

Els Opuscles del CREI

num. **25**

gener 2010

Transferència de les innovacions universitàries

Inés Macho-Stadler



CREI 

Centre de Recerca
en Economia Internacional

El Centre de Recerca en Economia Internacional (CREI) és una institució de recerca constituïda com a consorci integrat per la Universitat Pompeu Fabra i la Generalitat de Catalunya. La seva seu és al campus de la Universitat Pompeu Fabra, a Barcelona.

L'objectiu del CREI és promoure la recerca en economia internacional i macroeconomia amb els estàndards acadèmics més alts.

Els Opuscles del Crei volen ser els instruments de difusió de la recerca del CREI en l'àmbit no acadèmic. Cada *Opuscle* recull, per a un públic general, les conclusions i observacions de treballs publicats, o en vies de publicació, a les revistes especialitzades. En el respecte a la llibertat intel·lectual, es fa constar que les opinions expressades en *Els Opuscles del CREI* són responsabilitat dels seus autors.

Consell editorial

Antonio Ciccone (editor)
Jordi Galí
Teresa Garcia-Milà
Andreu Mas-Colell

Editat per: CREI
Universitat Pompeu Fabra
Ramon Trias Fargas, 25-27 08005 Barcelona
Tel. 93 542 13 88

© CREI, 2010

© d'aquesta edició: Inés Macho-Stadler

Traducció del castellà: Montse Martí

Disseny: Fons Gràfic

Impressió: Masanas Gràfiques

ISSN: 1137 - 7828

Dipòsit legal: B-3.737-2010

“Transferència de les innovacions universitàries”

Inés Macho-Stadler (*)

La generació del nou coneixement en ciència bàsica i aplicada és un dels motors més importants de creixement econòmic, així com també un dels factors més fiables de creació de riquesa. El destacat paper de les universitats i dels centres públics d'investigació com a font de descobriments, en particular en investigació bàsica, és generalment acceptat. Per citar solament alguns exemples, Cockburn i Henderson (1998) calculen que la investigació realitzada en institucions públiques s'utilitza en 16 dels 21 medicaments que, segons els experts, són els que han tingut més impacte terapèutic entre els anys 1965 i 1992. Encara que pogués semblar que la investigació bàsica és menys efectiva, Mansfield (1980) mostra que als EUA, el seu efecte sobre la productivitat total de les empreses i la indústria no és només positiu, sinó que és superior a l'efecte d'una despesa similar en I+D aplicada. En valorar la importància de la investigació bàsica de les universitats, Mansfield (1998) estima que, sense aquesta investigació, el desenvolupament del 15% dels nous productes hauria estat greument compromès i endarrerit (vegeu Taula 1 per a més detalls). Mansfield estima que l'interval mitjà entre la investigació acadèmica i la innovació industrial és de 6 anys i que la taxa de retorn social de la investigació acadèmica és del voltant del 40%.

Al mateix temps, és comunament acceptat que les universitats i centres públics d'investigació estan millor dotats per crear nous coneixements que

Taula 1:
Percentatge de productes i processos nous basats en investigació acadèmica recent, 1986-1994. Mansfield (1998)

| Indústria | Percentatge que no s'hauria desenvolupat (sense un retard significatiu) en absència de la investigació acadèmica recent | | Percentatge que es va desenvolupar amb ajut significatiu de la investigació acadèmica recent | |
|---------------------------|---|--------|--|--------|
| | Producte | Procés | Producte | Procés |
| Medicaments | 31 | 11 | 13 | 6 |
| Processament d'informació | 19 | 16 | 14 | 11 |
| Química | 9 | 8 | 11 | 11 |
| Elèctrica | 5 | 3 | 3 | 2 |
| Instruments | 22 | 20 | 5 | 4 |
| Maquinària | 8 | 5 | 8 | 3 |
| Metalls | 8 | 15 | 4 | 11 |
| Mitjana de la indústria | 15 | 11 | 8 | 7 |

per aplicar-los. En general, els acadèmics no tenen avantatge comparatiu quan arriba el moment de comercialitzar els resultats de la seva investigació. La comercialització exigeix un conjunt d'habilitats per les quals no es distingeix la comunitat científica: capacitat d'identificar el sector més adequat, coneixement de les necessitats dels clients, possibilitat de dissenyar l'estratègia de venda o el màrqueting del producte. Però, al mateix temps, la ciència bàsica és crucial per aconseguir perfeccionar tècniques conegudes o desenvolupar productes i processos nous, i la col·laboració dels científics en les primeres etapes del desenvolupament és també decisiva. En conseqüència, i a causa dels guanys potencials que se'n poden treure, els reptes que atrauen l'interès dels reguladors i dels responsables del disseny de polítiques d'I+D+i són

els d'aconseguir que les universitats i els acadèmics siguin actius tant en la generació de nous coneixements com en la seva transmissió al sector productiu, així com impulsar-ne la col·laboració amb les empreses.

Pel que fa a les universitats i centres públics d'investigació, hi ha nombroses preguntes interessants (tant des del punt de vista positiu com normatiu), i trobar-ne la resposta pot permetre millorar la situació científica i competitiva d'una economia, en les quals la resposta adoptada és decisiva per entendre la situació d'un país o regió. Per exemple, quin ha de ser l'objectiu de les universitats? Què és el que promou la investigació acadèmica? i el que promou la transferència de tecnologia de les universitats a la resta de la societat? És indiscutible que una part molt important de la transferència de coneixement i de tecnologia es realitza mitjançant la formació dels nous científics. Però si obviem aquest aspecte i ens limitem a considerar el paper de les universitats per impulsar la millora de les condicions productives per mitjà d'altres mecanismes la pregunta és: com poden tenir les universitats un paper més actiu en la promoció de l'avenç científic i tecnològic? I en quina mesura l'han de tenir? En aquesta faceta de transmissió de nou coneixement, fins a quin punt és important la "proximitat" amb la indústria? I quin és el paper de les Oficines de Transferència de Resultats d'Investigació de les Universitats (les OTRI)? Quan les OTRI organitzen les relacions entre universitats i indústria, fent el paper d'institució-pont, com cal dissenyar una OTRI perquè sigui eficient? Com cal que les OTRI dissenyin els contractes de llicència de patent? Com s'ha d'organitzar una *spin-off*? Part del debat actual sobre la transferència d'innovacions acadèmiques a la indústria està motivat per l'interès a conèixer les conseqüències del Bayh-Dole Act del 1980. Aquesta llei unificà i reformà el sistema de la propietat intel·lectual als EUA. El seu objectiu era assegurar transferències de propietat

intel·lectual entre els laboratoris d'investigació, l'administració pública i les empreses privades. Per aconseguir-ho, es traspassà la propietat intel·lectual dels descobriments obtinguts amb fons públics a les universitats, cosa que els autoritzà a tenir patents, alhora que se'ls estimulava a què fessin més rendibles els descobriments científics per tenir fons i poder-se finançar. Comença a existir una literatura important tant empírica com teòrica dedicada a estudiar els efectes del Bayh-Dole Act i impulsada també per l'interès de la Comunitat Econòmica Europea a promoure una economia basada en el coneixement.

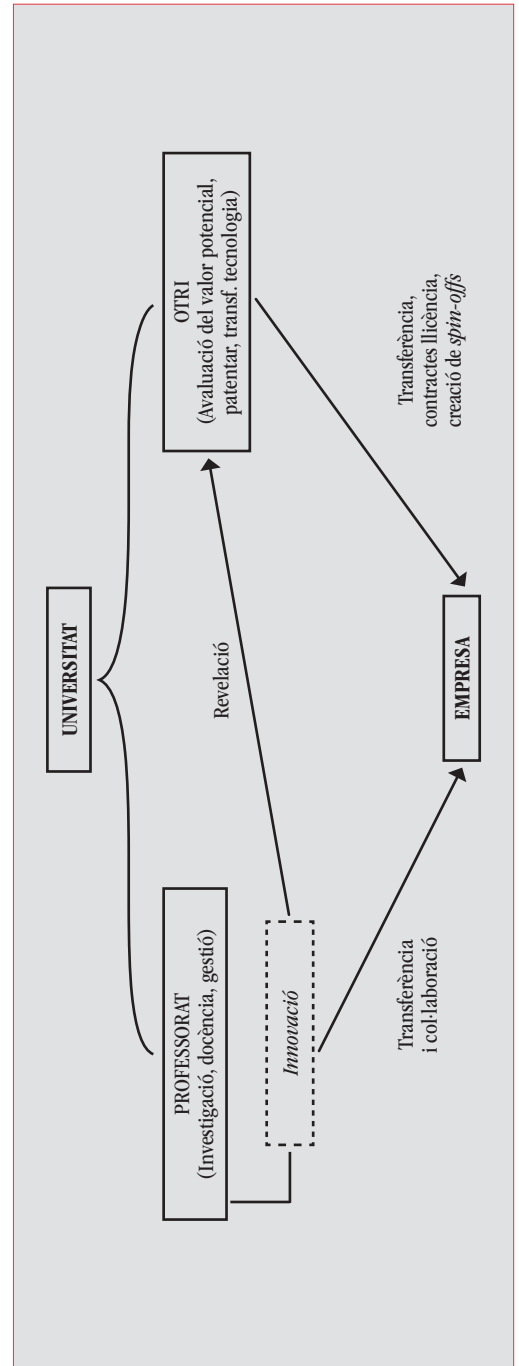
Aquest opuscle es centra en una petita part del trencaclosques: la transmissió de coneixements ja generats a través de contractes de llicència de patents universitàries i de contractes que regeixen la creació de *spin-offs*, i en el paper de les OTRI en aquest procés. Dels efectes que s'identifiquen i de les consideracions que sorgeixen d'aquests estudis es poden obtenir lliçons aplicables en altres aspectes de la transmissió de coneixements generats dins les universitats a l'economia en general. Els arguments presentats són vàlids per a qualsevol centre que desenvolupi investigació bàsica.

1. La universitat

El marc en què desenvolupem l'argumentació és el d'una universitat que està formada pel personal investigador que, entre altres feines, és responsable de la investigació, i una OTRI encarregada de rebre les innovacions, d'analitzar-ne el valor potencial, de patentar els descobriments que s'ho mereixin i de transmetre aquests coneixements a l'empresa (vegeu Gràfic 1).

L'enfocament que apliquem és el de la teoria d'incentius que, en essència, reconeix que qualse-

Gràfic 1:
Relació de transferència de tecnologia entre universitat i empresa



vol forma de remuneració és a la pràctica un mecanisme d'incentius explícit o implícit, que aplicat a l'entorn que ens ocupa, implica que pot afectar la direcció de la investigació i la transmissió dels seus resultats, al mateix temps que anima (o dissuadeix) els agents a interessar-se per aquestes activitats. L'absència de remuneració, per tant, tampoc és neutral, ja que afecta també els incentius dels agents quan prenen decisions.

A l'organigrama anterior, hi ha moltes decisions i comportaments interessants per analitzar des del punt de vista dels incentius: els incentius per realitzar investigació, els incentius per transferir els assoliments obtinguts a l'OTRI o no fer-ho i seguir investigant, donar suport a l'OTRI en la transferència per mitjà de llicències tot col·laborant amb l'empresa que adopta la tecnologia per un millor desenvolupament, o participar en una *spin-off*. Com hem dit anteriorment, ens centrarem en aquests últims aspectes, però sense suposar que els altres no siguin igualment importants.¹

Per entendre com funcionen els incentius, o en el cas que no funcionin, és necessari entendre quin poder de decisió tenen els participants en la situació que ens ocupa i quins interessos guien el comportament dels acadèmics, de la universitat, de les OTRI i també de les empreses quan prenen aquestes decisions. La Taula 2 presenta de manera esquemàtica aquests aspectes.

La Taula 2 reflecteix les consideracions habituals sobre els objectius dels diferents agents i sobre les decisions que controlem i que són els objectius i decisions que utilitzarem en l'anàlisi dels apartats següents. Mostra que els objectius estan almenys parcialment en conflicte. Entre l'OTRI i l'empresa, perquè el que és un ingrés per una és un cost per l'altra. En el cas de l'investigador, el seu interès per investigar pot ser major que l'interès per transmetre els descobriments ja obtinguts.

Taula 2:
Motivació i decisions dels agents

| Agent | Decisions | Motivació primària | Motivació secundària | Cultura organitzativa |
|--------------|--|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Investigador | Investigar i transmetre | Reconeixement | Remuneració | Científica |
| OTRI | Patentar i licenciar | Protecció i beneficis de la innovació | Difusió i reputació | Burocràtica |
| Empresa | Comercialitzar nova tecnologia i produir | Beneficis | Control dels drets de propietat | Empresarial |

2. Contractes de llicències de les universitats

De l'activitat d'investigació es deriven descobriments que poden ser útils per a les empreses. Quan aquestes empreses identifiquen una innovació que els pot ser d'utilitat o la universitat creu que una empresa pot estar-ne interessada, es pot realitzar la transferència a través d'un contracte de cessió o d'una llicència de patent o de saber-fer (“*know-how*”). Això permet fabricar o comercialitzar nous productes o millorar els procediments pels quals es produeixen els ja existents aprofitant l'avantatge comparatiu de tots dos agents, ja que les universitats són més eficients en investigació, però les empreses ho són més en el desenvolupament i la comercialització de productes. A més, evita incórrer en duplicacions innecessàries dels esforços d'investigació i permet a les universitats d'obtenir recursos per finançar la seva activitat. La dificultat radica en establir la quantia i la forma del pagament per la llicència.

Segons diferents estudis basats en la seva majoria en dades dels EUA, els contractes de llicències que utilitzen les universitats inclouen diferents tipus de pagament (vegeu Taula 3 i, per exemple, Jensen i Thursby, 2001).

2.1. Pagaments fixos contra pagaments variables

La primera característica que diferencia els mecanismes de pagament en una llicència és que aquests varien o no d'acord amb la utilització que l'empresa fa de la patent, cosa que porta a la comparació entre els avantatges i els inconvenients d'utilitzar en el contracte pagaments fixos o pagaments variables (anomenats cànons o royalties). Aquest opuscle es centra en la transmissió de coneixement quan existeixen problemes d'informa-

Taula 3:
Tipus de remuneració utilitzada en els contractes de llicència

| Tipus de remuneració | % contractes de llicència que l'inclouen |
|-------------------------------|--|
| Royalties | 85 – 95 % |
| Pagament fix inicial | aprox. 90 % |
| Pagaments anuals | aprox. 90 % |
| Fites (“ <i>Milestones</i> ”) | 60 % |
| Participacions en propietat | 25 % |

ció, però hi ha altres arguments en el disseny dels contractes de llicència que per completiu convé mencionar.

Els royalties, o pagaments en funció de la quantitat produïda i venuda amb la nova tecnologia, tenen l'inconvenient que, des del punt de vista de l'empresa que adquireix la tecnologia, fan augmentar artificialment el cost marginal de producció. Això fa que l'avantatge d'utilitzar la nova tecnologia es redueixi i no permeti augmentar la producció tant com es podria. Un pagament fix (independentment dels resultats de l'explotació que obtingui el llicenciatari per utilitzar la nova tecnologia) no té aquest efecte distorsionador i, sense tenir en compte altres consideracions, és per tant el millor instrument per cobrar el valor de la llicència.

Existeixen també arguments de pes a favor dels pagaments en funció de la producció. El més habitual és el repartiment de riscos que apareix quan els guanys que aconseguirà qui adopti la nova tecnologia són incerts, bé perquè és difícil d'anticipar com reaccionarà la demanda o bé perquè és difícil de predir com seran els costos de funcionament. Si tant llicenciat (la universitat) com llicenciatari

(l'empresa) són adversos al risc, el fet de repartir entre ells els guanys associats a l'adopció de la patent pot ser òptim per una qüestió d'assegurament. Repartir els guanys exigeix que el pagament en depengui (és a dir, que sigui variable), cosa que es pot aconseguir amb la utilització d'un *royalty*, però no amb un pagament fix.

L'aspecte que tot seguit tindrem en compte en dissenyar el contracte és el dels incentius. Un pagament fix i un *royalty* tenen efectes molt diferents sobre els incentius de qui transfereix i de qui adopta. D'ara endavant, obviarem el primer aspecte, el del repartiment de risc, per concentrar-nos en explicar les raons per les quals utilitzar un pagament variable pot ser òptim des del punt de vista dels incentius. Això vol dir que ens posarem en la situació en què, si no tinguéssim en compte els incentius, el més eficient seria cedir la patent amb un contracte de llicència basat en un pagament fix (per exemple, per què llicenciant i llicenciatari són neutrals davant del risc).

Veurem tres situacions diferents basades principalment en l'anàlisi dels treballs Macho-Stadler i Pérez-Castrillo (1991) i Macho-Stadler, Martínez-Giralt i Pérez-Castrillo (1996).

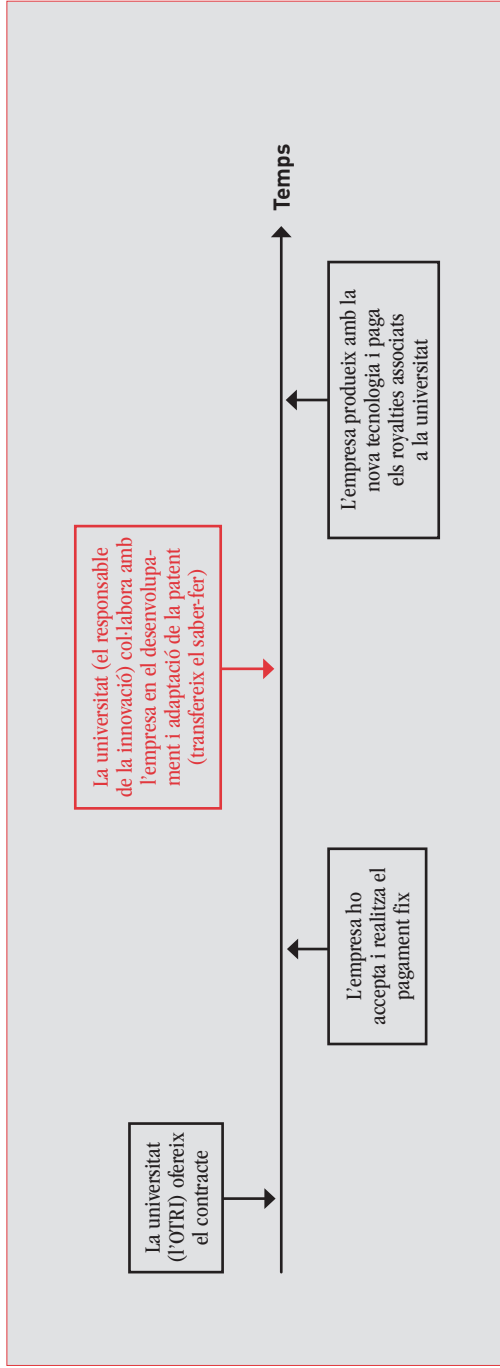
En primer lloc, suposem que la patent va generar un coneixement, un saber-fer, que no està inclòs en la descripció del registre de la patent, però que és de gran importància perquè l'empresa que l'adopta sigui capaç de treure tot el partit de la nova tecnologia. Aquesta col·laboració, en el cas de les innovacions de la universitat, és més important pel tipus d'innovació que sovint es proveeix. En la descripció de les llicències d'universitats nord-americanes analitzades a Jensen i Thursby (2001), s'assenyala que al voltant del 75% estaven en estat embrionari ("*proof of concept*") o solament un prototipus a nivell de laboratori estava disponible. Prop del 71% de les llicències

exigia una relació posterior entre l'innovador i el llicenciatari per desenvolupar de forma adequada el producte fins a fer-lo comercialitzable. Només un 12% de les innovacions estaven preparades per comercialitzar.

En aquests casos, la col·laboració de l'innovador amb l'empresa és crucial perquè l'empresa aprofiti o desenvolupi de forma adequada la nova tecnologia. Però és difícil especificar al contracte aquest compromís per la mateixa naturalesa de la informació que es promet transmetre. Aquesta situació està representada al Gràfic 2 i es denomina en la literatura com un problema de **risc moral**. El problema de risc moral es refereix a situacions amb asimetria informativa, i sorgeix una vegada signat el contracte. Per exemple, pot referir-se al treball o l'esforç que l'agent contractat dedicarà a la seva feina (està ressaltat en vermell a l'esquema temporal del Gràfic 2). Identificar aquest problema porta a dissenyar un esquema de pagaments amb l'objectiu que l'agent s'interessi per la seva feina (és a dir, motivar l'agent a esforçar-se).²

En el cas reflectit al Gràfic 2, si la universitat (l'innovador) no pot fer creïble que transmetrà el saber-fer necessari per utilitzar tot el potencial de la patent, el llicenciatari tindrà dubtes i estarà disposat a pagar poc per la llicència.³ Si no hi ha risc i el contracte està basat solament en un pagament fix, quan el pagament ja s'hagi realitzat l'investigador no tindrà ja res a guanyar i haurà de suportar els costos de treballar amb l'empresa. Si el contracte inclou *royalties*, el pagament és variable i dependrà de la producció, proporcionant incentius a transmetre el saber-fer. L'argument és que l'innovador guanya més com més produeixi l'empresa, cosa que passa com menors siguin els seus costos de producció. A causa que els *royalties* en aquest moment ja estan fixats pel contracte inicial, l'únic que pot fer l'innovador per reduir els costos de producció és col·laborar amb l'empresa transferint

Gràfic 2:
Problema de transferència del saber-fer



el seu saber-fer i ajudant a adaptar o desenvolupar la tecnologia segons les seves necessitats. Així, els royalties tenen la propietat d'estimular l'innovador perquè s'interessi per la manera en què l'empresa adapta la tecnologia i l'ajudi en el procés.

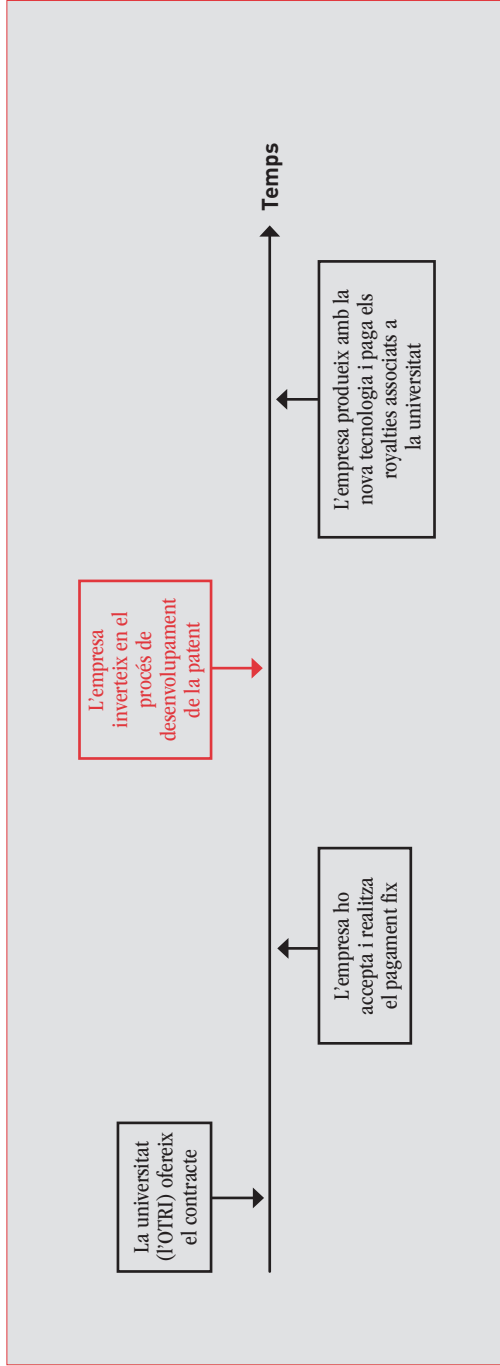
El Gràfic 3 representa una situació de risc moral diferent, en què l'agent que ha de prendre una decisió després d'haver signat el contracte és l'empresa. Per exemple, l'empresa ha de dedicar diners i recursos humans a desenvolupar la innovació.

En aquest cas, el problema és dissenyar el contracte de llicència de manera que estimuli la inversió de l'empresa en l'etapa de desenvolupament. Si el contracte de llicència està basat en un pagament fix, tot allò que guanyi l'empresa revertirà exclusivament en les seves arques, mentre que si hi ha royalties una part anirà a mans de la universitat. Per tant, l'empresa té menys interès en què l'etapa de desenvolupament tingui èxit quan els pagaments establerts es basen en royalties. Els incentius adequats perquè l'empresa inverteixi en l'etapa de desenvolupament apareixen quan el pagament per la llicència es basa en un pagament inicial, de manera que l'empresa, per recuperar aquest cost, tingui interès en què l'etapa de desenvolupament i comercialització tingui èxit.

És fàcil veure que si els dos tipus de risc moral són presents i les decisions de l'innovador i de l'empresa són crucials, a l'hora de desenvolupar la innovació es planteja un dilema. Aquest tipus de situació és més difícil de resoldre perquè els incentius que es necessiten van en direccions contràries. El responsable de dissenyar el contracte de llicència haurà de sospesar els efectes incentius d'ambdós elements en el contracte, cosa que sovint justifica la utilització de tots dos.

En segon lloc, pot no existir una patent que defineixi la tecnologia descoberta. És a dir, es tracta

Gràfic 3:
Problema d'inversió en desenvolupament



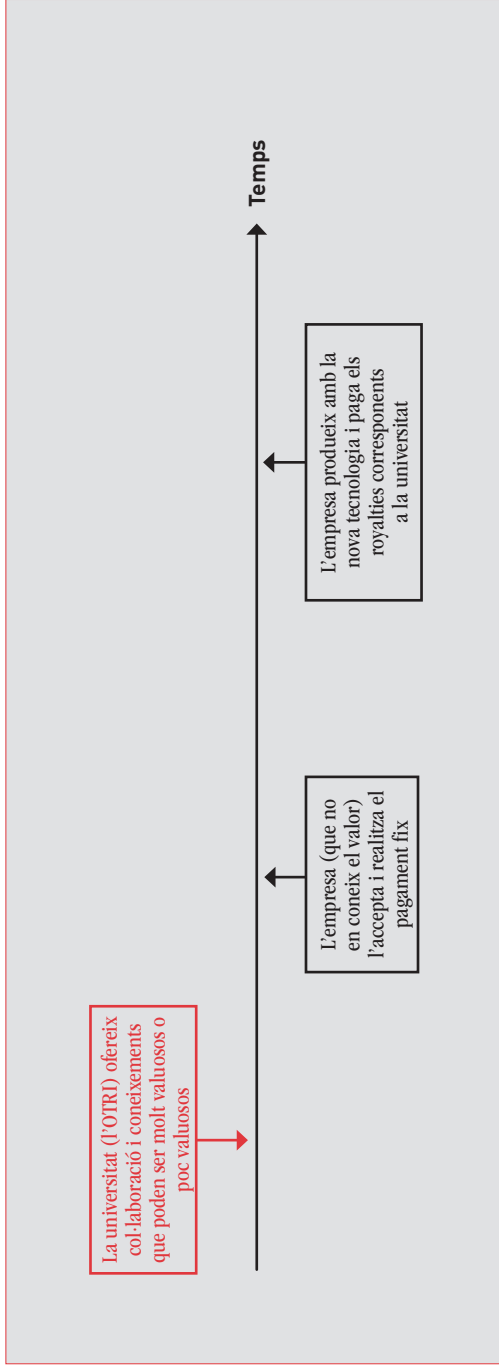
de transferir un descobriment no patentat (com el truc d'un mag), on el més important per l'empresa no és la patent sinó el valor de la nova tecnologia que no coneix. En aquesta situació, representada al Gràfic 4, la universitat (o el seu representant en la negociació amb l'empresa) sap millor que aquesta última quin tipus d'innovació està oferint.

Els aspectes importants d'aquesta segona situació són que l'empresa està disposada a realitzar un pagament més gran per una innovació molt valuosa, i la universitat té interès a suggerir que el que està proposant de transmetre és un gran descobriment. Tanmateix, sigui quin sigui el valor del descobriment tot venedor té interès a fer aquesta declaració de valor, cosa que farà que l'empresa tingui dubtes de si és vertadera o si només és un estratagema per aconseguir fixar un pagament alt.

Aquest tipus de situació és un problema de **senyalització** en què les decisions i termes del contracte poden ser utilitzats per l'empresa per intentar tenir una idea més encertada del veritable valor de la innovació. L'asimetria d'informació, com s'indica en vermell al Gràfic 4, és prèvia a la signatura del contracte, que s'utilitzarà per enviar un senyal o missatge a la part no informada perquè revisi les seves expectatives.

En el cas que ens ocupa, una opció obvia (però innocent) és explicar tots els detalls del descobriment a l'empresa perquè aquesta decideixi quant n'està disposada a pagar. Però aquesta opció en general no és viable ja que, una vegada s'han rebut els coneixements per avaluar-ne el benefici, ja no és necessari pagar-los (no cal pagar per conèixer el secret perquè ha deixat de ser-ho). Poden ajudar els termes del contracte a fer creïble que una innovació és bona? Suposem que l'OTRI afirma que la innovació és molt bona i pot proposar utilitzar un contracte basat en només un pagament fix o un altre basat exclusivament en un royalty. Si fóssim

Gràfic 4:
L'innovador té informació privada sobre el valor de la innovació

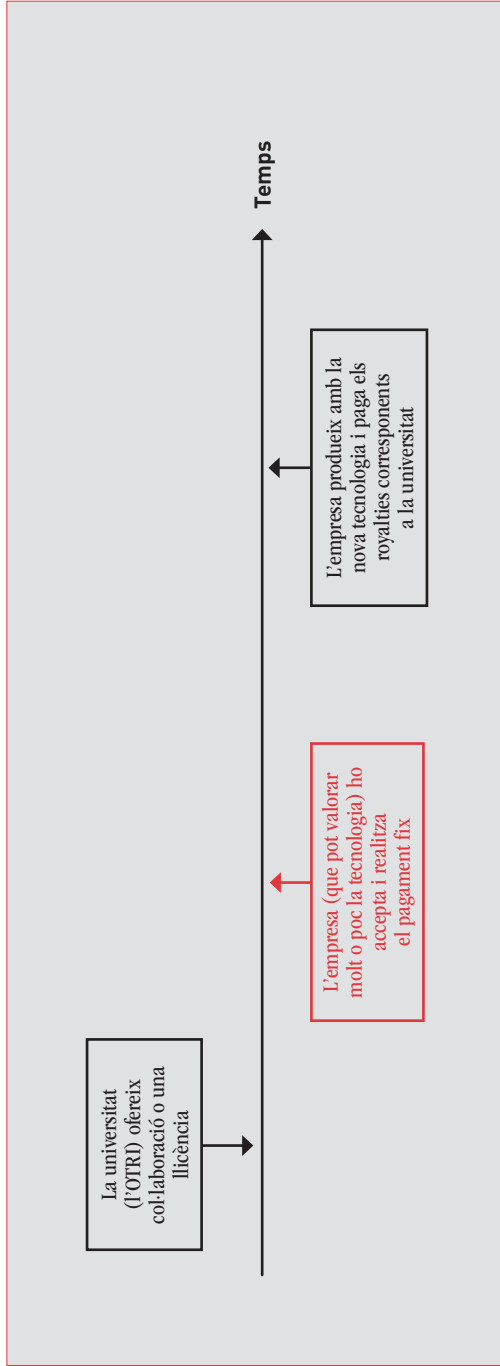


l'empresa, quina de les dues possibilitats hauria de semblar-nos més convincent? En el cas del pagament fix, l'OTRI cobra la quantitat per avançat, sigui quina sigui la utilització que faci l'empresa de la innovació, mentre que amb el pagament variable allò que rebi depèn de quant aconsegueix produir l'empresa (és a dir, de la vàlua del descobriment). Aquesta segona proposta és menys sospitosa, i per tant, contractes basats en royalties serveixen per assenyalar bones innovacions.

En tercer lloc, poden existir altres problemes d'incentius i d'informació que no provenen de la universitat. Les empreses coneixen molt millor el mercat, la utilització potencial de les noves tecnologies, així com les possibles reaccions de la demanda a canvis en el producte. De fet, les universitats acostumen a tenir un coneixement molt pobre de l'entorn empresarial. Aquesta situació està descrita al Gràfic 5 i correspon a un problema de **selecció adversa**.⁴ De forma succinta, diem que estem davant d'una situació amb selecció adversa si l'avantatge d'informació la té la part que és contractada i és prèvia a la signatura del contracte. En aquest cas, utilitzar menús de contractes perquè cada tipus d'agent s'inclini per un d'ells (en reveli la característica) és l'estratègia més utilitzada.

Si a l'hora de negociar el contracte l'OTRI sabés que el valor per l'empresa és alt, fixaria un pagament fix elevat. Si, en canvi, sabés que és baix, establiria un pagament fix menor. Quan l'empresa és l'única que coneix el valor d'utilitzar la patent, és inútil preguntar-li, ja que en qualsevol cas, dirà que la valora poc per intentar pagar menys. Imaginem ara que disposem de dos tipus senzills de contractes per cedir la patent: un basat en un pagament fix i un altre en un royalty. I que proposem a l'empresa que esculli entre aquests dos. Per l'empresa que valora molt la innovació, pagar un royalty a l'OTRI és costós i preferirà el contracte amb pagament fix. Per l'empresa que valora poc la patent, el

Gràfic 5:
L'empresa coneix millor el valor de la patent en el seu procés productiu



royalty és millor, ja que si produeix i ven poc pagarà al final poc per utilitzar-la. Per tant, empreses que valoren poc la llicència tindran més tendència a signar contractes que inclouin royalties.

Els royalties no són les úniques formes de pagament variable. Les participacions en la propietat de l'empresa (*"equity"*) són una forma alternativa que els pagaments depenguin de la seva producció amb la nova tecnologia. Els avantatges de les participacions en l'empresa són que no distorsionen els costos i, per tant, no tenen l'efecte negatiu dels royalties. Al mateix temps, les participacions també serveixen com a mecanisme de repartiment de risc, ja que el que s'ha rebut depèn de si la comercialització amb la nova tecnologia té èxit o no, i dóna dret als beneficis derivats de noves aplicacions o millores. Té, no obstant, un inconvenient important: no és creïble que per la utilització d'una innovació en una etapa del procés de producció d'escassa importància per una empresa amb una funció de producció complexa estigui disposada a passar part de les seves accions al posseïdor de la patent. En aquest sentit, els royalties estan més lligats a la innovació en empreses grans. A més, les universitats en general prefereixen tenir recursos abans que posseir una cartera d'accions.

2.2. Estructura temporal dels pagaments

Les intuïcions anteriors es poden aplicar al disseny de la llicència de patent quan hi ha més d'un sol període i s'ha de decidir l'estructura temporal dels pagaments. Aquest és el cas, per exemple, de l'establiment de fites al contracte (*"milestones"*). El disseny òptim del contracte de llicència depèn del moment en què els diferents actors prenen decisions i pot ser un bon exercici per aplicar part dels resultats explicats anteriorment. Per no barrejar arguments només considerem pagaments fixos i ens interessem ara per la seva estructura temporal.⁵

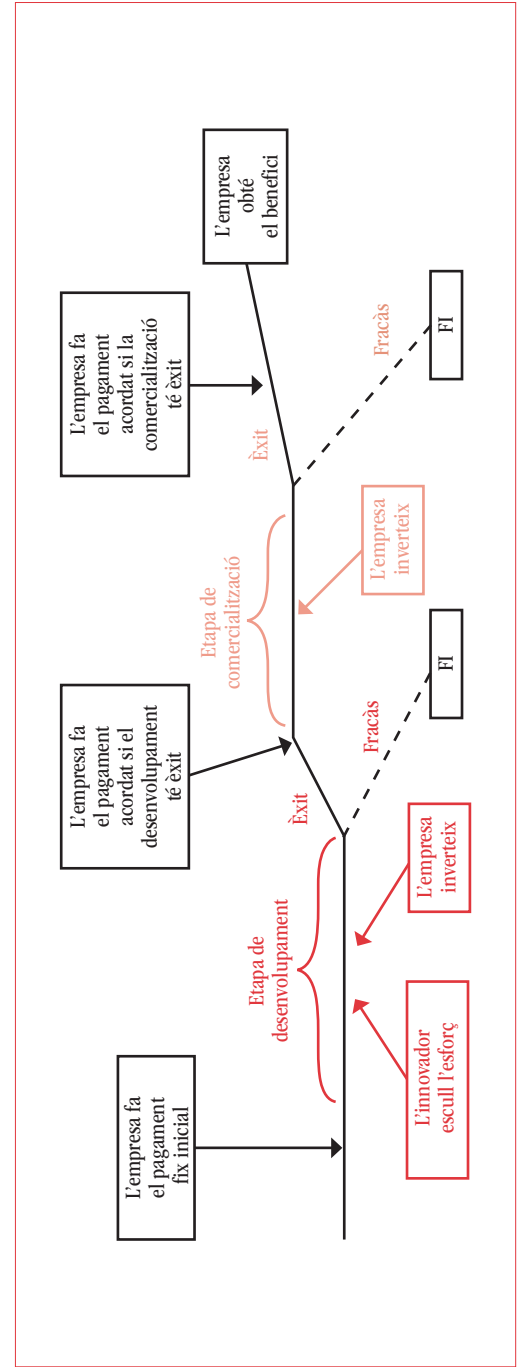
Imaginem-nos un procés de transmissió de tecnologia amb dues etapes consecutives, desenvolupament i comercialització, en què hi participin tres actors: la universitat (o l'OTRI), l'innovador i l'empresa (tots neutrals davant del risc, cosa que justifica els pagaments fixos).

L'OTRI dissenya el contracte amb l'empresa i el científic que obtingué la innovació rep un percentatge dels ingressos que rebi la universitat. Una vegada signat l'acord hi ha dues etapes, una de desenvolupament i una altra de comercialització, que poden tenir èxit o no (en altres paraules, és possible que la comercialització no tingui lloc). El desenvolupament temporal d'aquesta situació està representat al Gràfic 6.

En l'etapa de desenvolupament (en vermell al Gràfic 6) l'innovador ha de participar amb un cert esforç. Aquest esforç i la inversió que l'empresa realitzi a l'etapa de desenvolupament influeix en l'èxit (o el fracàs) d'aquesta etapa. En l'etapa de comercialització (en rosa al gràfic) l'empresa és l'única que ha d'invertir i la inversió determina si la comercialització té èxit. Sols en aquesta etapa s'aconsegueix obtenir rendibilitat: si es té èxit l'ingrés serà positiu i si fracassa serà zero.

Tots els participants en aquestes decisions es preocupen per la diferència entre els seus ingressos i els seus costos. L'empresa rep un determinat ingrés si hi ha èxit en ambdues etapes, i el cost esperat que assumeix és l'associat al contracte de llicència que consisteix en el pagament inicial més, després a l'etapa de desenvolupament, el pagament a realitzar al final d'aquesta etapa i, si la comercialització té èxit, el pagament al final d'aquesta etapa. L'ingrés de la universitat és un cost esperat per l'empresa. A més, l'empresa ha de cobrir la inversió en l'etapa de desenvolupament i, si fos el cas, la inversió en comercialització. L'innovador rep un percentatge dels ingressos de la

Gràfic 6: Llicència d'una patent amb etapa de desenvolupament i comercialització



universitat i pateix el cost de l'esforç en l'etapa de desenvolupament.

Quan tot es pot especificar clarament en el contracte, els problemes d'incentius no existeixen, l'OTRI dissenya el contracte de forma que el pagament esperat extregui el màxim excedent de l'empresa. En aquest cas, l'estructura temporal dels pagaments no és important. Hi ha molts contractes equivalents que combinen pagaments fixos inicials i pagaments per les etapes de desenvolupament i de comercialització. Com més tard s'hagi de fer el pagament, major serà aquest, perquè es realitzarà amb una probabilitat menor.

Si l'esforç del científic que obtingué la innovació no és observable i per tant no es pot incloure en el contracte, apareix novament un problema de risc moral. Per motivar el científic a treballar, el seu pagament ha de dependre de l'èxit de l'etapa de desenvolupament. Si el pagament es fes a l'inici ja no quedaria res que depengués de l'esforç de l'innovador. Per tant, per resoldre aquest problema de risc moral és millor basar el contracte en pagaments condicionats a l'èxit de l'etapa de desenvolupament (cosa que es pot considerar una fita) o fins i tot de l'etapa de comercialització. No obstant, per motivar l'empresa en l'etapa de desenvolupament o en l'etapa de comercialització cal que el pagament per la llicència es faci cap a l'inici, de manera que l'empresa tingui més interès en què les etapes de desenvolupament i comercialització se superin adequadament.

És obvi que en realitat totes les dificultats anteriors es combinen a l'hora de dissenyar un contracte. Un pagament inicial aporta incentius a l'empresa (però disminueix els de l'innovador a col·laborar-hi). Un pagament associat a una fita en l'etapa de desenvolupament dóna incentius a l'innovador i a l'empresa a comercialitzar, però no incentiva el desenvolupament. Un pagament associ-

at al resultat de comercialització donarà incentius a l'innovador, però anirà en detriment dels incentius de l'empresa en les etapes prèvies. Sospesar els avantatges i els inconvenients des del punt de vista dels incentius (i, per tant, dels resultats) dels diferents termes i estructures de pagament requereix una anàlisi cas per cas.

3. Creació de *spin-offs*

A vegades els innovadors no poden, o no volen, signar un contracte de llicència amb una empresa establerta per al desenvolupament i comercialització d'una innovació. En primer lloc, els innovadors poden no estar interessats en utilitzar el sistema de patents perquè la seva investigació pot portar a més resultats prometedors i una patent pot ser un mètode d'avisar a possibles competidors (sobretot quan la innovació està en estat embrionari), o alternativament, perquè el sistema de patents és summament costós i lent. En segon lloc, moltes empreses establertes prefereixen no tractar amb innovacions embrionàries (almenys, no amb innovacions embrionàries procedents de laboratoris externs), raó per la qual algunes universitats no troben un comprador adequat. En aquests casos, si una innovació apunta la possibilitat d'aconseguir un èxit important, és possible que es creï una empresa amb l'objectiu que desenvolupi i comercialitzi la innovació en el moment oportú (o que es vengui quan s'hagi generat el valor desitjat). A aquestes empreses se les denomina "*spin-off*" o empresa de base tecnològica (EBT).

Les *spin-offs* són empreses en la fase més inicial d'una nova aventura empresarial (també anomenades "*start-ups*"), creades a partir d'organitzacions ja existents i que actuen d'incubadores de projectes. D'aquesta manera contribueixen a la transferència de descobriments científics, essent-

ne alguns exemples coneguts “Silicon Valley” i “Route 128” en els quals es reuneixen *spin-offs* de Stanford i MIT. Definirem les *spin-off* universitàries com empreses creades per comercialitzar tecnologia o resultats científics desenvolupats a la universitat i que compleixen dues condicions: els individus involucrats han de ser personal de la universitat (científics o estudiants); i els coneixements transferits a la nova empresa han de procedir de la universitat.

La creació d'una *spin-off* universitària s'enfronta a diferents problemes, alguns dels quals són comuns a totes les *spin-offs* ja que totes són iniciatives d'alt risc. En el cas de les universitats és l'OTRI la que ha de solucionar aquests problemes. En primer lloc, es necessita una bona protecció de la propietat intel·lectual, ja que la *spin-off* utilitza i genera coneixement. Aquest aspecte es recolza en gran mesura en el marc institucional existent i en com en protegeix el descobriment inicial (sense retardar innecessàriament les publicacions), així com les invencions i innovacions que sorgeixin de la *spin-off*. En segon lloc, un element crucial per a l'èxit és la bona gestió que, sovint, resulta ser gairebé tan important com la qualitat de la tecnologia inicial; cal afegir que, generalment, els investigadors no són bons gestors. En tercer lloc, cal solucionar la distància existent entre el projecte d'I+D i la proposta concreta d'un desenvolupament final que sigui capaç d'atraure finançament pel seu potencial valor de mercat. Cobrir aquesta distància pot no exigir grans quantitats de diners, però si no es fa de manera adequada pot passar de ser qüestió de mesos a ser qüestió d'anys. Finalment, es necessita disposar de bones relacions amb financers que estiguin disposats a aportar capital de risc (“*venture capital*”).

Per una mostra de 101 universitats americanes i 530 *spin-offs*, Di Gregorio i Shane (2003) estudien el paper que juguen la disponibilitat de capital

de risc, l'orientació més acadèmica o aplicada de la investigació (mesurada en termes de qui la finança), la qualitat científica dels investigadors, i la política d'utilitzar participacions en la propietat (*equity*) en comptes d'un pagament monetari com a mètode de remuneració als investigadors que hi participen. Aquests autors conclouen que, per la seva mostra, tots els aspectes anteriors són importants, si bé els dos últims semblen tenir més rellevància.

Ens centrarem en el disseny d'un contracte de creació d'una *spin-off* en què l'OTRI (que gestiona la propietat intel·lectual dels descobriments realitzats pels seus investigadors), el financer (que proporciona el capital per crear-la) i l'innovador (que ha de col·laborar en el desenvolupament del descobriment perquè tingui èxit) es posen d'acord sobre el repartiment de les participacions de la nova empresa. Els resultats provenen de l'article Macho-Stadler, Pérez-Castrillo i Veugelers (2008). És interessant assenyalar que una part important d'aquest treball està inspirat en l'experiència de la Universitat Catòlica de Lovaina (la KULeuven) i en l'estudi dels contractes de *spin-off* que ha signat. La KULeuven té una OTRI fundada el 1972 i que actualment té contractats 34 professionals. L'activitat de l'OTRI genera ingressos que representen un 25% del pressupost d'investigació de la KULeuven. S'encarrega de la formalització dels contractes d'investigació, la formalització de patents, els contractes de llicències, i la transferència de coneixement per mitjà de les *spin-offs*. El 2004, l'OTRI de KULeuven havia generat 61 *spin-offs* (aproximadament el 33% dels projectes) de les quals 52 estan encara actives. Aquestes *spin-offs* generen ingressos de 350 milions d'euros i ocupen prop de 2.000 persones.

Els contractes de *spin-offs* que involucren els tres agents mencionats anteriorment (OTRI, innovador i capital de risc) tenen una forma particular.

El disseny dels contractes té en compte que el valor de les *spin-offs* és incert, ja que unes tenen èxit (i molt) i d'altres no, fent que la probabilitat d'èxit depengui de la qualitat de la innovació inicial, de l'esforç de l'innovador en el seu desenvolupament, del capital disponible, així com de l'atzar. L'acord ha d'incentivar la implicació de l'innovador en el desenvolupament del descobriment, ha de remunerar el capital a una taxa esperada justa i ha de remunerar l'ús de les innovacions científiques. De les participacions o "accions" (equity o "shares") de la nova empresa, l'OTRI en rep la proporció A_o , el financer en rep A_f i l'innovador en rep A_i , amb $A_o + A_f + A_i = 1$. Les accions remuneren el capital invertit, la propietat intel·lectual i el treball. F indica el percentatge de les accions totals que va a remunerar el capital (accions financeres) i I indica el percentatge del total d'accions que va a remunerar la propietat intel·lectual i el treball (accions no financeres). A la Taula 4 es presenta l'estructura d'accions que en resulta.

Obviament, ja que el financer només aporta capital, com recull la Taula 4, tenim que $I_f = 0$. La remuneració de la propietat intel·lectual (i del treball de l'investigador) implica $I_o > 0$ i $I_i > 0$. El financer rep $F_f > 0$ per compensar la seva aportació de capital. Pot ser que $F_i = 0$ (respectivament, $F_o = 0$) si l'innovador (respectivament l'OTRI) no aporta capital. En cas contrari, ha de complir-se que la remuneració al capital sigui proporcional a les quantitats desemborsades. És a dir, per a dos agents qualssevol, per exemple el financer i l'OTRI, les accions financeres que reben han de complir la relació $F_f / F_o = C_f / C_o$, on C_f és el capital aportat pel financer i C_o el capital aportat per l'OTRI.

Els objectius dels participants es poden resumir com segueix: el financer té com a ingrés el valor esperat de les accions de l'empresa que posseeix i com a cost l'ús alternatiu dels fons; l'innovador té com a ingrés el valor esperat de

Taula 4:
Repartiment d'accions del contracte de creació d'una *spin-off*

| Agent | Percentatge de les accions totals | | % d'accions financeres | | % d'accions no financeres (intel·lectuals) |
|-----------|-----------------------------------|---|------------------------|---|--|
| OTRI | A_o | = | F_o | + | $I_o > 0$ |
| Innovador | A_i | = | F_i | + | $I_i > 0$ |
| Financer | A_f | = | $F_f > 0$ | + | $I_f = 0$ |
| Total | 1 | = | F | + | I |

les seves accions menys el cost de treballar a la *spin-off* i, si és el cas, l'esforç de posar capital; finalment, la universitat gaudeix del valor esperat de les accions que posseeix (els resultats es mantenen si la funció objectiu de la universitat també depèn del benestar del seu investigador, dimensió que pot mesurar la capacitat per atraure bons científics) i afrontarà el cost d'oportunitat d'invertir en l'empresa, si és el cas.

Comencem considerant el cas en què només existeix un problema d'incentius de tipus risc moral per motivar l'innovador perquè dediqui energies a la *spin-off*. Si el problema de risc moral de l'innovador no és molt important (perquè les perspectives de projecte són molt positives o perquè està molt motivat a treballar-hi) rebrà accions no financeres per motivar-lo, però no se li requerirà que inverteixi capital en el projecte. En aquest cas, l'únic que ha d'aportar capital al projecte és el financer. Quan el problema de risc moral és més greu, la quantitat d'accions que cal donar a l'innovador pot resultar molt alta. Si cap fos financera, el romanent pot ser insuficient per remunerar el capital o l'OTRI de forma adequada. En aquest cas és útil que l'innovador també porti capital, encara que el cost per a ell dels fons sigui més alt, per

així poder assignar-li accions pels dos conceptes (i aquest fet pot portar a què hi hagi sobreinversió a la *spin-off* ja que s'hi inverteix massa capital). L'OTRI no hauria d'aportar capital i només rebria accions en concepte de remuneració a la propietat intel·lectual. Com és d'esperar, la proporció d'accions financeres sobre el total d'accions, F , creix si el cost del capital (que depèn de les altres oportunitats d'inversió) augmenta. A més, com més interessada estigui l'OTRI en el benestar del seu investigador, més disposada estarà a cedir part de les accions no financeres per motivar-lo (i per tant, encara que el problema de risc moral de l'innovador sigui important, se li exigirà invertir menys finançament en el projecte).

Suposem ara que la informació sobre el valor esperat del projecte (perquè es desconeix el valor genèric de les innovacions que s'utilitzaran o el seu valor específic per a la indústria) és limitada. En general, és d'esperar que una bona OTRI estigui ben informada sobre ambdós aspectes, ja que coneix millor que l'innovador el valor potencial del projecte per a la indústria i/o coneix millor que el financer el valor potencial del descobriment dament el qual es construeix la *spin-off*. En aquests casos, per indicar el seu convenciment que la *spin-off* és potencialment molt beneficiosa, i per convèncer sobretot el financer, però també l'innovador, cal que l'OTRI s'involucri finançament en el projecte. Per exemple, els gestors de l'OTRI de la KULeuven, posseeixen el 20% del fons de capital de risc (la resta és aportat per dos bancs) amb el què es financen inicialment les *spin-offs*. Fins i tot de vegades l'OTRI aporta a títol individual encara més capital, i és precisament aquest argument de generar confiança i assenyalar una convicció en la qualitat del projecte el que explica aquesta implicació tan gran.

Finalment, convé assenyalar que la literatura empírica sobre *spin-offs* universitàries mostra que la fórmula de crear *spin-offs* és, i de fet ha de ser

a la pràctica, l'excepció més que la regla. Quan sigui possible, normalment és desitjable canalitzar la transferència de tecnologia generada a les universitats a través de contractes de llicència. Tot i això, les OTRI d'èxit han de tenir també marge i coneixements suficients per generar incentius que siguin capaços d'atraure investigadors cap a l'aventura de crear *spin-offs*, aconseguir el capital inicial, anticipar el potencial de les idees tècniques per convertir-se en aplicacions en el mercat, tenir una bona relació amb potencials inversors, i col·laborar en l'aspecte empresarial i en la gestió de les *spin-offs*.

4. El paper i el disseny de les OTRI

Després de discutir la forma dels contractes de llicència de tecnologia i de formació de *spin-offs*, dediquem aquesta secció a explicar per què és necessari per a una universitat crear una OTRI, quins avantatges té i quines característiques ha de satisfer per ser eficient.

Com a punt de partida cal destacar que les OTRI no són centres d'investigació sinó de gestió, tenen l'avantatge d'estar especialitzades en el tipus d'innovacions que la universitat genera o pot generar (per tant han d'estar fetes "a mida" del mercat al qual es poden vendre aquests descobriments) i han de tenir un bon coneixement del marc legal de protecció de la propietat intel·lectual. A més, les innovacions que es patenten han de tenir expectatives de ser comercialment útils, ja que el procés és car i tediós. Per tant, identificar quines són les innovacions potencialment comercialitzables és important i per això cal tenir un bon coneixement de la indústria i dels mercats. En tots aquests aspectes, el fet de disposar d'una OTRI ben dissenyada, que pugui complir de forma adequada amb aquestes feines, juga un paper crucial en l'èxit d'una universitat a l'hora de transferir tecnologia.

Una bona OTRI permet comptar amb serveis que, de manera individualitzada (és a dir, per a cada investigador, departament o laboratori), serien molt costosos o de difícil finançament (com buscar socs potencials en el mercat, conèixer-lo, tenir un bon servei jurídic per a gestionar la propietat intel·lectual o per defensar-se de possibles imitacions). A Macho-Stadler, Pérez-Castrillo i Veugelers (2007) analitzem un avantatge addicional de disposar d'una bona OTRI: la reputació.

Considerem una situació dinàmica en què diferents departaments i investigadors de la universitat van aconseguint amb major o menor freqüència descobriments i dues alternatives: la seva venda o l'existència d'una OTRI, que coneix bé les innovacions que els investigadors obtenen i s'encarrega de transferir-les totes. Comparem totes dues alternatives per entendre quin avantatge pot haver-hi en què, en comptes que cada innovador es posi en contacte amb potencials compradors, ho faci l'OTRI. Per no barrejar arguments, ignorem les fonts d'economies a escala o d'especialització de l'OTRI mencionades anteriorment, i ens centrem en el fet que una patent no recull totes les dimensions del descobriment (part important del qual radica en el saber-fer), fent que sigui difícil avaluar el valor exacte del descobriment per a un potencial comprador.

Podem replantejar-nos la situació anterior com la comparació entre allò que poden aconseguir molts venedors de tecnologia amb una cartera de descobriments petita (en el sentit que tenen tecnologia per vendre amb poca freqüència) o un venedor de tecnologia amb una cartera gran (que té totes les innovacions dels venedors petits i, per tant, descobriments per vendre amb gran freqüència). En un model repetit en què el mercat té poca informació sobre el valor de les innovacions, la reputació pot ajudar a transferir les bones innovacions (i, a vegades, a un bon preu). Si el venedor

de tecnologia té una cartera d'innovacions àmplia, tindrà interès a deixar aparcaades les de qualitat inferior per vendre les millors i aconseguir que el mercat cregui en la seva paraula quan afirma tenir una bona innovació. Amb aquesta estratègia ven menys innovacions, però n'obté més recursos (o aconsegueix que més d'aquestes innovacions es desenvolupin) perquè el mercat està disposat a pagar més per invertir en el seu desenvolupament. Si el venedor té una cartera reduïda (en el límit, avui té un descobriment però creu que mai n'aconseguirà un altre) la reputació no serà rellevant i intentarà treure el màxim profit de la innovació, valgui el que valgui. Anticipant aquest comportament, el mercat no comprarà o invertirà menys en el desenvolupament d'aquestes innovacions.

Aquest resultat és consistent amb les conclusions de Siegel, Walkman i Link (2003), que troben que l'OTRI genera economies a escala respecte dels ingressos per transferència de tecnologia, però no respecte del nombre de contractes de transferència que s'estableixen (una combinació d'evidència que és difícil d'explicar amb els arguments d'especialització o economies a escala mencionats abans).

Aquest argument porta a algunes consideracions interessants (tot i que hauríem d'anar en compte a considerar les diferències entre disciplines). En primer lloc, una OTRI ha de ser suficientment gran per poder obtenir beneficis de la reputació, i així pot passar que universitats petites o amb poques innovacions no aconsegueixin arribar a una mida suficient. Això podria impulsar l'aparició d'OTRI que donessin servei a més d'una universitat (si els problemes que això planteja no superen els beneficis). En línia amb tot el que s'ha dit, en algunes disciplines o mercats la creació d'una reputació pot exigir l'especialització en aquesta disciplina i mercat particular. En aquest cas, val la pena considerar la possibilitat que un grup d'universitats comparteixi una OTRI especialitzada en aquesta

disciplina en particular. Un segon aspecte interessant és que l'OTRI d'una universitat representa grups d'investigació molt disperss, i només alguns tenen una freqüència d'innovacions que els permetria generar la seva pròpia reputació. Malgrat això, potser una OTRI que englobi només els departaments petits no sigui suficient, i que per tenir la mida adequada hagi d'englobar-los a tots. En aquests casos, els departaments, grups o investigadors que generen moltes innovacions ajuden més perquè l'OTRI aconseguixi reputació i, per tant, generen una externalitat positiva sobre la resta. Es podria argumentar que aquests grups més actius han de rebre en compensació, per exemple, una part més gran dels guanys que es generen.

5. Algunes reflexions a mode de conclusió

El suport públic a les universitats i a altres centres d'investigació es justifica per la preferència que el sector privat té cap a la investigació més aplicada i amb el rendiment a curt termini, que comportaria una subinversió persistent en investigació fonamental o bàsica que resulta de més difícil apropiació i escàs valor comercial immediat. És important que no perdem de vista aquest paper de la universitat com a generadora de ciència bàsica, sense el condicionament d'haver de preocupar-se pels resultats comercials.

Al mateix temps, si la universitat genera coneixements però no els transfereix, la societat no se'n beneficia. En la discussió anterior ens hem centrat en alguns instruments basats en la transferència directa de tecnologia al mercat. No obstant, la universitat transfereix coneixement a la societat a través de molts altres canals. Val la pena mencionar també que a més de les llicències de patent i les *spin-offs*, existeixen altres canals associats de difusió d'innova-

vacions com els contractes d'investigació, les publicacions de divulgació, la consultoria, les reunions informals amb institucions o empreses, l'intercanvi de personal investigador o la formació contínua. Tanmateix, les dues activitats primàries de la universitat són la docència, que transfereix coneixements directament i contribueix a la formació de les noves generacions de tècnics i d'investigadors, i la investigació, que transfereix nous descobriments a través de les publicacions científiques i les patents. Fixar-se només en una activitat pot donar una idea errònia de la tasca de difusió d'una universitat i del seu impacte en l'economia i en la societat.

Notes

(*) Aquest treball s'ha beneficiat dels comentaris i suggeriments de Miguel Ángel Ballester, Gerard Llobet, David Pérez-Castrillo i Richard Watt.

(1) En particular, com ja hem dit anteriorment, ignorem la docència com a vehicle de transmissió de coneixements a la societat i a la indústria. Noteu que la seva qualitat sobretot a nivell de postgrau sembla anar lligada a la qualitat de la investigació que es realitza a la universitat. Per exemple, l'anàlisi de Cohn, Rhine i Santos (1989) identifica economies a escala entre docència i investigació.

(2) Aquesta forma d'oportunisme sorgeix perquè no és possible que una tercera part, l'encarregada de fer complir el contracte, pugui observar l'esforç realitzat. També pot ocórrer que hi hagi moltes contingències difícils de preveure, com per exemple, tots els problemes que poden sorgir a l'hora d'aplicar el descobriment i com actuar en cada cas. Aquesta situació implica que el contracte ha de ser forçosament incomplet, és a dir, no estableix de manera exhaustiva totes les contingències i requeriments de la universitat.

(3) En situacions repetides moltes vegades, la reputació i la preocupació per mantenir-la poden jugar un paper important i ajudar a resoldre almenys parcialment aquest problema. Vegeu la secció 4 sobre les OTRI.

(4) La diferència entre el cas de selecció adversa (en el qual l'empresa té la informació) i el de senyalització (en el qual la universitat és la part informada) no depèn de la institució que té informació, sinó de qui dissenya el contracte (la part informada o la desinformada). Quan la part informada dissenya el contracte, la part desinformada l'interpreta.

(5) Per a més detalls, vegeu Dechenaux, Thursby i Thursby (2009).

Bibliografia

- Cockburn, I. i R. Henderson (1998). "Absorptive capacity, coauthoring behavior, and the organization of research in drug discovery", *Journal of Industrial Economics* 46(2), 157-182.
- Cohn, E., S. L. W. Rhine i M. C. Santos (1989). "Institutions of higher education as multi-product firms", *The Review of Economics and Statistics* 71, 284-290.
- De Gregori, D. i S. Shane (2003). "Why do some universities generate more start-ups than others?", *Research Policy* 32(2), 209-227.
- Dechenaux, D., M. Thursby i J. Thursby (2008). "Shirking, sharing risk and shelving: the role of university license contracts", *International Journal of Industrial Organization* 27, 80-91.
- Jensen, R. i M. Thursby (2001). "Proofs and prototypes for sale: the licensing of university inventions", *The American Economic Review*, 91, 240-259.
- Macho-Stadler, I., X. Martínez-Giralt, i D. Pérez-Castrillo (1996). "The role of information in licensing contract", *Research Policy* 25, 25-41.
- Macho-Stadler, I. i D. Pérez-Castrillo (1991). "Contrats de licence et asymétrie d'information", *Annales d'Economie et de Statistique* 24, 189-208.
- Macho-Stadler I., D. Pérez-Castrillo i R. Veugelers (2007). "Licensing of university inventions: the role of a technology transfer office", *International Journal of Industrial Organization* 25(3), 483-510.
- Macho-Stadler I., D. Pérez-Castrillo i R. Veugelers (2008). "Designing contracts for university spin-offs", *Journal of Economic and Management Strategy* 17, 185-218.
- Mansfield, E. (1980). "Basic research and productivity increase in manufacturing", *The American Economic Review* 70(5), 863-873.
- Mansfield, E. (1998). "Academic research and industrial innovation: an update of empirical findings", *Research Policy* 26, 773-776.
- Siegel, D., D. Waldman i A. Link (2003). "Assessing the impact of organizational practices on the productivity of university technology transfer offices: an exploratory study", *Research Policy* 32(1), 27-48.

Títols publicats

- 1. Una reflexió sobre l'atur a Espanya**
Ramon Marimon (juny 97)
 - 2. Reduir l'atur: a qualsevol preu?**
Fabrizio Zilibotti (desembre 97)
 - 3. Impuestos sobre el capital i el treball, activitat macroeconòmica i redistribució**
Albert Marcet (novembre 98)
 - 4. El prestador de darrera instància en l'entorn financer actual**
Xavier Freixas (novembre 99)
 - 5. Per què creix el sector públic? El paper del desenvolupament econòmic, el comerç i la democràcia**
Carles Boix (novembre 99)
 - 6. Gerontocràcia i Seguretat Social**
Xavier Sala-i-Martin (juliol 2000)
 - 7. La viabilitat política de la reforma del mercat laboral**
Gilles Saint-Paul (desembre 2000)
 - 8. Contribueixen les polítiques de la Unió Europea a estimular el creixement i a reduir les desigualtats regionals?**
Fabio Canova (maig 2001)
 - 9. Efectes d'aglomeració a Europa i als EUA**
Antonio Ciccone (setembre 2001)
 - 10. Polarització econòmica a la conca mediterrània**
Joan Esteban (maig 2002)
 - 11. Com inverteixen la seva riquesa les economies domèstiques?**
Miquel Faig (octubre 2002)
 - 12. Efectes macroeconòmics i distributius de la Seguretat Social**
Luisa Fuster (abril 2003)
 - 13. Educar la intuïció: Un repte pel segle XXI**
Robin M. Hogarth (setembre 2003)
 - 14. Els controls de capital a l'Europa de la postguerra**
Hans-Joachim Voth (abril 2004)
 - 15. La fiscalitat dels intermediaris financers**
Ramon Caminal (setembre 2004)
 - 16. Preparats per prendre riscos? Evidència experimental sobre l'aversion i l'atracció al risc**
Antoni Bosch-Domènech / Joaquim Silvestre i Benach (novembre 2005)
 - 17. Xarxes socials i mercat laboral**
Antoni Calvo-Armengol (gener 2006)
 - 18. Els efectes de la protecció laboral a Europa i als Estats Units**
Adriana D. Kugler (febrer 2007)
 - 19. Creixement urbà desordenat: Causes i conseqüències**
Diego Puga (gener 2008)
 - 20. El creixement a llarg termini a l'Europa Occidental, 1830-2000: fets i problemes**
Albert Carreras i Xavier Tafunell (juny 2008)
 - 21. Com superar la fallida de coordinació en empreses i organitzacions: evidència experimental**
Jordi Brandts (març 2009)
 - 22. L'assignació ineficient del talent**
José V. Rodríguez Mora (maig 2009)
 - 23. Complementarietats en les estratègies d'innovació i el vincle amb la ciència**
Bruno Cassiman (setembre 2009)
 - 24. Mecanismes senzills per resoldre conflictes d'interès i compartir els guanys**
David Pérez-Castrillo (novembre 2009)
 - 25. Transferència de les innovacions universitàries**
Inés Macho-Stadler (gener 2010)
-



Inés Macho-Stadler

Inés Macho-Stadler és catedràtica al departament d'Economia de la Universitat Autònoma de Barcelona i membre de MOVE. Es va llicenciar en Economia a la Universitat del País Basc el 1981 i es va doctorar el 1989 a París, a l'École des Hautes Études en Sciences Sociales.

La seva investigació se centra en teoria de la informació i disseny de contractes, economia industrial i teoria de jocs aplicada. Ha escrit nombrosos articles en revistes acadèmiques i el llibre de text "An Introduction to the Economics of Information: Incentives and Contracts" (juntament amb David Pérez-Castrillo), publicat per Oxford University Press. Actualment és editora associada del *Journal of Economic Behavior and Organization* i de *Games and Economic Behavior*.

És membre d'honor de la European Economic Association (EEA) i de la Asociación Española de Economía i del CESifo. És membre del Consell de la EEA i de la EARIE i membre del Consell Assessor del Servei d'Estudis de La Caixa i del bc3.



CREi

Centre de Recerca
en Economia Internacional

Ramon Trias Fargas, 25-27 - 08005 Barcelona

Tel: 93 542 13 88 - Fax: 93 542 28 26

E-mail: crei@crei.cat

<http://www.crei.cat>

PVP: 6,00 €



UNIVERSITAT
POMPEU FABRA



Generalitat
de Catalunya