraestructura productiva fonamentada en fluxos d'informació, les ciutats i les regions esdevenen cada cop més agents decisius del desenvolupament econòmic: els últims empresaris.²

Per això, les regions, han d'organitzar-se no només per atraure la captació d'inversió estrangera, sinó també per fomentar el creixement endogen. Aquest creixement vindrà donat per les empreses autòctones que sàpiguen aprofitar les externalitats que la regió els ofereix per augmentar la seva competitivitat. En particular, pel que fa a les empreses noves basades en el coneixement.

Un dels objectius dels parcs científics i tecnològics és impulsar la creació i el creixement d'empreses innovadores mitjançant mecanismes d'incubació i de generació centrífuga (*spin-off*).

Per a les regions, la creació d'empreses de base tecnològica dins el sistema d'innovació regional és un dels objectius més importants amb vista a reforçar el seu creixement qualitatiu i quantitatiu. Els itineraris sistematitzats per a emprenedors, la innovació, els espais i el finançament de les empreses noves, en els seus processos d'incubació garanteixen la maximització de la contribució dels agents que acompanyen el creixement d'aquestes empreses noves.

1.2. Parcs científics i tecnològics, universitats i sistemes de creació d'empreses de base tecnològica

En la definició oficial de parc científic i/o tecnològic, la International Association of Scientific Parks (IASP) estableix que un dels objectius dels parcs és impulsar la creació i el creixement d'empreses innovadores mitjançant mecanismes d'incubació i de generació centrífuga (*spin-off*)³. Piero Fòrmica i Luis Sanz⁴ identifiquen un rol clau dels parcs científics en el foment de l'emprenedoria (*entrepreneurship*) i la innovació. Això exigeix lligams amb els diversos actors que intervenen en la creació d'empreses de base tecnològica, com les universitats i l'administració pública, així com amb empreses consolidades en el mercat i agents financers.

Philip Cooke⁵ confirma els bons resultats de transferir de manera sistèmica la innovació de base científica fins al mercat mitjançant la comercialització i la creació d'empreses noves innovadores. En relació amb el concepte de "regió" subratlla la importància del paper de les institucions regionals (cambres de comerç, associacions industrials, organitzacions públiques i ministeris regionals) que tenen els mitjans de donar suport a les empreses i a la innovació, particularment en el cas de les petites i mitjanes empreses i, per tant, de les empreses noves de base tecnològica. El paper dels parcs científics i tecnològics serà clau en la mesura que aquests entenguin que són en un sistema d'innovació interactiu, en el qual han de desenvolupar el paper d'estructura d'intermediació i connexió i han d'actuar com a veritables pols innovadors de la regió. Es poden trobar exemples d'èxit com els de

² GOODMAN, 1979.

³ Consell de Direcció Internacional de IASP, 6 febrer 2002. (www.iasp.ws).

⁴ FÒRMICA i SANZ, 2003.

⁵ COOKE, 2001.

Sophia Antipolis⁶, en connexió amb departaments d'investigació i amb una política activa de generació de *spin-offs*.

Aquestes polítiques han de promoure la interacció entre els diversos actors de la innovació, com ara les universitats, les empreses de base tecnològica i les grans empreses, tal com s'ha practicat a Escandinàvia i a Alemanya.

En aquest sentit, les universitats, com a fonts del coneixement, compleixen, dins la cadena de valor de la innovació, un paper clau tant en la creació d'estoc de coneixement com en la translació d'aquest al mercat mitjançant la creació d'empreses de base tecnològica. D'altra banda, la universitat també contribueix amb la formació de l'equip emprenedor facilitant la capacitació per a la gestió empresarial.

Henry Etzkowitz⁷ identifica, al costat de la docència i la investigació, una tercera missió: la incorporació d'una iniciativa emprenedora i compromet la universitat en el desenvolupament econòmic i social del seu entorn. L'acció en les universitats es repartiria, així, en tres esferes: docència, investigació i transferència de coneixement. La creació d'empreses de base tecnològica s'inclouria en l'àmbit de la transferència de coneixement, on el factor innovador té un paper important.

Aquesta universitat emprenedora necessita estructures d'intermediació eficients entre el coneixement científic i el mercat. Una d'aquestes estructures és la incubació d'empreses de base tecnològica que realitzen els parcs científics i tecnològics. La universitat emprenedora, a més de gestionar el risc, transforma idees en innovació, capitalitza coneixements i crea empreses i serveis nous.

L'acció en les universitats es reparteix en tres esferes: docència, investigació i transferència de coneixement.

1.3. El cas de Catalunya en la creació d'empreses de base tecnològica.

La Generalitat de Catalunya, dins del Pla d'Innovació 2001-2004, va crear l'anomenada Xarxa de Trampolins Tecnològics,⁸ una xarxa d'incubadores universitàries adreçada a potenciar la creació d'empreses de base tecnològica constituïda per les incubadores de set institucions universitàries (ESADE, IESE, La Salle-Universitat Ramon Llull, Universitat Politècnica de Catalu-

⁶ Sophia Antipolis és un parc científic que funciona de manera contínua des de fa 30 anys creat per una institució privada sense finalitat de lucre amb la cooperació del Departament francès dels Alps Marítims, de l'Estat francès i d'alguns municipis. Avui disposa de més de 1.260 empreses, s'han creat més de 25.911 llocs de treball i està en constant expansió. En formen part múltiples laboratoris i instituts de recerca de la Universitat de Niça-Sophia-Antipolis, el CNRS, instituts tècnics, escoles d'enginyers, organismes de recerca i instituts de formació, i també múltiples empreses de ciències de la salut, la biotecnologia i la química fina, dels sectors de la geociència, el medi ambient i les noves energies, dels sectors de la informàtica, l'electrònica, de les xarxes i les telecomunicacions (www.sophia-antipolis.org).

⁷ ETZKOWITZ, 2002.

⁸ Els trampolins tecnològics són unitats de suport a la creació d'empreses basades en el coneixement o empreses de base tecnològica i s'organitzen en forma de xarxa. Els trampolins, a banda de captar nous projectes i assessorar-los per convertir-los en empresa, inclouen també una sèrie d'iniciatives estructurades per donar suport empresarial des de les aules com ara: cursos de la carrera de com crear una empresa pròpia, xerrades d'ex-alumnes sobre les experiències en la creació d'empreses, concursos sobre plans de negoci, etc. i ofereixen serveis d'assessorament d'aspectes legals, en la creació del Pla d'empresa, de tutela i suport dels projectes en totes les seves fases: llavor, llançament, enlairament i creixement i també assessorament i suport sobre el finançament més adient. www.cidem.com/cidem/cat/comunitats/xtrampolins/index.jsp.

nya, Universitat de Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona i Universitat de Girona). Cinc d'aquestes set institucions disposen de parcs científics i tecnològics associats i, a més, tenen acords de col·laboració amb altres parcs tecnològics com ara el Parc Tecnològic del Vallès. Tots els parcs esmentats estan associats a la Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya (XPCAT).⁹

Aquest article, analitza la contribució dels diferents actors que intervenen en el procés de maduració d'iniciatives empresarials de base tecnològica, a partir de l'estudi del cas català, un estudi d'una vuitantena d'iniciatives empresarials avaluades per la Generalitat i els trampolins tecnològics en el període 2001-2003. Tenint en compte el model de la triple hèlix¹⁰ el resultat de l'estudi constitueix un model d'incubació d'empreses de base tecnològica aplicable a altres regions del món que posa de manifest el paper de les universitats i els parcs científics i tecnològics.

2. Les dades

En el moment en què es va dur a terme l'estudi, la Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics aglutinava set parcs d'origen universitari (La Salle - Universitat Ramon Llull, Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat de Barcelona, Universitat de Girona, Universitat Pompeu Fabra, Universitat Politècnica de Catalunya, Universitat Rovira i Virgili) i quatre parcs que tenen el seu origen en l'administració pública (Parc Tecnològic del Vallès, Tecnop@rc de Reus, Tecnocampus de Mataró i Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida).

Les universitats que disposaven a la vegada de parcs científics i incubadores eren: La Salle - Universitat Ramon Llull, la Universitat Autònoma de Barcelona, la Universitat de Barcelona, la Universitat de Girona i la Universitat Politècnica de Catalunya.

A principis de l'any 2001, el Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial de la Generalitat de Catalunya (CIDEM) va signar un conveni marc de col·laboració entre diverses universitats catalanes per fomentar la creació d'empreses de base tecnològica mitjançant la constitució d'una xarxa d'incubadores universitàries. Els objectius marcats en el conveni van ser el foment de la creació d'empreses de base tecnològica, el foment de l'esperit emprenedor dels professionals ubicats a Catalunya i l'atracció d'emprenedors internacionals a Catalunya perquè hi puguin materialitzar la seva idea.

Al cap de dos anys de funcionament d'aquesta xarxa, fins al 13/05/2003, s'havia assessorat i finançat un total de 57 projectes. El total de projectes que van demanar suport van ser 79. Dels 79 projectes presentats, 57 van ser aprovats i a 22 els va ser denegat l'ajut financer, encara que van continuar sent incubats per la incubadora. Dels 79 projectes, l'estudi incorpora les dades de 71 projectes (56 aprovats i 15 denegats). Dels 71 projectes per als quals es disposa de dades, sis estaven en fase de creació d'empresa (*start-up*), un en suspensió de pagaments i 3 projectes en espera (*stand by*). Per tant, es disposa d'informació detallada de 61 projectes.

La informació amb la qual s'ha treballat en aquest article és el resultat d'un informe encarregat pel CIDEM. Va ser recollida entre l'1 de juliol 2003 i el 15 d'octubre de 2003 mitjançant 34

⁹ www.xpcat.net/.

¹⁰ ETZKOWITZ, H. i LEYDESDORFF, L. (2000).

enquestes electròniques, 23 entrevistes personals i 14 entrevistes telefòniques.

Es va obtenir resposta per al 43% de les enquestes electròniques, es van poder completar el 39% de les entrevistes personals i el 24% de les entrevistes telefòniques. En el 3% dels casos no va ser possible l'entrevista i l' 1% va ser descartat pel mateix CIDEM.

A les dades obtingudes de les enquestes del CIDEM, s'hi afegeix un treball de camp sobre la localització geogràfica de les empreses, així com de l'itinerari acadèmic i professional dels emprenedors. La font de la primera sèrie de dades ha estat contrastada amb informació facilitada per la xarxa d'incubadores universitàries catalanes. La informació sobre els itineraris acadèmics i professionals dels emprenedors es va obtenir a partir de les dades lliurades per ells mateixos al CIDEM.

El conjunt de dades obtingudes és la base de l'estudi quantitatiu i qualitatiu de la creació d'empreses de base tecnològica a Catalunya durant el període esmentat. Aquestes dades també aporten informació clau per a la identificació dels agents que intervenen en el procés d'incubació, així com la constatació del sistema d'incubació d'empreses de base tecnològica a Catalunya.

3. Distribució de rols en el procés d'incubació entre universitats i parcs científics i tecnològics

La informació obtinguda permet analitzar separatament diferents aspectes de les iniciatives empresarials: l'origen i motivació, la base tecnològica utilitzada, el desenvolupament de la iniciativa, el perfil dels emprenedors, l'itinerari financer i la localització.

3. 1. Origen i motivació de les iniciatives empresarials

Les iniciatives empresarials es poden analitzar segons l'origen i la motivació. Hi destaquen les provinents de *spin-off* universitàries, *spin-off* empresarials, programes acadèmics d'emprenedoria i concursos d'emprenedors.

De l'anàlisi de les dades, es desprèn que el 38% dels projectes presentats eren *spin-off* universitàries. Dels 57 projectes finançats pel CIDEM, el 93% eren *spin-off*.

Del 62% de projectes que no eren *spin-off* de cap universitat, el balanç d'aprovats i denegats és del 59% i del 41% respectivament.

L'origen de les iniciatives empresarials de base tecnològica està, majoritàriament, en un grup o centre d'investigació universitari o en persones que fan estudis de postgrau a les universitats.

Només una iniciativa és una *spin-off* empresarial. Els emprenedors havien creat l'empresa després que una multinacional tanqués el seu centre de recerca a l'Estat espanyol.

La Generalitat va crear en el seu moment els premis Emprenedors, que tenien com a objectiu ser un instrument catalitzador per desenvolupar iniciatives empresarials de base tecnològica. L'any 2002, les empreses guardonades amb el primer i el segon premis estaven sent incubades per la xarxa de trampolins i rebien finançament d'un or-

ganisme públic en forma de capital concepte.¹¹ Tres de les quatre amb capitalització assegurada estaven sent incubades per la xarxa de trampolins i havien rebut finançament en forma de capital concepte de la Generalitat.

En altres casos, es pot constatar que l'existència de concursos i de premis de governs locals, universitats i cambres de comerç exerceix un paper d'estímul per als emprenedors, així com de foment de la cultura emprenedora.

Aquests premis han esdevingut “fites” en el desenvolupament i el reconeixement públic de les iniciatives. En aquest sentit, els premis actuen com a catalitzador de l'intercanvi d'idees referents a iniciatives empresarials.

És més, incentius com el reconeixement a iniciatives empresarials com ara els premis, poden actuar com a agents motivadors del procés de creativitat, i són clau per a l'arrencada d'una empresa de base tecnològica.

En termes generals es pot constatar que l'origen de les iniciatives empresarials de base tecnològica està, majoritàriament, en un grup o centre d'investigació universitari o de persones que fan estudis de postgrau a les universitats.

3.2. La base tecnològica utilitzada

S'analitzen la tecnologia i les patents desenvolupades. Els projectes són analitzats d'acord amb els codis SIC, (*Standard Industrial Classification*).

Tal com es mostra a la taula 1, 43 projectes d'un total de 79 són del sector del codi SIC 001: Electrònica, informàtica i telecomunicacions mentre que els que els codis SIC 006 i 007: Ciències biològiques i Agricultura i recursos marins són els que tenen un percentatge més alt de projectes aprovats. Les empreses que més facturen corresponen a projectes del sector TIC (electrònica, informàtica i telecomunicacions), mentre el sector en el qual s'han creat més empreses és el de les biotecnologies.

Taula 1
Nombre de projectes desglossats per categories segons el codi SIC*

	Nombre total	Nombre d'aprovats	Tant per cent d'aprovats	Nombre de denegats	Tant per cent de denegats
SIC 001	43	27	63%	16	37%
SIC 006 i 007	18	17	94%	1	6%
SIC 002, 003, 004, 008	16	13	81%	3	19%
No classificats	2	2	100%	–	–
Total	79	57	72%	22	28%

* 1 Electrònica, informàtica i telecomunicacions; 2 Producció industrial, tecnologies de materials i transports; 3 Altres tecnologies industrials; 4 Energia; 5 Ciències físiques i exactes; 6 Ciències biològiques; 7 Agricultura i recursos marins; 8 Indústria agroalimentària; 9 Mesures i normes; 10 Protecció de les persones i del medi ambient; 11 Afers socials i econòmics

¹¹ El capital concepte és un préstec participatiu per a empreses de base tecnològica de fins a dos anys de vida, el qual aporta uns recursos directament destinats a impulsar el creixement de la nova empresa. El CIDEM ha desenvolupat una línia de finançament de capital concepte per atendre les necessitats de l'emprenedoria de base tecnològica amb l'objectiu de fomentar el naixement de projectes universitaris de qualitat, mitjançant l'increment de la capacitat financera dels emprenedors.

El 48% dels empreses han comprat llicències i el 74% n'han venut. Les empreses TIC entenen la compra de llicències de programari (software) com a compra de tecnologia. Gairebé totes les empreses del sector bio i alimentació venen tecnologia.

Respecte a les mesures per a la protecció de la propietat intel·lectual, el 48% de les iniciatives havien protegit la marca, el 39% s'havien registrat una patent i el 23 % no havia pres cap mesura de protecció.

La llei espanyola proporciona incentius fiscals per a l'R+D i Innovació tecnològica. El 61% de les empreses estudiades no sol·liciten cap incentiu fiscal. Aquesta és una àrea clau en la qual les incubadores poden ser d'utilitat com a font d'informació per a les empreses.

És interessant destacar que Barcelona està classificada com un dels quaranta pols de ciència i tecnologia de la Unió Europea. Marta Riba Vilanova¹² ha posat de relleu el fet que la correlació en el territori català entre la productivitat científica i l'activitat tecnològica (en forma de patent) no està reflectida en una dinàmica de sistema regional integrat. Aquesta autora manifesta que no hi ha un nivell rellevant de sistema d'innovació a Catalunya i constata que la cadena de valor ciència (productivitat científica)-tecnologia (patent) no és eficient. Cal destacar que, per al cas que ens ocupa que és la creació d'empreses de base tecnològica, la patent és una protecció que s'ha de tenir en compte, sobretot en la negociació dels fons de capital risc. De les dades extretes, es constata que les empreses noves de base tecnològica són conscients de la importància de la protecció en alguna de les seves expressions, i l'exerceixen. Les mesures de protecció de la propietat intel·lectual són exemples de

la translació, en un primer grau, del coneixement al mercat. Encara que sens dubte són una evolució del coneixement, no tenen valor fins que una empresa les utilitzi per comprar o llicenciar.

Perquè hi hagi transferència de coneixement cap al mercat hi ha d'haver un estoc de coneixement científic. En aquest estoc científic la universitat i els centres d'investigació hi tenen un paper clau.

A Catalunya, la cadena de valor ciència (productivitat científica)-tecnologia (patent) no és eficient.

3. 3. L'anàlisi del desenvolupament de la iniciativa

S'analitza el desenvolupament de les iniciatives respecte a la seva figura jurídica, la facturació i el nombre de treballadors.

El 88% dels emprenedors enquestats va crear una societat limitada (SL), i només el 10% va adoptar la forma de societat anònima (SA) com a figura inicial. Només en un cas la iniciativa va prendre la figura de cooperativa o societat laboral, on els treballadors són els amos del 51% de l'empresa, atès que era resultat d'una *spin-off* empresarial, i els treballadors van "capitalitzar" el subsidi de desocupació per crear l'empresa. Aquests percentatges reflecteixen els costos legals derivats de la constitució empresarial. Mentre que per crear una SL el desemborsament mínim són 3.000 euros, per a una SA són 60.000 euros. Només una empresa va canviar la forma jurídica de SL a SA.

¹² RIBA i LEYDESORFF, 2001.

El 90% dels emprenedors enquestats pensa continuar endavant amb l'empresa, amb independència de l'estat actual del seu projecte. Tres pensen en la possibilitat de vendre l'empresa en un futur.

De les 61 empreses que han respost, 14 exporten. D'aquestes, nou exporten més del 20% de la seva facturació.

El nombre d'accionistes que treballa a l'empresa el primer any (2001) va ser 173, i l'any 2002, 145. Es detecta un decreixement en relació amb l'any d'inici de l'activitat.

Els projectes dels trampolins vinculats a escoles de negoci (IESE, ESADE, La Salle) no opten mai per la contractació d'un director general aliè al grup emprenedor.

El nombre de treballadors de plantilla el primer any va ser de 88 i el segon any de 244. La mitjana de treballadors per empresa creada és de 4,4. El nombre de treballadors és molt més gran en l'actualitat en relació amb l'any de creació de l'empresa. L'increment és del 277 %.

El nombre d'emprenedors involucrats en els 61 projectes és de 219, cosa que representa una mitjana d'entre 3 i 4 en cada projecte.

Els llocs de treball creats són d'alta qualificació, atès que el 75% dels llocs ocupats són per a titulats superiors i el 15% per a titulats mitjans. Cal destacar que tant el govern català com el govern espanyol ofereixen ajuts per incorporar investigadors a les empreses, el primer mitjançant els programes de formació d'investigadors (FI), Beatriu de

Pinòs i la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA) i el segon mitjançant els programes Torres Quevedo i Ramón y Cajal.

Els emprenedors manifesten que entre els seus objectius principals hi ha augmentar la facturació mitjançant nous clients, l'obrir-se a nous mercats i el fidelitzar clients. També figura entre els objectius dels emprenedors la necessitat d'internacionalització i la d'assegurar la segona ronda de finançament. En el sector TIC es prioritza la recerca d'aliances estratègiques.

En aquestes actuacions es constata el grau de compromís per part de les universitats i parcs científics i tecnològics en el desenvolupament econòmic de la regió, potenciant el rol fonamental que tenen les empreses noves en la generació de llocs de treball, creixement econòmic i potencial innovador.

3. 4.El perfil dels emprenedors

S'analitzen el perfil dels emprenedors, la seva capacitat, la seva experiència i els respectius itineraris professionals.

El 62% dels emprenedors tenien experiència prèvia en el sector i el 20% no en tenia cap. El 38% havien creat una empresa pròpia amb anterioritat. Les empreses dels emprenedors que tenien experiència prèvia en el sector tenien facturacions més grans que la resta d'empreses.

Només el 28% de les empreses havien contractat un director general aliè al grup d'emprenedors inicial. Els projectes dels trampolins vinculats a escoles de negoci (IESE, ESADE, La Salle) no opten mai per la contractació d'un director general aliè al grup emprenedor. Els sectors que han contractat més directors generals són el de la biotecnologia i el dels fàrmacs.

A Barcelona es concentren diverses *business school* de referència internacional. Totes les universitats amb parcs científics associats ofereixen estudis de postgrau de gestió empresarial o *management* (MBA).

3.5. Itineraris financers i agents incubadors

S'analitzen els itineraris financers de les iniciatives estudiades pas a pas, començant pels diverses fons, públiques i privades, de finançament: capital concepte, *Business Angels*, capital llavor i capital risc.

En els dos primers anys de funcionament d'aquesta xarxa, fins al 13 de maig de 2003, un total de 57 projectes van rebre suport a través d'assessorament i finançament. Durant el període estudiat (2001-2003) el CIDEM va destinar 3,8 milions d'euros a finançar 57 projectes, amb una inversió per a cada projecte d'un màxim de 100.000 euros.

Del total de 57 projectes aprovats, el 14% no van desembocar en la creació de cap empresa i una de les creades va tancar. Set empreses (de les seixanta-una dels sectors TIC, biotecnologies i agroalimentari) van facturar l'any 2003 més de 300.000 euros. El projecte aprovat que va facturar més l'any 2003 va vendre per valor de 857.972 euros i tenia contractades 18 persones (sector biotecnologies). El projecte denegat que més va vendre va arribar a 1.400.000 euros i va contractar quatre persones, l'any 2002 (sector TIC).

El Ministeri de Ciència i Tecnologia espanyol va finançar empreses noves de base tecnològica per mitjà del *Centro de Desarrollo Tecnológico e Industrial* (CDTI) un organisme que finança projectes empresarials innovadors i la seva iniciativa NEO-

TEC¹³. Hi va haver 21 iniciatives que van sol·licitar els fons NEOTEC, de les quals se'n van aprovar dotze, se'n van denegar tres, i en en van quedar sis pendents de resposta quan es va fer l'enquesta. NEOTEC realitza co-inversions de fins a 300.000 euros.

Es constata una relació sistemàtica entre els governs català i estatal.

Van obtenir finançament extern 27 projectes. En cap cas, cap dels projectes denegats va aconseguir finançament mitjançant capital risc, *Business Angels* o inversors privats (excepte pel sistema de *Friend Fools and Family*). El mercat de capitals identifica el finançament amb capital concepte com un pas inicial vinculat a inversions de capital risc prèvies.

També cal destacar que el 41% de les empreses que va rebre finançament extern, el rebessin d'empreses industrials. El *partnership* és un dels mecanismes de creixement de les iniciatives.

El 89% de les empreses que havien rebut capital concepte van aconseguir també finançament extern.

El 89% de les empreses que havien rebut capital concepte van aconseguir també finançament extern. Només tres dels projectes denegats van aconseguir alguna forma de capital risc, sempre procedent d'empreses industrials mitjançant *partnership*.

¹³ www.neotec.cdti.es.

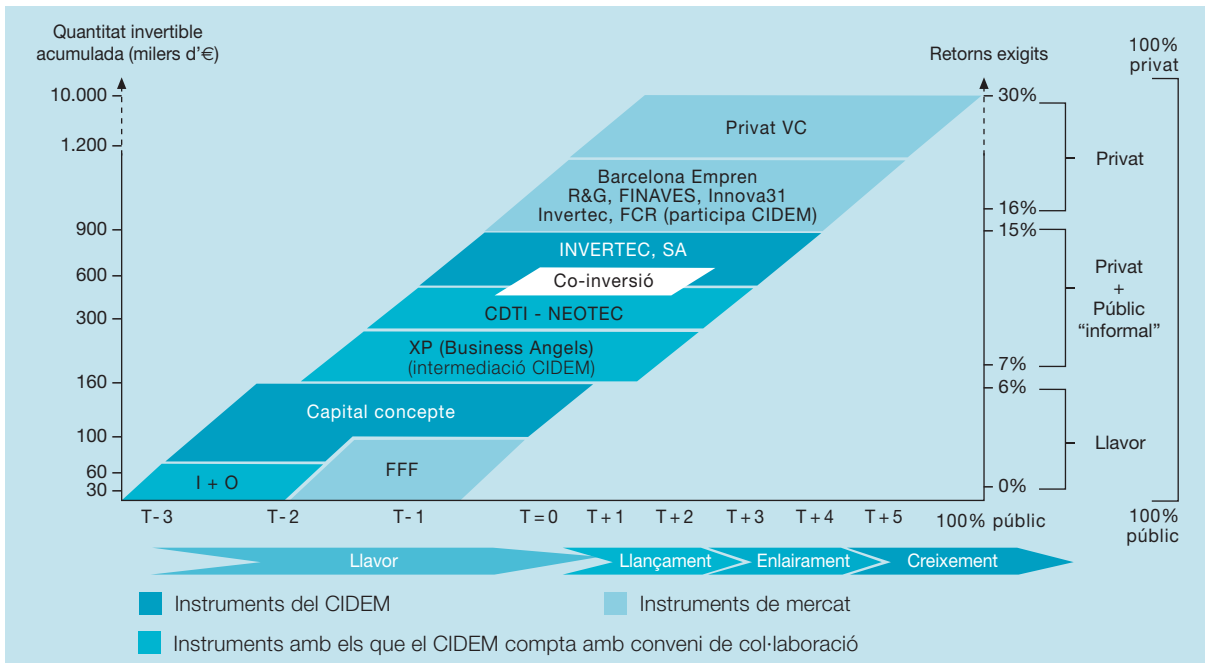
El finançament mitjançant el sistema de capital risc és present en tots els sectors, però els resultats trobats mostren un percentatge proporcionalment més alt d'empreses a l'àrea de biotecnologia. El finançament mitjançant el sistema *Business Angels*, s'utilitza sobretot en el sector TIC. En canvi, cap dels projectes associats amb empreses del sector industrial, ha disposat de capital risc. Set projectes combinen diverses tipologies de finançament extern.

En el gràfic 1 s'especifiquen els itineraris de finançament de les iniciatives empresarials identificades en el sistema català en el moment de l'estudi. S'ha constatat en altres estudis¹⁴ que ni els fons de capital risc ni els parcs científics tenen un impacte

significatiu en els indicadors de tecnologia regional. També constata Wallstern que els parcs científics estan apostant per les incubadores empresarials, però tot i així, no troba una correlació entre parcs científics, la creació de llocs de treball o el capital risc.

En el cas català, queda confirmat que totes les universitats que han incorporat incubadores de base tecnològica, i disposen de parc científic, presenten una productivitat més alta en la creació d'empreses. El desenvolupament de xarxes de *business angels*, així com la cultura de *corporate venturing* per part de les grans empreses, complementaria el sistema de capital risc existent.

Gràfic 1
Itineraris de finançament de les iniciatives empresarials en el sistema català en el moment de l'estudi



¹⁴ WALLSTERN, 2001.

3.6. Localització i agents incubadors

S'analitzen la localització de les iniciatives empresarials i el paper dels agents incubadors (universitats, parcs científics i tecnològics, incubadores de governs locals, etc.)

Localització	Nombre d'iniciatives	%
Locals propis o llogats	43	27
Incubadores municipals	18	17
Parcs científics i/o tecnològics Entorns universitaris	16	13
No es va constituir la iniciativa	2	2
TOTALS	22	28%

El 41% de les iniciatives empresarials se situen dins de parcs científics i/o tecnològics o, en tot cas, d'entorns universitaris. De les iniciatives avaluades pel CIDEM només el 8% ha estat ubicat en incubadores municipals, mentre que el 37% utilitza locals propis o llogats.

En el cas de Barcelona Activa¹⁵ viver municipal de la ciutat de Barcelona, hi ha dues instal·lacions específiques per a la incubació d'empreses: el Viver Glòries i el Parc Tecnològic Barcelona Nord. El 70% de les empreses són creades per emprenedors amb titulació universitària. Barcelona Activa té acords per accedir als equipaments d'altres parcs científics de la ciutat de Barcelona. El Parc Tecnològic del Vallès també ha establert acords d'aquesta mena.

S'ha arribat a la conclusió que les iniciatives empresarials s'implanten en incubadores de parcs científics, de parcs tecnològics i de governs lo-

cal. En cada estadi de desenvolupament hi reben els recursos físics i tecnològics necessaris per desenvolupar-se.

4. El model triple hèlix (relacions entre universitat-indústria-Administració) aplicat a la creació d'empreses de base tecnològica

Aquest article fonamenta el seu model de sistema d'incubació de base tecnològica en el marc del sistema d'innovació regional en el model triple hèlix i en els resultats de l'estudi ressenyat del sistema català. També incorpora els diferents agents que participen en el procés -universitats, parcs científics i tecnològics, sistema financer, Administració pública (local, catalana, espanyola i europea)- i el mercat.

Un dels canvis més importants que cal fer en les institucions d'educació superior rau en la política de recerca.¹⁶ L'èxit de l'economia basada en el coneixement hauria de ser liderat des de la ciència i tecnologia. Un factor clau per assolir-ho és la contribució als pols d'innovació des de les universitats.

En aquest sentit, les universitats exerceixen un paper essencial però, aquí, de nou, s'ha de redefinir la universitat com un model elitista de *research universities* i no simplement com una institució educativa. La triple hèlix és un mecanisme potent que s'expandeix ràpidament per articular-se amb altres àrees.

Segons els seus autors¹⁷ el model III de la triple hèlix és capaç de generar una infraestructura de

¹⁵ www.barcelonactiva.es

¹⁶ LARÉDO, 2002.

¹⁷ ETZKOWITZ i LEYDESORFF, 2000.

coneixement en la qual, com es pot apreciar al gràfic 2, unes esferes institucionals se superposen amb altres, cadascun pren el paper de altre i apareixen organitzacions híbrides com ara els parcs científics i les incubadores universitàries, que emergeixen en les interfícies.

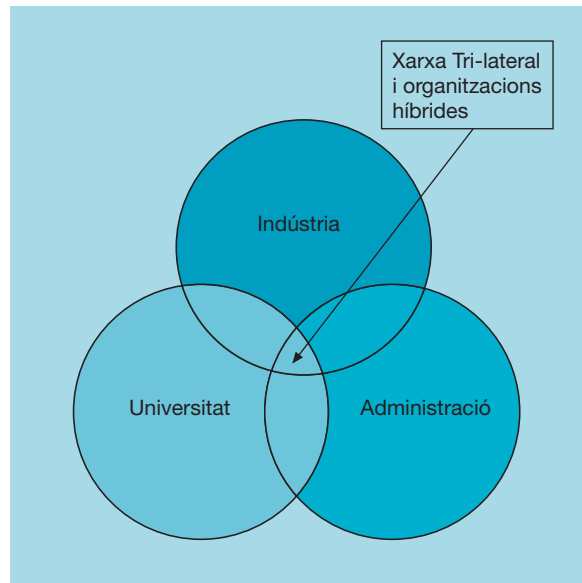
Les diferències entre les diverses configuracions de les relacions universitat-indústria-Administració actualment generen interès normatiu. El model triple hèlix I ha estat considerat sovint fallit com a model de desenvolupament. Deixava molt poc marge per a la creació d'iniciatives empresarials, de manera que, en lloc de potenciar la innovació, la desanimava. El model triple hèlix II s'ha associat a una política de *laissez-faire*, que representaria una teràpia de xoc per reduir el paper de l'administració en el model precedent. D'una manera o d'una altra, la major part dels països i les regions estan intentant en l'actualitat arribar a implementar totalment el model triple hèlix III.

El model lineal només expressat en termes de *market pull* o *technology push* és insuficient per induir la transferència de coneixement i tecnologia.

L'objectiu comú és ser conscient de la innovació del nostre entorn. Aquesta consisteix en empreses *spin-off* universitàries, en iniciatives tri-laterals per promoure el coneixement basat en el desenvolupament econòmic i en aliances estratègiques entre empreses (grans organitzacions i petites i mitjanes empreses especialitzades en àrees diferents, i amb nivells diferents de tecnologia), en investigació i en grups de transferència de tecnologia, incubadores universitàries i parcs científics. L'objectiu de les innovacions institucionals és promoure relacions més pròximes entre universitat i indústria.

El model lineal només expressat en termes de *market pull* o *technology push* és insuficient per induir la transferència de coneixement i tecnologia. Les publicacions i les patents assumeixen part de la cadena de valor de la transferència de coneixement i tecnologia en productes que es poden vendre al mercat. Caldria posar al dia les normes i reglaments i desenvolupar una estratègia d'interfície per tal d'integrar el *market pull* i el *technology push* al si de l'estructura de l'organització.

Gràfic 2
El model triple hèlix i les relacions universitat-indústria-Administració



5. Indicadors del sistema de creació d'empreses de base tecnològica en el marc d'un sistema d'innovació regional

A partir de la base de la triple hèlix (universitat-indústria-Administració) es proposa un sistema dinàmic de creació d'empreses de base tecnològica que aplegui informació de les diferents etapes que una iniciativa empresarial desenvolupa al llarg de la seva maduració; des de l'origen i motivació de la iniciativa, passant per la capacitat i l'experiència de l'equip emprenedor, la base i el desenvolupament tecnològic, el desenvolupament i la maduració de l'empresa i la localització de l'empresa, fins la seva base de finançament.

Mitjançant aquest sistema, es poden atribuir diferents rols en el procés d'incubació.

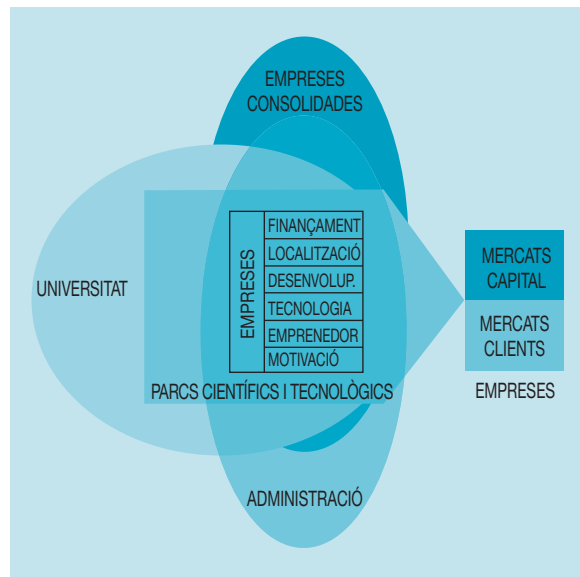
1. Concursos i premis d'iniciatives empresarials, adreçats a desenvolupar una cultura emprenedora i motivar la creació d'empreses noves. A càrrec d'universitats, Administració i empreses patrocinadores.
2. Programes universitaris d'emprenedoria i gestió empresarial adreçats a capacitar i formar equips d'emprenedors.
3. Estadístiques sobre nombre de treballadors i facturació des de la inscripció oficial de l'empresa fins a l'actualitat. A càrrec d'universitats, Administració i empreses.
4. Base tecnològica per al desenvolupament d'iniciatives empresarials de valor en el mercat. Protecció de la propietat intel·lectual. Informes de viabilitat tecnològica i condició del producte. A càrrec d'universitats i parcs científics.
5. Les infraestructures i equipaments necessaris

per satisfer les necessitats canviants de les plataformes tecnològiques. A càrrec d'universitats i parcs científics i tecnològics.

6. Programes d'inversió per satisfer les necessitats financeres canviants de l'empresa. A càrrec d'un sistema públic-privat de capital risc codesenvolupat per universitats, administració pública i entitats financeres privades.

A mesura que els tres agents principals (universitat-empresa-Administració) desenvolupen el seu paper en la triple hèlix, també creen noves estructures mixtes que contribueixen a fer més eficient la cadena de valor de la innovació. En aquest sentit, els parcs científics i tecnològics que incorporen models d'incubació, en són un clar exemple, tal com mostra el gràfic 3.

Gràfic 3
Model de sistema d'empreses de base tecnològica dins d'un sistema d'innovació regional



6. Conclusions

Els sistemes d'innovació regional maximitzen la contribució dels diversos agents que contribueixen a la cadena de valor de la innovació. La universitat empenedora és el primer graó d'una cadena que guiar les empreses cap a les fonts potencials de capital-risc que les han d'ajudar a finançar les seves activitats.

Hi ha diverses maneres de traslladar el coneixement científic al mercat. La creació d'empreses de base tecnològica incorpora un model nou, en què universitats, parcs científics i tecnològics, incubadores, Administració pública i institucions financeres contribueixen al creixement i maduració de les iniciatives empresarials.

La creació d'empreses de base tecnològica incorpora un model nou de traslladar el coneixement científic al mercat en què universitats, parcs científics i tecnològics, incubadores, Administració pública i institucions financeres contribueixen al creixement i maduració de les iniciatives empresarials.

El temes analitzats en aquest article han estat els següents:

1. Les universitats com a font del coneixement de base tecnològica.
2. Els parcs científics i tecnològics, sistemes d'innovació com a estructura d'intermediació.
3. Els empenedors formats i capacitats, amb itineraris acadèmics i professionals que decidei-

xen crear la seva pròpia empresa de base tecnològica.

4. El grau de compromís de les empreses de base tecnològica que, en funció de les necessitats del mercat, desenvolupen nous conceptes, nous productes, nous processos productius i/o comercials o coneixement universitari.
5. Les diferents etapes de finançament. De les més primerenques a les més avançades.
6. La incubació física i logística de les iniciatives empresarials realitzada per incubadores universitàries i parcs científics i tecnològics.
7. El paper de l'Administració com a promotora i catalitzadora dels diferents agents i finançadora de les etapes més primerenques amb les mesures legislatives oportunes, la creació d'incentius fiscals i la protecció de la propietat intel·lectual.
8. Les empreses consolidades que gestionen estratègicament la seva innovació, desenvolupant *partherships*, incorporant empreses noves (*spin-in*) i/o introduint empreses noves al mercat (*spin-out*).

Es pot considerar que la creació d'empreses de base tecnològica constitueix un factor important per a la creació de riquesa a la societat. Les regions que saben treure profit del seu esperit empenedor intern, disposen d'una important font d'actius endògens per afrontar els reptes de la globalització econòmica des d'una posició de lideratge. Per això és fonamental el paper dels empenedors; de la universitat com a fàbrica d'oportunitats tecnològiques; de l'Administració amb instruments financers i de gestió de la innovació; del finançament per part de *Business Angels* i dels fons de capital risc; de grans empreses amb vocació d'incorporació i generació d'empreses noves, i dels parcs científics i tecnològics com a mitjans d'iniciació, maduració, consolidació i possible palanquejament d'iniciatives empresarials de base tecnològica.

Referències

- BELLAVISTA, J. *et al.* *Los parques científicos y tecnológicos en el centro del sistema de innovación*. Málaga: Apte Ed., 2003.
- BOSCH, N. "El modelo catalán de apoyo a las empresas de base tecnológica: los trampolines tecnológicos". *Iniciativa emprendedora*. 41 (2003), p. 89-101.
- CASTELLS, M. i HALL, P. *Technopoles of the World: The Making of 21st Century Industrial Complexes*. Londres: Routledge, 1994.
- CIDEM (Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial). *Estudi Emprendors 2003. Informe final*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 2003.
- COOKE, P. "From technopoles to regional innovation systems: the evolution of localised technology development policy". *Canadian Journal of Regional Science*, 24 (2001), p. 1.
- FORMICA, P. i SANZ, L. (eds.) *Frontiers of entrepreneurship and innovation: readings in science park policies and practices*. Málaga: IASP, 2003.
- FORMICA, P. *Innovating the Agents for Innovation. The Role of the Entrepreneurial Universities*. IASP on line Bulletin. July 1998.
- ETZKOWITZ, H. i LEYDESDORFF, L. "The dynamics of innovation: from National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university-industry-government relations". *Research Policy*, February 2000, Vol 29, Num. 2, pp.109-123.
- ETZKOWITZ, H. "The Triple Helix: The Entrepreneurial University and the industrialization of Research". A FRÄNGSMYR, T. *et al.* *Science and Industry in the 20th Century*. Estocolm: The Royal Swedish Academy of Sciences, 2002.
- LARÉDO, P. Six major challenges for public intervention in higher education, science, technology and innovation. Copenhagen: IV Triple Helix Conference, 2002.
- RIBA, M. i LEYDESDORFF, L. "Why Catalonia cannot be considered as a Regional Innovation System". *Scientometrics*, vol. 50, núm. 2, 2001.
- PARK, S.-Y. i WOOBAE, L. *Regional Innovation System Built by Local Agencies: An Alternative Model of Regional Development*. Darwin, Austràlia: RAPI National Planning Congress, 1999.
- WALLSTEN, S. *The Role of Government in Regional Technology Development: The Effects of Public Venture Capital and Science Parks*. Working Paper March 2001.
-