

Actuació 2.1.2

Clústers d'innovació a l'Àrea Metropolitana de Barcelona

Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona

Desembre de 2016

Treball realitzat per l'equip de l'Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (IERMB).

Autors: Sandra Aguilera, Vittorio Galletto, Marc Figuls

Tècnics de suport: Francesc Coll, Jordi Llobet,

Bellaterra, Desembre de 2016.

Índex

Resum executiu.....	3
1 Introducció	5
2 Metodologia	6
3 Com es mesura la innovació	7
4 Inputs del procés innovador	9
4.1 Despesa en R+D de les empreses	9
4.2 Subvencions a la promoció de la innovació i la tecnologia d'ACC1Ó.....	14
4.3 Localització dels inputs en el procés innovador	19
4.4 Centres de creació de coneixement.....	21
5 Outputs del procés innovador	24
5.1 Les Patents Europees	24
5.2 Mètodes i criteris per l'assignació espacial i temporal	24
5.2.1 Assignació espacial	24
5.2.2 Assignació temporal	25
5.2.3 Patents verdes.....	26
5.3 La innovació en patents europees a l'AMB	26
5.3.1 Perfil tecnològic de la innovació	28
5.3.2 Patents en tecnologies verdes	31
5.4 Localització de la innovació.....	33
6 Anàlisi dels clústers d'innovació.....	37
7 Principals resultats i conclusions.....	43
Referències bibliogràfiques	45

Resum executiu

L'objectiu d'aquest estudi és caracteritzar clústers a nivell micro-geogràfic amb georeferenciació en el territori d'empreses i processos d'innovació. L'objecte d'estudi és la totalitat de l'àmbit funcional de Barcelona, és a dir, un entorn més ampli que el dels 36 municipis de formen l'AMB.

Les dades que s'utilitzen són, per una banda, els registres d'empreses del Registre Mercantil procedents de la base de dades SABI, entre els anys 2010 i 2015. Per una altra banda, s'empren les sol·licituds de patents presentades a l'Oficina Europea de Patents (EPO) per al període 2005-2014, a partir de la base de dades PATSTAT. Respecte els projectes d'R+D+i s'analitza la informació disponible publicada en les pàgines web d'ACC1Ó, on es publiquen els resultats de les convocatòries de projectes.

L'anàlisi detallada d'aquestes dades permet destacar alguns resultats molt significatius pel territori de l'AMB: la R+D empresarial localitzada als municipis de l'AMB representa el 35% de la total de Catalunya, les empreses d'aquest territori reben el 54% de les subvencions d'ACC1Ó i es registra el 60% de totes les patents europees catalanes i el 68% de totes les patents europees verdes catalanes.

A partir de l'anàlisi dels inputs del procés d'innovació s'intueix una complementarietat entre la inversió pública i privada en projectes de R+D, ja que les empreses en sectors de manufactures tendeixen a realitzar projectes de R+D amb un major recolzament en els recursos propis (70%) mentre les empreses en sectors de serveis requereixen un impuls de finançament extern per part de l'Administració (60%). Addicionalment, en els sectors intensius en coneixement es registra una major inversió en R+D (76%) i també més subvencions (60%).

La *fabricació de vehicles de motor* és l'activitat que fa més despesa (432,8 milions d'euros, el 85% invertit per només una empresa, SEAT), seguit de la *fabricació i comercialització a l'engròs de productes farmacèutics* (255,3 milions d'euros). Les activitats de *recerca i desenvolupament* són les que reben més subvencions (13,5 milions d'euros), seguit del sector de l'*educació* (8,2 milions d'euros) i la *fabricació de maquinària* (4,6 milions d'euros).

A partir de l'anàlisi de clústers, s'identifiquen dues grans zones o àrees de concentració de la innovació. Un primer clúster, el més destacat, se situa predominantment sobre el municipi de Barcelona i, de manera més extensa, pel litoral de la metròpoli. L'altre gran clúster es situa sobre l'àrea que ocupa el Vallès (Occidental i Oriental), si bé s'identifiquen també altres clústers secundaris.

La identificació d'aquestes dues grans concentracions d'innovació mostren que la innovació no es concentra només a Barcelona, el municipi central de la metròpoli, sinó que es distribueix en

altres nuclis importants al seu voltant. En uns casos es tracta de municipis en el continu urbà de Barcelona, en altres casos es tracta de municipis més allunyats però dins de l'AMB, i en uns altres casos els clústers d'innovació no es situen necessàriament dins dels límits administratius de l'AMB com és el cas de Terrassa i Sabadell, Granollers, Mataró o Vilanova i la Geltrú.

1 Introducció

La innovació és un dels determinants fonamentals del desenvolupament i la competitivitat. El coneixement de la innovació que es realitza a l'àmbit metropolità de Barcelona i de la relació amb les empreses que duen a terme aquesta innovació, com la seva activitat i la seva localització, és fonamental per identificar l'existència de patrons territorials específics d'innovació, és a dir, identificar l'existència de nuclis de concentració d'innovació que denominarem "clústers d'innovació". Aquest coneixement ha de permetre el disseny de polítiques i actuacions adreçades a la millora de la capacitat innovadora de les empreses i, en conseqüència, de la seva competitivitat.

L'objectiu del projecte és caracteritzar clústers a nivell micro-geogràfic amb georeferenciació en el territori d'empreses i processos d'innovació. Cal destacar que si bé l'objecte de l'estudi és l'AMB s'analitza la innovació també en àmbits més amplis, per considerar la totalitat de l'àmbit funcional de Barcelona, que abasta més dels 36 municipis de formen l'AMB.

Aquesta caracterització evidencia la localització de l'activitat productiva i la capacitat innovadora local, identificada mitjançant inputs del procés innovador, com els projectes de R+D+i que reben finançament públic, i mitjançant els outputs del procés innovadors, com les patents. D'aquesta manera es posa de manifest l'existència de patrons espacials amb la conseqüent possibilitat de seguiment en el temps, així com la influència dels centres de creació de coneixement, com universitats i centres de recerca situats a l'àmbit de l'AMB.

El treball es divideix en 7 apartats. Després d'aquesta introducció, en el segon epígraf es presenten els aspectes metodològics més destacats, com les fonts de dades que s'utilitzen en les seccions 4, 5 i 6. L'epígraf 3 realitza una breu descripció del context teòric respecte la mesura i quantificació de la innovació. A continuació, en els epígrafs 4 i 5 s'analitzen, respectivament, els inputs i els outputs de la innovació. En la secció següent, es descriuen i es geolocalitzen els clústers d'innovació identificats al territori. Finalment, en el setè i últim epígraf es realitza una breu discussió dels resultats i es presenten les conclusions.

2 Metodologia

La identificació dels “Clústers d’innovació de l’AMB” parteix de registres d’empreses, de subvencions i ajudes a l’R+D+i, i de patents. Es tracta de registres de cobertura poblacional (és a dir, no son mostres sinó l’univers sencer de dades), i que es caracteritzen per contenir algun camp d’informació (adreça postal) que permet la seva georeferenciació. Són registres que no s’han elaborat amb la finalitat de georeferenciar les dades, fet que fa necessari un procés previ de tractament, depuració (en els casos de buits o errors) i sistematització.

Aquest procés també s’aplica a altres característiques rellevants de cada registre ja sigui de les empreses o de les patents. En el cas de les empreses s’aplica en el cas de l’activitat de la mateixa, diferenciant les empreses manufactureres de les empreses de serveis i les intensives en coneixement de les no intensives (segons el seu codi d’activitat econòmica).

En el cas de les patents, s’utilitza la de conversió a sectors (5) i camps tecnològics (35) que utilitza Eurostat. Addicionalment, s’identifiquen les patents verdes segons el Green Inventory de la WIPO (World Intellectual Property Organization). El criteri que s’utilitza per considerar una innovació patentada com a verda és principalment tecnològic, a partir dels codis de la Classificació Internacional de Patents (IPC), és a dir, que es tracti d’una tecnologia relacionada amb tecnologies netes.

Les dades es presenten sobre un conjunt de bases cartogràfiques que permeten reflectir els límits municipals, les infraestructures, sòl urbanitzat, entre d’altres.

Les fonts de les dades que s’utilitzen per la realització del present projecte són per una banda, els registres d’empreses del SABI, que conté informació econòmica i financera de les empreses que figuren al registre mercantil. Respecte les patents, la base de dades utilitzada és la publicada per l’oficina de patents europea (EPO). En concret s’utilitza la base de dades PATSTAT, en la mesura que es tracta de la col·lecció d’informació de patents disponible més completa en l’actualitat. D’aquesta manera es pot disposar d’informació actualitzada de les patents en que l’inventor presenta una adreça localitzada al territori de la metròpoli de Barcelona.

En relació a la informació sobre els projectes d’R+D+i, no existeix una font de d’informació mínimament sistematitzada, de manera que en el marc del present projecte s’analitza la informació disponible publicada en les pàgines web d’ACC1Ó, on es publiquen els resultats de les convocatòries de projectes.

3 Com es mesura la innovació

La forma de mesurar la innovació és un tema molt debatut sense que s'hagi arribat a un acord sobre quin és el millor indicador. Això es deu al fet que la innovació té moltes dimensions i pren moltes formes.

Quan es mesura la innovació per “input” es fa referència al còmput de recursos que s'han fet servir amb l'objectiu d'obtenir innovació. Els indicadors més utilitzats són la despesa i el número de treballadors dedicats a activitats en recerca i desenvolupament (R+D). Cal destacar però que la despesa, els treballadors o qualsevol altre input utilitzat amb la idea de generar innovació, no genera necessàriament innovació o no la genera en proporció als recursos invertits. L'avantatge principal de treballar amb indicadors d'input és que es tracta de dades fàcilment quantificables i objectives i que existeixen sèries històriques prolongades i per molts països. Tanmateix, el principal problema és que només tenen en compte les activitats més directament relacionades amb activitats formals d'R+D, que en el cas de les empreses de menor dimensió tenen un pes reduït en la generació d'innovacions, subestimant d'aquesta manera la capacitat innovadora.

És per aquests motius que resulta important utilitzar també mesures d'innovació per “output”, és a dir, el resultat del procés d'innovació, com per exemple, les patents. Cal tenir en compte que la concessió d'una patent implica que el que es protegeix té unes característiques clares de novetat i utilitat; i donat que patentar té un cost econòmic pel sol·licitant, se suposa que la innovació patentada té un valor econòmic significatiu (si bé aquest valor pot ser molt heterogeni entre patents) (Griliches 1990; OCDE 2009).

Els indicadors d'innovació basats en patents presenten dos importants avantatges. En primer lloc, tenen un vincle molt estret amb la invenció, ja que la majoria d'empreses patenten les seves invencions (almenys les més importants) independentment de si són el resultat d'activitats d'R+D (Acs 2002; OCDE 2009, p. 27). I en segon lloc, permeten localitzar fàcilment en el territori els esforços de protecció de les innovacions dels agents, de manera que es pot identificar la distribució geogràfica de la protecció de la propietat intel·lectual, representant un indicador significatiu de la capacitat d'innovació dels territoris (Ramella i Trigilia 2008).

No obstant això, els indicadors d'output també presenten inconvenients com a indicadors d'innovació. Pel que fa específicament a les patents, cal destacar que no totes les innovacions es registren. Això es deu a diferents raons, per exemple perquè no compleixen els requisits que demanen les oficines de patents, o bé perquè es vol mantenir en secret, o bé perquè l'innovador no és conscient del potencial real de la innovació o creu que el cost de registrar-la és superior al benefici que hi obtindrà de la seva explotació o de la protecció que li oferirà. Una altra de les crítiques habituals a la utilització de les patents com indicador d'innovació és que aquestes recullen només un tipus concret d'innovació, la innovació tecnològica. Per tant, podrien quedar

fora de l'indicador d'innovació tots aquells productes en què la innovació està incorporada a les característiques del propi producte, com el disseny o els materials amb els que està realitzat. Finalment, una tercera limitació dels indicadors d'innovació basats en patents és que no permeten diferenciar la qualitat de la innovació, és a dir, innovacions igualment registrades com a patents poden representar impactes econòmics molt diferents¹.

¹ Per a una anàlisi detallada de la qualitat de la innovació que es produeix al territori de l'AMB vegeu IERMB (2015) Mapa de les activitats innovadores 2015, AMB-IERMB.

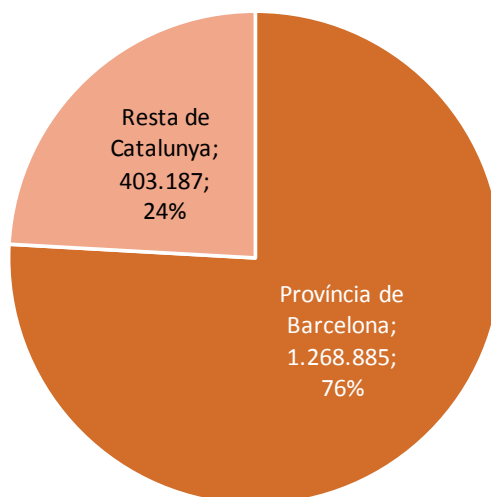
4 Inputs del procés innovador

4.1 Despesa en R+D de les empreses

Si bé l'Estadística sobre activitats en R+D de l'INE ofereix dades anuals sobre la despesa de les empreses en R+D, la única font que permet una georeferenciació precisa d'aquesta informació és la continguda en el Registre Mercantil, accessible a partir de la base de dades SABI (Sistema d'Anàlisi de Balanços Ibèrics²).

Un total de 611 empreses de la província de Barcelona, segons les dades registrades al SABI, van declarar despeses en recerca i desenvolupament (R+D) durant el període 2010-2015, per un import de 1.268.885 milers d'euros anuals de mitjana. L'import de la despesa interna en R+D de les empreses de Catalunya durant l'any 2014 va ser de 1.672.072 milers d'euros d'acord amb l'Estadística sobre activitats en R+D de l'INE. La despesa en R+D de la província de Barcelona recollida al SABI, per tant, representa el 76% de la despesa en R+D del total de Catalunya (vegeu el Gràfic 1). D'una altra banda, la província de Barcelona concentra el gruix del teixit empresarial de Catalunya. Concretament, entre els anys 2010 i 2015 més del 70% de les empreses (aproximades a partir del nombre de centres de cotització a la Seguretat Social) de Catalunya es situaven dins la província de Barcelona i segons la base de dades SABI, el 74% de les empreses actives de Catalunya es situen a la província de Barcelona. Per tant, el pes de la despesa en R+D calculat a partir de les dades de SABI se situa en línia amb el pes relatiu de les empreses de la província de Barcelona sobre el total de Catalunya.

Gràfic 1. Repartiment de la despesa en R+D de la província de Barcelona i de la resta de Catalunya, en milers d'euros i en % sobre el total, mitjana 2010-2015 (província de Barcelona) i 2014 (resta de Catalunya)



Font: IERMB a partir de SABI.

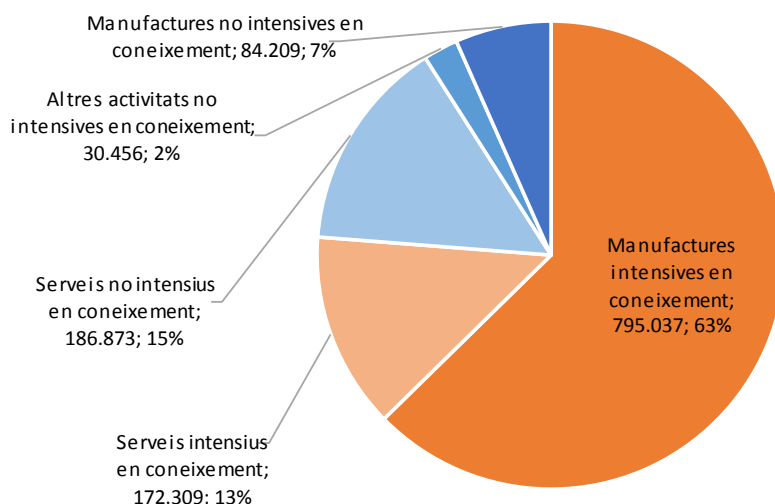
² El SABI és una base de dades que conté informació comptable i financera molt detallada d'empreses situades a Espanya i Portugal.

Respecte l'AMB, cal destacar que la despesa de les empreses en R+D recollida pel SABI durant el període 2010-2015 suma un total de 578.343 milers d'euros, és a dir, el 45,6% de la despesa en R+D de les empreses de la província de Barcelona i el 34,6% de les de Catalunya.

El 70% de la despesa en R+D de les empreses de la província de Barcelona la realitzen empreses que es dediquen al sector de les manufactures (879.246 milers d'euros anuals de mitjana) mentre que les que es dediquen als serveis realitzen el 28% del total, amb 359.182 anuals de mitjana (vegeu el Gràfic 2).

Les manufactures intensives en coneixement, amb 795.037 milers d'euros anuals de mitjana, representen el 63% del total de la despesa en R+D. Per la seva part, els serveis intensius en coneixement, amb 172.309 milers d'euros anuals de mitjana, representen el 13%. En conjunt, les empreses en sectors intensius en coneixement sumen un total de 967.346 milers d'euros anuals de mitjana, és a dir, el 76,2% del total de la despesa en R+D registrada a la província de Barcelona.

Gràfic 2. Despesa en R+D anual mitjana de les empreses de la província de Barcelona segons intensitat de coneixement, milers d'euros i % sobre el total; 2010-2015



Font: IERMB a partir de SABI i Eurostat.

En termes relatius, les manufactures intensives en coneixement són també les activitats que realitzen una major despesa en R+D, tant pel que fa a l'import de la despesa per empresa (4.517 milers d'euros anuals de mitjana) com pel que fa a l'import de la despesa per treballador/a (20,8 milers d'euros). Els serveis intensius en coneixement es situen en segona posició, si bé la despesa anual mitjana per empresa (1.776 milers d'euros) i per treballador/a (12 milers d'euros) és molt inferior. A continuació se situen els serveis no intensius en coneixement, amb un import de despesa en R+D per empresa similar (1.154 milers d'euros) però un import de despesa en R+D per treballador/a gairebé un 70% inferior al dels serveis intensius en coneixement. Finalment, les manufactures no intensives en coneixement són el sector amb el nivell de despesa en R+D per empresa més baix (581 milers d'euros) mentre l'import de despesa per treballador/a

és 6,2 milers d'euros, gairebé dues vegades el dels serveis no intensius en coneixement (vegeu la Taula 1).

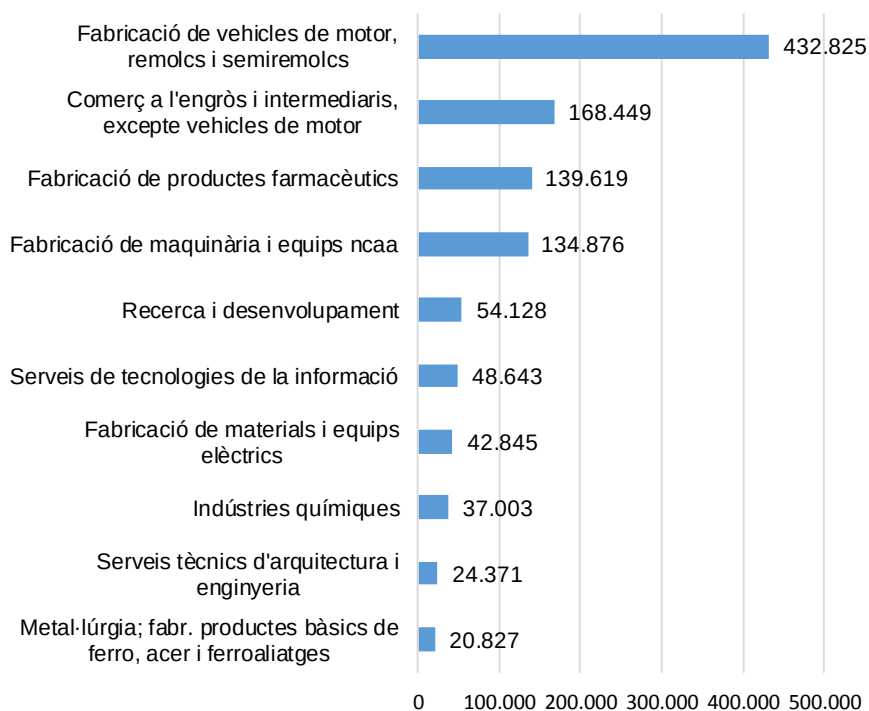
Taula 1. Despesa en R+D anual mitjana de les empreses de la província de Barcelona segons intensitat de coneixement per empresa i per treballador/a, milers d'euros; 2010-2015

	R+D per empresa	R+D per treballador/a
Manufactures intensives en coneixement	4.517	20,8
Serveis intensius en coneixement	1.776	12,0
Manufactures no intensives en coneixement	581	6,2
Serveis no intensius en coneixement	1.154	3,8
Altres activitats no intensives en coneixement	982	4,3
Total	2.077	11,5

Font: IERMB a partir de SABI i Eurostat.

El principal sector per import de la despesa en R+D, entre els anys 2010 i 2015 és la *fabricació de vehicles de motor, remolcs i semiremolcs*, amb 432.825 milers d'euros anuals de mitjana. Seguidament, si bé a gran distància d'aquest primer sector, es troba el *comerç a l'engròs i intermediaris excepte vehicles de motor*, amb 168.449 milers d'euros. Cal tenir present que gairebé el 70% de la despesa en R+D d'aquest sector correspon a una única empresa (Almirall, S.A., amb una despesa mitjana anual de 115.659 milers d'euros). Precisament a continuació es situa el sector de la *fabricació de productes farmacèutics*, amb 139.619 milers d'euros. No obstant això, si es comptabilitza també en aquest sector la despesa en R+D de l'empresa Almirall, el total ascendeix als 255.278 milers d'euros. En la quarta posició es troba el sector de la *fabricació de maquinària i equips* (134.876 milers d'euros). El sector de la *recerca i el desenvolupament* va registrar una inversió en R+D de 54.128 milers d'euros anuals de mitjana, gairebé un terç de la despesa en R+D dels sectors anteriors. Finalment, les empreses dels següents sectors van registrar un nivell de despesa en R+D inferior als 50.000 milers d'euros anuals de mitjana: *serveis de tecnologies de la informació, fabricació de materials i equips, indústries químiques, serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria i metal·lúrgia i fabricació de productes bàsics de ferro* (vegeu el Gràfic 3).

Gràfic 3. Principals sectors per import de la despesa en R+D, empreses de la província de Barcelona, valors anuals mitjans en milers d'euros; 2010-2015



Font: IERMB a partir de SABI.

En termes relatius, el sector de la *fabricació de vehicles de motor* continua sent el que registra una major despesa en R+D ja que la inversió mitjana per empresa és de 20.611 milers d'euros anuals. Val a dir, no obstant això, que només SEAT concentra el 85% de la despesa en R+D del sector, amb 368.150 milers d'euros anuals de mitjana. En la resta de sectors la despesa en R+D mitjana per empresa se situa entre els 2.000 i els 6.800 milers d'euros sent el sector de la *recerca i desenvolupament* el que registra una major despesa en R+D per empresa, 6.766 milers d'euros de mitjana (vegeu la Taula 2). A continuació destaca el sector de la *fabricació de productes farmacèutics*, amb 5.817 milers d'euros per empresa. Pel que fa a la resta de sectors destaquen els sectors d'*activitats auxiliars de la mediació financera i assegurances* i les *activitats de serveis socials sense allotjament*, on es va registrar únicament una empresa per sector amb 4.707 i 2.238 milers d'euros, respectivament.

Taula 2. Principals sectors d'activitat econòmica segons la despesa anual mitjana en R+D per empresa en la província de Barcelona, milers d'euros; 2010-2015

	Sector d'activitat econòmica	Despesa en R+D per empresa	Empreses
29	Fabricació de vehicles de motor, remolcs i semiremolcs	20.611	21
72	Recerca i desenvolupament	6.766	8
21	Fabricació de productes farmacèutics	5.817	24
66	Activitats auxiliars de la mediació financera i d'assegurances	4.707	1
08	Extracció de minerals no metàl·lics ni energètics	3.534	3
28	Fabricació de maquinària i equips	3.211	42
92	Activitats relacionades amb els jocs d'atzar i les apostes	2.421	2
62	Serveis de tecnologies de la informació	2.316	21
88	Activitats de serveis socials sense allotjament	2.238	1
35	Subministrament d'energia elèctrica, gas, vapor i aire condicionat	2.054	5

Font: IERMB a partir de SABI.

Respecte el nombre de treballadors/ores, el sector de la *recerca i desenvolupament* és el que realitza una major despesa en R+D per treballador/a, amb 82,2 milers d'euros de mitjana (vegeu la Taula 3). En la resta de sectors la despesa mitjana en R+D per treballador és inferior als 40.000 euros per treballador/a, és a dir menys de la meitat de la que es realitza en el sector de *recerca i desenvolupament*. El sector de les *activitats immobiliàries* es situa en segon lloc amb una despesa en R+D per treballadors/ores de 36,7 milers d'euros, si bé el sector compta únicament amb 28 treballadors/ores anuals de mitjana registrats. A continuació, el sector de la *fabricació de maquinària i equips* va realitzar una despesa de 30,1 milers d'euros de mitjana per treballador/a i registra un total de 4.482 treballadors/ores anuals. Les *telecomunicacions* es situen just per sota, amb 29,5 milers d'euros per treballador/a. El sector de la *fabricació de vehicles de motor*, amb 26,2 milers d'euros per treballador/a es situa en cinquena posició.

Taula 3. Principals sectors d'activitat econòmica segons la despesa anual mitjana en R+D per treballador en la província de Barcelona, milers d'euros; 2010-2015

	Sector d'activitat econòmica	Despesa en R+D per treballador/a	Treballadors/ ores
72	Recerca i desenvolupament	82,2	659
68	Activitats immobiliàries	36,7	28
28	Fabricació de maquinària i equips ncaa	30,1	4.482
61	Telecomunicacions	29,5	80
29	Fabricació de vehicles de motor, remolcs i semiremolcs	26,2	16.501
21	Fabricació de productes farmacèutics	25,7	5.435
58	Edició	24,5	507
92	Activitats relacionades amb els jocs d'atzar i les apostes	19,4	249
24	Metal·lúrgia; fabricació de productes bàsics de ferro, acer i ferroaliatges	14,7	1.413
46	Comerç a l'engròs i intermediaris del comerç, excepte vehicles de motor i motocicletes	14,5	11.614

Font: IERMB a partir de SABI.

4.2 Subvencions a la promoció de la innovació i la tecnologia d'ACC1Ó

Encara que el mercat és un mecanisme eficient, ja que garanteix que el que es produeix és el que volen els consumidors, i a més a més es fa amb el menor cost possible, presenta una sèrie d'errors o fallades de mercat. En el cas de la inversió en R+D, el principal risc per a les empreses sorgeix de l'apropiació dels resultats derivats de les innovacions, de gran importància per les empreses innovadores ja que les permet gaudir dels beneficis que generen aquestes innovacions. Aquesta importància ja va ser reconeguda per Arrow (1962) afirmant que les empreses només estan interessades en desenvolupar innovacions si existeixen altes probabilitats a priori de que puguin apropiar-se de tots o part dels beneficis generats per les mateixes. Les dificultats en garantir una apropiació adequada dels resultats de la innovació pot arribar a desencoratjar la inversió en R+D i conduir, per tant, a una fallada de mercat en la que el nivell d'inversió en R+D no s'ajusta a l'òptim socialment desitjable. És per aquest motiu que des de l'Administració Pública s'incentiva la recerca que realitzen els agents privats, mitjançant línies d'ajut i finançament a empreses i entitats com les que ofereix la Generalitat de Catalunya a través d'ACC1Ó.

Les línies d'ajut i finançament d'ACC1Ó es destinen a tres objectius principals: la internacionalització, la innovació i la tecnologia i el creixement empresarial. En aquesta secció del treball se centra l'atenció en els ajuts a la promoció de la innovació i la tecnologia.

Durant el període 2012-2015 es van atorgar 3.743 subvencions per un import aproximat de 101,8 milions d'euros a 2.342 empreses a Catalunya. D'aquestes, 1.416 subvencions estaven

destinades al foment de la innovació de 1.023 empreses, amb un import aproximat de 76,7 milions d'euros. La Taula 4 mostra les subvencions atorgades a les empreses el CIF de les quals ha estat possible identificar a partir de la informació publicada per ACCIÓ i el creuament amb la base de dades SABI. Si bé, no es tracta de la totalitat d'empreses beneficiàries d'ajuts i subvencions d'ACCIÓ, el percentatge que representen és altament significatiu³.

El gruix d'aquests ajuts, tant pel que fa a l'import (42,5 milions d'euros, 57% del total) com pel que fa al nombre d'empreses beneficiàries (465 empreses) correspon a subvencions per a projectes anomenats "Nuclis de Recerca Industrial i Desenvolupament Experimental", en endavant "Nuclis R+D". Els Nuclis R+D és un programa d'ajuts, cofinançat amb els fons europeus FEDER, destinat a incentivar la realització de projectes d'R+D, duts a terme a Catalunya amb "una R+D diferencial i d'alt impacte al territori i a les empreses". Els projectes han de tenir un fort impacte d'internacionalització dels resultats i la tecnologia així com capacitar a les empreses per accedir a convocatòries internacionals d'R+D, en especial al programa *Horizon 2020* de la Unió Europea, i a licitacions.

El següent tipus d'ajuts corresponen a programes TECNIOspring PLUS, amb subvencions per import de 20 milions d'euros aproximadament, és a dir, el 27% del total. TECNIOspring PLUS és el programa d'ACCIÓ que, mitjançant la mobilitat de personal investigador experimentat, promou la incorporació de talent a les empreses catalanes i als agents TECNIO per millorar la seva competitivitat, així com per a potenciar l'establiment d'aliances internacionals estratègiques amb entitats punteres. El programa ofereix ajuts a la contractació de personal investigador, amb l'objectiu de desenvolupar projectes de recerca aplicada orientats a la transferència tecnològica. El programa s'emmarca dins de les accions Marie Skłodowska-Curie de la Comissió Europea i està alineat amb l'estratègia RIS3CAT així com amb l'Estratègia Europa 2020.

La resta d'ajuts sumen un total de 12 milions d'euros i representen en conjunt el 16% del total. Entre aquests, cal destacar els ajuts al programa de Comunitats RIS3CAT destinat a potenciar els projectes innovadors dins el marc de l'Estratègia d'Especialització Intel·ligent de Catalunya (RIS3CAT). Aquests ajuts representen el 4,1% de les subvencions atorgades entre els anys 2012-2015, amb un import de 3 milions d'euros, dels quals se'n van beneficiar un gran nombre d'empreses de Catalunya, concretament un total de 303 empreses.

³ Una apreciació rellevant pel que fa a aquestes dades és que el total d'empreses (1.238) és superior al nombre d'empreses beneficiàries de subvencions que s'ha comentat anteriorment (1.023 empreses). Això és deu a que es tracta de subvencions concedides durant un període de quatre anys durant els quals algunes empreses van rebre subvencions pertanyents a diferents programes en diferents edicions de les convocatòries i, per tant, es comptabilitzen més d'una vegada.

Taula 4. Ajuts i finançament d'ACC1Ó atorgats a empreses de Catalunya per al foment de la innovació segons tipus de programa i nombre d'empreses beneficiàries*, en milers d'euros i % sobre el total; 2012-2015

	Import de la Subvenció	% total	Empreses
Projectes d'R+D: Nuclis	42.520	57,1	465
TECNIOspring PLUS	19.994	26,9	79
Finançament FEDER	4.047	5,4	180
Altres programes	3.810	5,1	78
Comunitats RIS3CAT: Innovacions d'alt impacte	3.052	4,1	303
Patents de tercers	512	0,7	12
Cupons a la innovació	328	0,4	112
Innovació amb Start-Ups	200	0,3	9
Total general	74.463	100	1.238

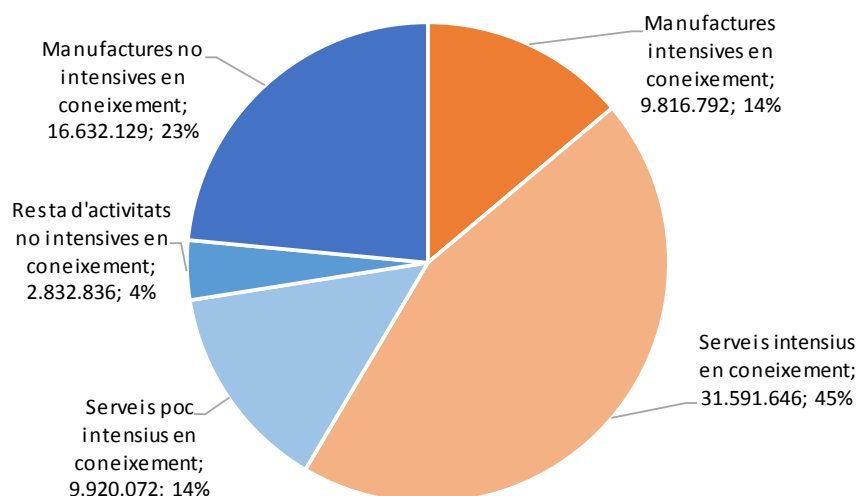
*Empreses beneficiàries de subvencions el CIF de les quals s'ha pogut identificar i les dades de les quals s'han pogut creuar amb la base de dades SABI.

Font: IERMB a partir d'ACC1Ó i SABI.

El 85,2% de les subvencions per al foment de la innovació es van atorgar a empreses de la província de Barcelona i d'aquestes, el 63,1% a empreses de l'AMB. Respecte al total de subvencions concedides per ACC1Ó en programes de foment a la innovació durant el període 2012-2015 al conjunt de Catalunya, el 60% de les van estar destinades a empreses dedicades al sector serveis, per un import de 41.511.718 euros. Les subvencions rebudes per empreses dedicades al sector de les manufactures, en canvi, representen el 37% del total, amb un import de 26.448.921 euros (vegeu el Gràfic 4).

Els serveis intensius en coneixement van rebre subvencions per un import de 31.591.646 euros i representen el 45% del total. Per la seva part, les manufactures intensives en coneixement, amb subvencions per un import de 9.816.792 euros, representen el 14%. En conjunt, les empreses en sectors intensius en coneixement sumen imports per un total de 41.408.438 euros, és a dir, el 60% del total de les subvencions rebudes.

Gràfic 4. Subvencions per al foment de la innovació concedides per ACC1Ó a empreses de Catalunya segons intensitat de coneixement de les seves activitats, import en euros i % sobre el total; 2012-2015



Font: IERMB a partir d'ACC1Ó i SABI.

En termes relatius, els serveis intensius en coneixement són també les activitats que van rebre subvencions per un import superior (108.191 euros per empresa) (vegeu la Taula 5). Les manufactures intensives en coneixement es situen en segona posició, si bé l'import de les subvencions rebudes és un 40% inferior (62.928 euros per empresa). A continuació se situen les manufactures no intensives en coneixement, amb subvencions rebudes per un import de 60.044 euros per empresa. Finalment, els serveis no intensius en coneixement són el sector que va rebre subvencions per un import inferior (49.600 euros per empresa).

Taula 5. Subvencions per al foment de la innovació concedides per ACC1Ó a empreses de Catalunya segons intensitat de coneixement de les seves activitats, import en euros per empresa i nombre d'empreses; 2012-2015

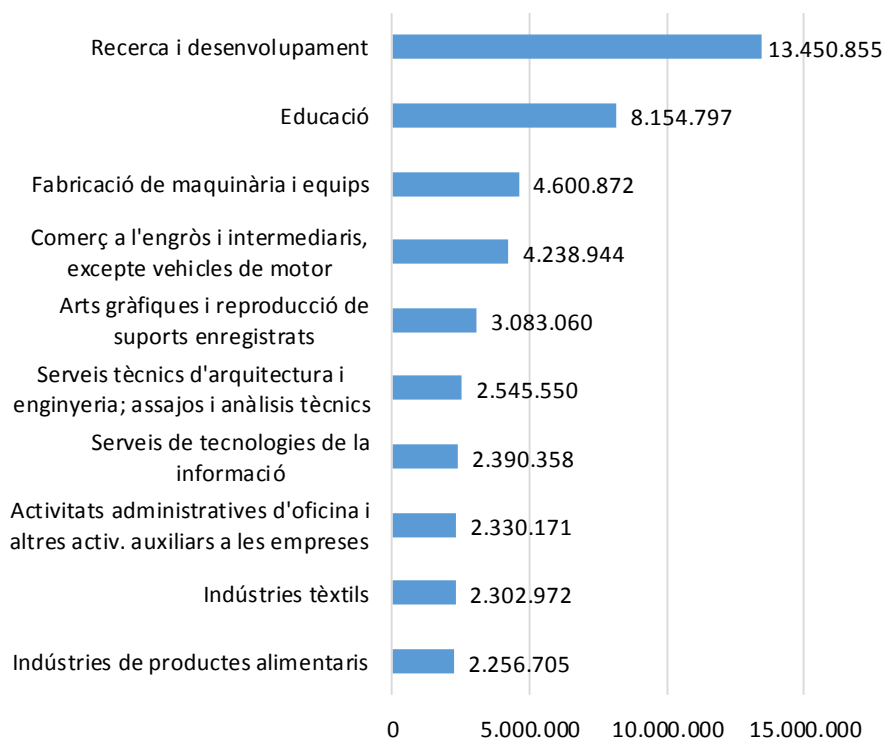
	Import per empresa	Empreses
Manufactures intensives en coneixement	62.928	156
Serveis intensius en coneixement	108.191	292
Manufactures no intensives en coneixement	60.044	277
Serveis poc intensius en coneixement	49.600	200
Resta d'activitats no intensives en coneixement	42.281	67
Total	71.364	992

Font: IERMB a partir d'ACC1Ó, SABI i Eurostat.

El principal sector per import les subvencions rebudes, entre els anys 2012 i 2015 és el de la *recerca i desenvolupament*, amb 13,5 milions d'euros (vegeu el Gràfic 5). A continuació, si bé amb un import total de les subvencions rebudes considerablement inferior, es troba el sector de l'*educació* (8,2 milions d'euros). Els sectors de la *fabricació de maquinària i equips* i el *comerç a*

*l'engròs*⁴ van rebre subvencions per un import aproximadament un 50% inferior al sector de l'educació (4,6 i 4,2 milions d'euros, respectivament) i el sector de les arts gràfiques va rebre subvencions per un import de 3 milions d'euros. Finalment, entre les activitats més destacades per import de les subvencions rebudes destaca el sector serveis (*serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria, serveis de tecnologies de la informació, activitats administratives d'oficina*) i algunes activitats industrials com les *indústries tèxtils* i les *indústries de productes alimentaris*.

Gràfic 5. Principals sectors d'activitat econòmica per import de la subvenció d'ACC1Ó rebuda per empreses de Catalunya per al foment de la innovació, en euros; 2012-2015



Font: IERMB a partir d'ACC1Ó, SABI i Eurostat.

En termes relatius, el sector de les *activitats de creació artístiques i d'espectacles* és el que registra un major import de les subvencions rebudes per empresa, amb 600.000 euros atorgats a una sola empresa (vegeu la Taula 6). A continuació se situa el sector de l'educació, amb subvencions rebudes per un import de 509.675 euros per empresa atorgades a 16 empreses. El sector de l'*emmagatzematge i activitats afins al transport* va rebre subvencions per import de 350.000 euros per empresa, atorgades a dues empreses⁵. En el sector de *recerca i desenvolupament* les subvencions van ascendir als 228.000 euros per empresa aproximadament i se'n van beneficiar un total de 59 empreses. Finalment, entre les activitats més destacades per

⁴ La primera empresa per import de les subvencions es Advanced Automotive Antenas, S.L., dedicada al *comerç a l'engròs d'equips electrònics i de telecomunicacions i els seus components*, amb el 16% del total. La resta d'empreses són de tipus molt variat, no s'observa un patró clar.

⁵ Les subvencions atorgades a aquestes empreses s'inclouen en el programa d'ajuts en forma de garantia per al finançament de circulant per a empreses que realitzin projectes d'innovació i internacionalització (Convocatòria EMO/158/2012).

import de les subvencions rebudes, en termes relatius, destaca el sector serveis (*activitats de seguretat i investigació, activitats administratives d'oficina, arts gràfiques i reproducció de suports enregistrats i subministrament d'energia elèctrica, gas, vapor i aire condicionat*) i algunes activitats industrials i de construcció (*indústria del cuir i del calçat i construcció d'obres d'enginyeria civil*).

Taula 6. Principals sectors d'activitat econòmica per import de la subvenció d'ACC1Ó rebuda per empreses de Catalunya per al foment de la innovació, en euros per empresa; 2012-2015

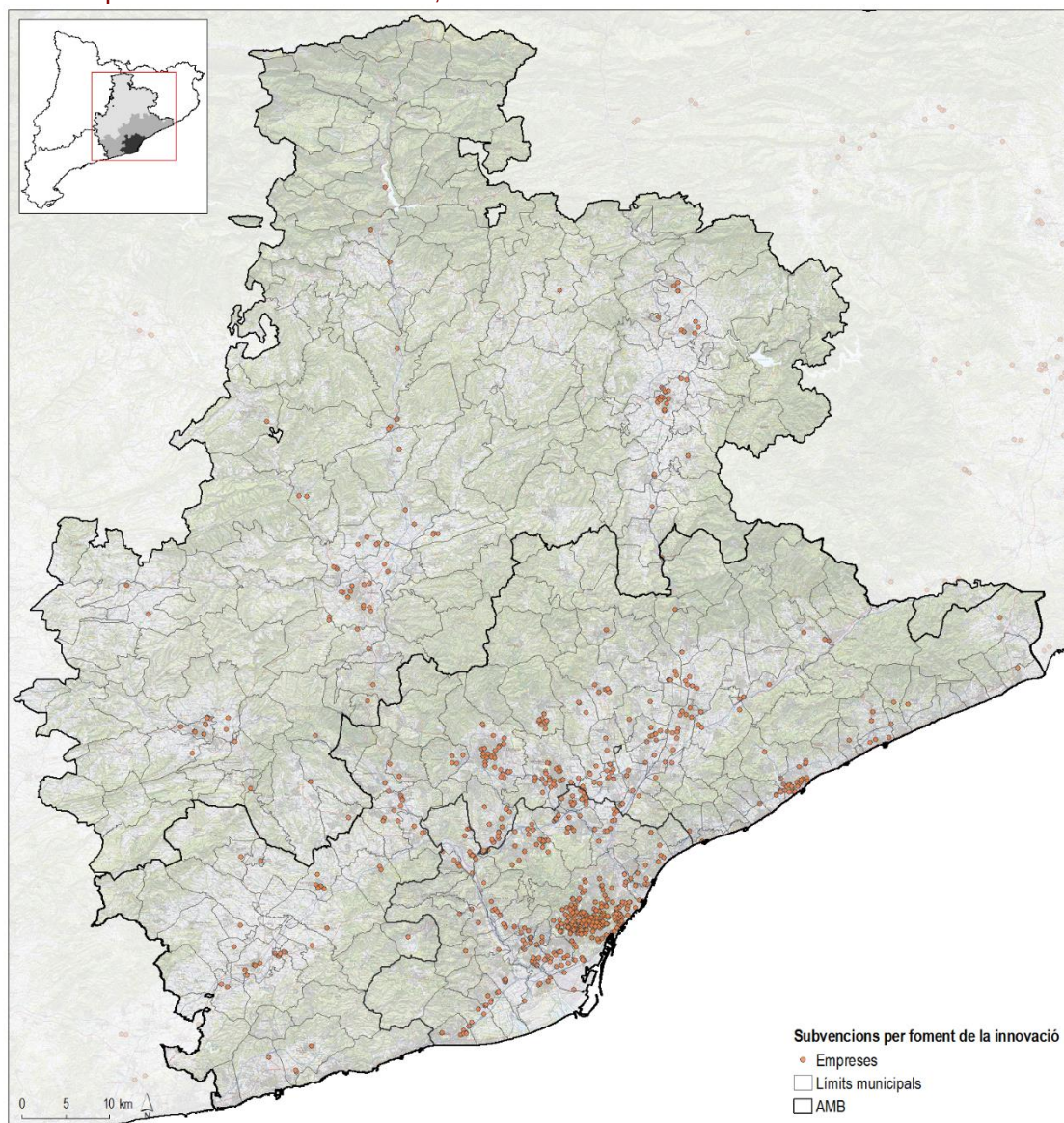
Sector d'activitat econòmica	Subvenció /empresa	Empreses
90 Activitats de creació, artístiques i d'espectacles	600.000	1
85 Educació	509.675	16
52 Emmagatzematge i activitats afins al transport	350.000	2
72 Recerca i desenvolupament	227.981	59
15 Indústria del cuir i del calçat	192.833	3
80 Activitats de seguretat i investigació	168.367	3
82 Activitats administratives d'oficina i altres activitats auxiliars a les empreses	155.345	15
18 Arts gràfiques i reproducció de suports enregistrats	154.153	20
35 Subministrament d'energia elèctrica, gas, vapor i aire condicionat	150.264	2
42 Construcció d'obres d'enginyeria civil	143.153	5

Font: IERMB a partir d'ACC1Ó i SABI.

4.3 Localització dels inputs en el procés innovador

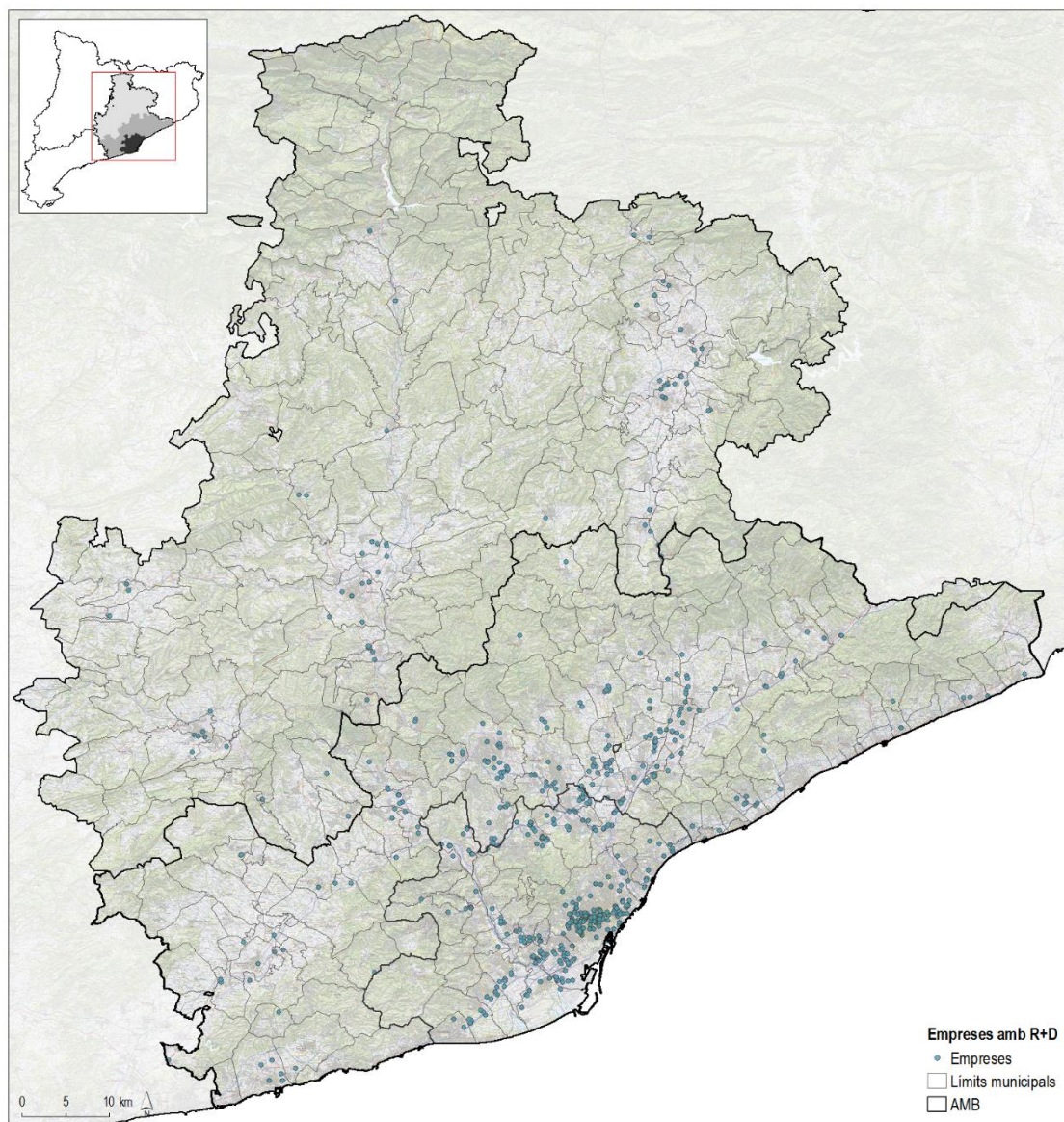
Tant les empreses que han rebut subvencions d'ACC1Ó (vegeu el Mapa 1) per al foment de la innovació com les que van realitzar despesa en R+D (vegeu el Mapa 2) es situen principalment en el municipi de Barcelona i en la corona externa de la RMB, en els municipis més poblats i seguint les principals vies de comunicació com són les autopistes AP7 i C32 en sentit horitzontal i les autopistes A2 i C17 en sentit vertical. Es conforma així un teixit en xarxa, típic d'una regió policèntrica com és la RMB amb un nucli central situat al municipi de Barcelona i altres centres menors però amb prou entitat per actuar com a subcentres. Més enllà dels límits administratius de la RMB, en la resta de la província de Barcelona es localitzen tres nuclis rellevants a Igualada, Manresa i Vic, tant pel que fa a la localització d'empreses que han rebut subvencions d'ACC1Ó com pel que fa a les empreses que van invertir en R+D.

Mapa 1. Localització d'empreses de la província de Barcelona que han rebut subvencions d'ACC10 per al foment de la innovació, 2012-2015



Font: IERMB a partir d'ACC10 i SABI.

Mapa 2. Localització d'empreses de la província de Barcelona que han invertit en R+D, 2010-2015



Font: IERMB a partir de SABI.

4.4 Centres de creació de coneixement

Al conjunt de Catalunya es comptabilitza un total de 78 centres tecnològics i de recerca on hi treballen més de 6.400 persones (vegeu la Taula 7). La província de Barcelona concentra el gruix del nombre de centres i de persones, amb un total de 57 centres de creació de coneixement (21 centres de recerca i 36 centres tecnològics) i gairebé 5.000 persones. La resta de centres de creació de coneixement es distribueixen entre les províncies de Tarragona (9 centres), Girona (8 centres) i Lleida (4 centres) i concentren més de 1.500 treballadors/ores.

Dins de la província de Barcelona la RMB concentra el 91% dels centres de creació de coneixement de la província i el 97% i de persones que hi treballen, és a dir, 52 centres de creació de coneixement i 4.750 persones. D'aquests, 21 són centres de recerca i 31 són centres tecnològics. En els centres de recerca situats a la RMB hi treballen 3.661 persones i en els centres tecnològics hi treballen 1.089.

Pel que fa a l'AMB, concentra el 70% dels centres de creació de coneixement de la província i el 71% i de persones que hi treballen, és a dir, 40 centres de creació de coneixement i 3.452 persones. D'aquests, el 50% són centres de recerca i el 50% són centres tecnològics. En els centres de recerca situats a l'AMB hi treballen 2.875 persones i en els centres tecnològics hi treballen 577 persones.

Taula 7. Centres tecnològics i de recerca i nombre de persones, a Catalunya per àmbits territorials

	Centres de Recerca		Centres Tecnològics		Total	
	Centres	Persones	Centres	Persones	Centres	Persones
Barcelona	10	1.643	16	340	26	1983
AMB	20	2.875	20	577	40	3.452
RMB	21	3.661	31	1.089	52	4.750
Província de Barcelona	21	3.661	36	1.231	57	4.892
Província de Girona	2	185	6	188	8	373
Província de Lleida	1	97	3	59	4	156
Província de Tarragona	3	866	6	126	9	992
Catalunya	27	4.809	51	1.604	78	6.413

Font: IERMB a partir de Generalitat de Catalunya.

Dins de l'AMB, els centres de creació de coneixement es concentren en 4 municipis: Barcelona, Cerdanyola del Vallès, Castelldefels i Sant Adrià de Besòs (vegeu la Taula 8). El municipi de Barcelona és el que concentra un major nombre tant de centres de creació de coneixement com de persones que hi treballen. Concretament, al municipi de Barcelona s'hi localitzen 10 centres de recerca (1.643 persones) i 16 centres tecnològics (340 persones). A continuació, al municipi de Cerdanyola del Vallès es localitzen 6 centres de recerca (635 persones) i 4 centres tecnològics (237 persones). Finalment, en els municipis de Castelldefels i Sant Adrià de Besòs s'hi localitzen 3 i 1 centres de recerca i hi treballen 479 i 118 persones, respectivament.

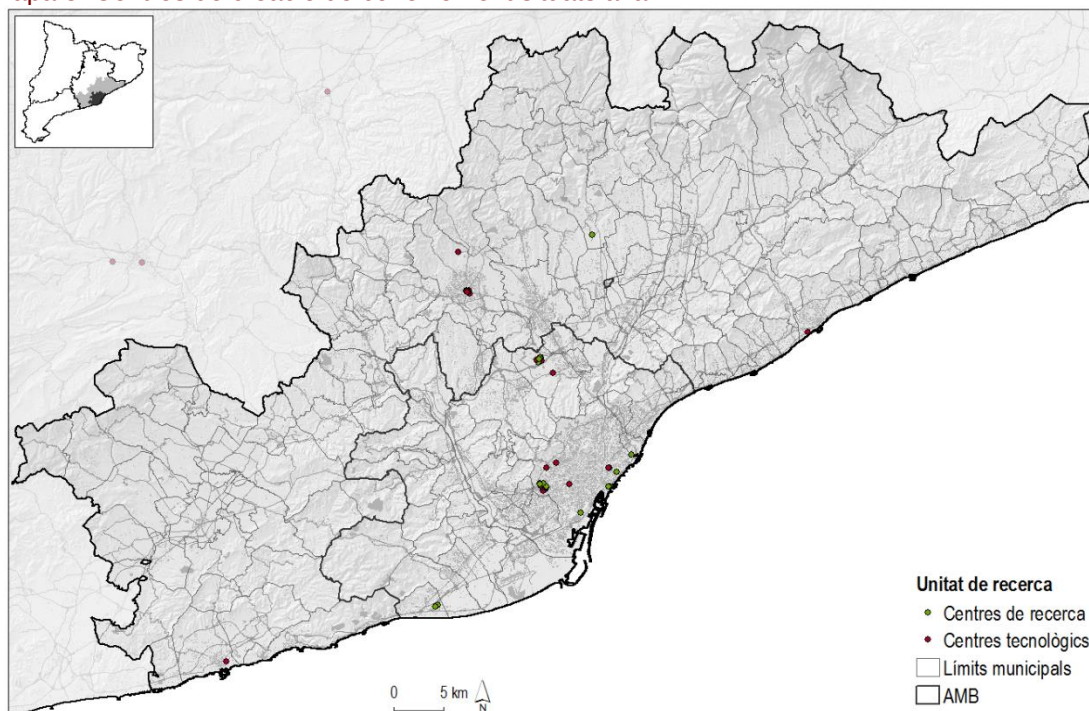
Taula 8. Centres tecnològics i de recerca i nombre de persones, als municipis de l'AMB

	Centres de Recerca		Centres Tecnològics		Total	
	Centres	Persones	Centres	Persones	Centres	Persones
Barcelona	10	1.643	16	340	26	1.983
Cerdanyola del Vallès	6	635	4	237	10	872
Castelldefels	3	479	-	-	3	479
Sant Adrià de Besòs	1	118	-	-	1	118
Total	20	2.875	20	577	40	3.452

Font: IERMB a partir de Generalitat de Catalunya.

El Mapa 3 mostra la localització dels 52 centres de recerca i centres tecnològics dins la RMB. Com s'ha avançat abans, la majoria dels centres es situen dins del municipi de Barcelona. En la resta de municipis de l'AMB els centres de creació de coneixement es situen en Cerdanyola del Vallès (en el campus de la UAB i el Parc Tecnològic del Vallès), Sant Adrià de Besòs i Castelldefels. En la resta de la RMB, els altres 12 centres de recerca i tecnològics es situen a Terrassa, Caldes de Montbui, Vilanova i la Geltrú i Mataró

Mapa 3. Centres de creació de coneixement situats a la RMB



Font: Generalitat de Catalunya.

5 Outputs del procés innovador

Les patents són un tipus d'instrument de protecció de la propietat intel·lectual, concretament de la propietat industrial. Bàsicament, una patent és un contracte públic entre un/a inventor/a i l'Estat que atorga un monopoli durant un període de temps limitat al/la sol·licitant per a l'ús de la invenció. Mitjançant aquest contracte es produeix un intercanvi entre el/la sol·licitant i l'Estat, en el sentit que el primer accepta fer pública la seva invenció i a canvi l'Estat li assegura el monopoli legal sobre els beneficis que es puguin obtenir d'aquest invent. En aquest sentit, el sistema de patent està pensat com un mecanisme per incentivar la creació de nou coneixement econòmicament valuós i alhora com un mecanisme per difondre aquest coneixement.

5.1 Les Patents Europees

El Conveni de la Patent Europea és un tractat internacional adoptat després de la conferència diplomàtica de Munic el 5 d'octubre de 1973, que va entrar en vigor a Espanya l'1 d'octubre de 1986. Mitjançant aquest conveni es crea l'Oficina Europea de Patents (el 7 d'octubre de 1977). Aquest organisme s'encarrega de la gestió d'un sistema centralitzat de concessió de patents obert a tots els països europeus. Aquesta Oficina s'encarrega de la tramitació de les patents europees que es concedeixen d'acord amb un Dret Únic, és a dir, uns requisits de patentabilitat uniformes.

En l'actualitat el nombre de països membres és de 38⁶ i en altres 2 països europeus (no membres) es reconeixen també les patents europees⁷. Tanmateix, no és necessari sol·licitar protecció per tots i cadascun dels Estats membres, sinó que es pot sol·licitar la protecció només per alguns d'ells.

5.2 Mètodes i criteris per l'assignació espacial i temporal

5.2.1 Assignació espacial

En els documents de patent europea es recull el domicili postal de l'inventor/a o inventors/ores i el del sol·licitant o sol·licitants (de fet el més habitual és que tota patent sigui registrada per més d'un/a sol·licitant i per més d'un/a inventor/a). Es considera que la residència de l'inventor/a aproxima la localització on es crea el coneixement de la innovació (normalment un laboratori, universitat o centre d'R+D), mentre que la del/la sol·licitant indica la localització de qui explotarà

⁶ Per ordre de data d'adhesió: (1977) Bèlgica, Alemanya, França, Luxemburg, Països Baixos, Suïssa i Regne Unit; (1978) Suècia i Itàlia; (1979) Àustria; (1980) Liechtenstein; (1986) Espanya i Grècia; (1990) Dinamarca; (1991) Mònaco; (1992) Portugal i Irlanda; (1996) Finlàndia; (1998) Xipre; (2000) Turquia; (2002) Bulgària, Rep. Txeca, Estònia, Eslovàquia i Eslovènia; (2003) Hongria i Romania; (2004) Polònia, Islàndia i Lituània; (2005) Letònia; (2007) Malta; (2008) Croàcia i Noruega; (2009) Rep. Macedònia i San Marino; (2010) Albània i Sèrbia.

⁷ Bòsnia Hercegovina i Montenegro.

la innovació (normalment, seu de l'empresa), que pot coincidir o no amb el lloc on es crea el coneixement. Atès que l'interessant de les patents és com a indicador de la capacitat innovadora territorial, s'ha utilitzat la informació dels/les inventors/ores.

Per tant, a partir de les dades dels domicilis dels/les sol·licitants o dels/les inventors/ores, les patents s'han localitzat espacialment. El procediment consta de diverses fases d'assignació espacial i depuració de les dades, ja que en ser registres que no tenen com objectiu la realització d'aquest tipus d'estudis, la forma en que es recullen les dades dels domicilis no és perfecta. Per tant, es comença per l'assignació municipal als corresponents codis municipals tal i com apareixen en el Registre d'Entitats Locals del Ministeri d'Administracions Públiques, publicats per l'Institut Nacional d'Estadística (INE). Aquesta assignació permet posteriorment realitzar qualsevol tipus d'agregació territorial, ja sigui per província o comunitat autònoma, o per sistemes productius locals o àrees metropolitanes, per exemple. A continuació, s'han aplicat diferents procediments de depuració per arribar, a partir de les adreces, a les coordenades geogràfiques de localització de cada adreça.

En el cas de patents amb múltiples inventors/ores o sol·licitants es realitza un recompte fraccionari per evitar duplicitats (és a dir, s'ha assignat a cada inventor/a o sol·licitant la part proporcional respecte el total d'inventors/ores o sol·licitants registrat en el document de patent). Quan tots els/les sol·licitants o inventors/ores són espanyols, el pes total de la patent es reparteix entre les diferents adreces de manera ponderada.

5.2.2 Assignació temporal

L'assignació temporal fa referència a l'any en el qual es considera que la innovació recollida en un document de registre s'ha realitzat. La data comunament acceptada com a data més propera a la innovació és la denominada, precisament, data de sol·licitud.

El procés innovador sovint és producte de períodes temporals llargs (més d'un any). Quan es tracta de la innovació, l'ús dels indicadors exclusivament anuals pot produir una imatge distorsionada en recollir bàsicament la innovació "registrada" en un any, però no necessàriament produïda només en aquest any. Per aquest motiu, l'opció metodològica és proporcionar el flux d'indicadors d'innovació produïts durant un període agregat de diversos anys. Aquesta forma de tractament de la informació és usual en la literatura especialitzada i proporciona una aproximació més fidel al procés temporal de producció d'innovacions (Griliches 1990; Moreno, Pace i Usai 2003, Ramella i Trigilia 2008; Mendona 2009).

En aquest cas, l'agregació temporal de dades d'innovació es fa pels anys des del 2005 fins el 2014. Cal tenir en compte que el procés de registre i publicació d'una patent permet al/la sol·licitant de la patent demanar que la publicació de la mateixa no es faci immediatament sinó que té a disposició un període de confidencialitat per tal de protegir la novetat de la invenció,

perquè encara que l'objectiu del sistema de patents sigui el de fer públic el coneixement (a canvi de la exclusivitat en el seu ús), es vol evitar que es pugui obtenir un benefici de saber les activitats dels competidors. En el cas de les patents europees aquest període de confidencialitat és de 18 mesos (Conveni de la Unió de París), si bé existeixen mecanismes (com demanar la protecció a l'Oficina Mundial de la Propietat Intel·lectual) que permeten allargar fins a dos anys aquest període.

5.2.3 Patents verdes

En un intent de quantificar la innovació verda, el Comitè d'Experts de la IPC (International Patent Classification) de la Organització Mundial de la Propietat Intel·lectual (World Intellectual Property Organization, WIPO), ha desenvolupat un "Inventari de codis IPC verds" (*IPC Green Inventory*). Aquest inventari pretén facilitar la recerca d'informació sobre patents en relació amb les anomenades tecnologies respectuoses amb el medi ambient (*"Environmentally Sound Technologies"*, ESTs), que figuren a la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic.

Les ESTs s'identifiquen a través del codi IPC en nombrosos camps tècnics. L'objectiu de l'Inventari de codis IPC verds és recollir les ESTs en una única classificació de manera estructurada, si bé cal assenyalar que l'inventari no pretén ser totalment exhaustiu en la seva cobertura. Les ESTs es presenten en una estructura jeràrquica en diferents nivells. A continuació la Taula 9 mostra la classificació de les categories de "patents verdes" en un primer nivell que és l'utilitzat per presentar les dades en aquest estudi.

Taula 9. Classificació de les "patents verdes"

Codi	Grup
1	Producció energètica alternativa
2	Transport
3	Conservació de l'energia
4	Gestió de residus
5	Agricultura/silvicultura
6	Aspectes normatius, administratius i de disseny
7	Generació d'energia nuclear

Font: World Intellectual Property Organisation (WIPO).

5.3 La innovació en patents europees a l'AMB

Durant el període 2005-2014 es van sol·licitar a Espanya un total de 12.524 segons l'adreça de l'inventor/a i 10.483 patents segons l'adreça del/la sol·licitant (vegeu la Taula 10). Més d'una tercera part d'aquestes patents es van sol·licitar des de Catalunya (4.421 segons l'adreça de

l'inventor/a i 3.897 segons l'adreça del/la sol·licitant), mentre a la resta d'Espanya es van sol·licitar 8.103 patents segons l'adreça de l'inventor/a i 6.586 segons l'adreça del/la sol·licitant. La innovació, per tant, té un paper destacat en Catalunya respecte el conjunt de l'Estat.

A l'RMB es van sol·licitar la major part de les patents de Catalunya ja que es van registrar un total de 3.705 sol·licituds segons l'adreça de l'inventor/a i 3.373 segons l'adreça del/la sol·licitant. És a dir, el 84% i 87% de les patents sol·licitades a Catalunya, respectivament. D'una altra banda, a l'AMB es van registrar un total de 2.612 sol·licituds de patents segons l'adreça de l'inventor/a i 2.612 segons l'adreça del/la sol·licitant i al municipi de Barcelona es van sol·licitar 1.393 i 1.683, respectivament. A partir d'aquestes dades es constata, doncs, que la innovació es concentra en el centre de la metròpoli.

En termes relatius, les patents sol·licitades a Catalunya representen el 35% i 37% de les patents sol·licitades en el conjunt de tot l'Estat segons l'adreça de l'inventor/a i del/la sol·licitant, respectivament (vegeu la Taula 10). Les patents sol·licitades a l'RMB representen el 30% i 32%, respectivament, només 5 punts percentuals menys que el conjunt de Catalunya. Aquesta petita diferència evidencia, de nou, la rellevància de la RMB en termes d'innovació respecte el conjunt de Catalunya, i d'Espanya. Paral·lelament, les patents sol·licitades per inventors/ores i sol·licitants de l'AMB representen el 21% i 24% de les sol·licitades en el conjunt de l'Estat, respectivament. És a dir, entre una cinquena i una quarta part de la innovació que es produeix a Espanya es concentra als municipis de l'AMB, principalment al municipi de Barcelona on es van registrar l'11% i el 16% de les patents segons l'adreça de l'inventor i segons l'adreça del/la sol·licitant.

Taula 10. Patents europees sol·licitades a diferents àmbits, per adreça dels/les inventors/es i sol·licitants, total i % sobre Espanya i Catalunya; 2005-2014

	Patents		% sobre Espanya		% sobre Catalunya	
	inventor	sol·licitant	inventor	sol·licitant	inventor	sol·licitant
Barcelona	1.393	1.683	11	16	32	43
Rest a AMB	1.219	842	10	8	28	22
AMB	2.612	2.525	21	24	59	65
Rest a RMB	1.093	848	9	8	25	22
RMB	3.705	3.373	30	32	84	87
Rest a prov. Barcelona	206	152	2	1	5	4
Província Barcelona	3.911	3.524	31	34	88	90
Rest a Catalunya	510	372	4	4	12	10
Catalunya	4.421	3.897	35	37	100	100
Rest a d'Espanya	8.103	6.586	65	63		
Espanya	12.524	10.483	100	100		

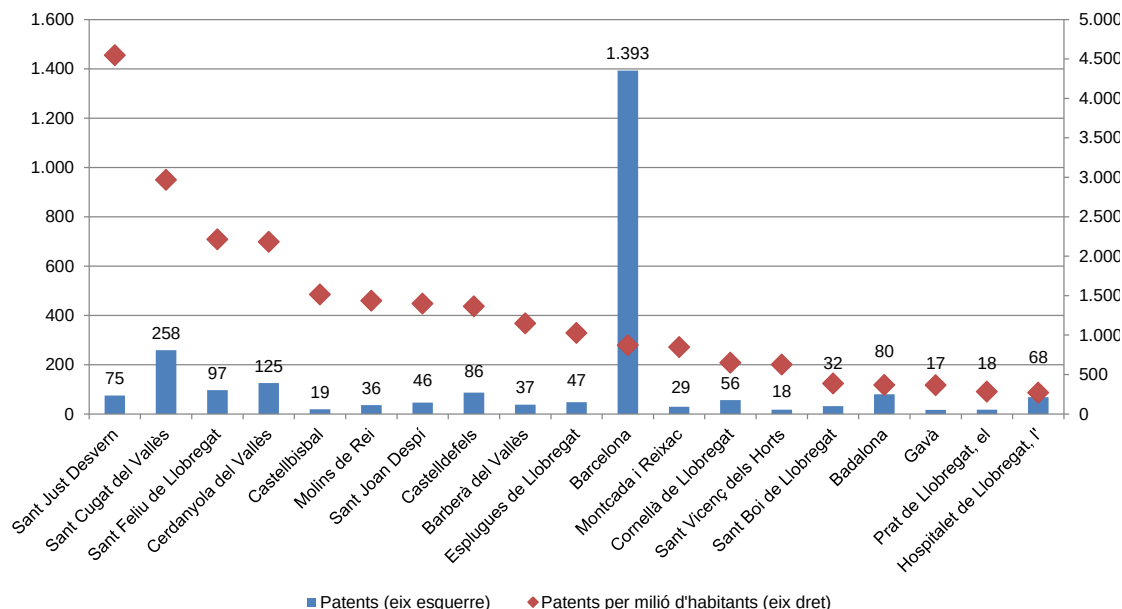
Font: IERMB a partir de EPO Worldwide Patent Statistical Database, Juliol 2015.

De fet, tal com es pot observar en el Gràfic 6, Barcelona és, amb diferència, el municipi que registra un major nombre de patents de l'àrea metropolitana (1.393 segons l'adreça de

l'inventor/a⁸). El segon municipi per nombre de sol·licituds és Sant Cugat del Vallès, amb 259 registres. A continuació es situen Cerdanyola del Vallès i Sant Feliu de Llobregat, amb 125 i 97 registres, respectivament. A Castelldefels, Badalona, Sant Just Desvern, l'Hospitalet de Llobregat i Cornellà de Llobregat es va sol·licitar també un nombre prou elevat de patents, entre 56 i 86 patents mentre a la resta de municipis se'n van sol·licitar menys de 50 i en tres dels 36 municipis no es registra cap sol·licitud de patent.

En termes relatius a la població resident de cada municipi l'any 2014, no obstant això, el perfil innovador és diferent. El municipi més destacat és Sant Just Desvern, amb 4.548 patents per milió d'habitants, seguit de Sant Cugat del Vallès amb 2.967 patents per milió d'habitants, Sant Feliu de Llobregat, amb 2.214 patents per milió d'habitants i Cerdanyola del Vallès, amb 2.180 patents per milió d'habitants. El municipi de Barcelona, en canvi, es situa en la onzena posició amb 870 patents per milió d'habitants.

Gràfic 6. Nombre de patents sol·licitades per municipi segons adreça de l'inventor/a, assignació fraccionada, municipis de l'AMB*. 2005-2014



*Municipis amb més de 15 sol·licituds de patents.

Font: IERMB a partir de EPO Worldwide Patent Statistical Database, Juliol 2015.

5.3.1 Perfil tecnològic de la innovació

El sector tecnològic on es registren més innovacions en la forma de patents és el sector de la Química, amb més de 1.200 patents en el període 2005-2014 (vegeu la Taula 11), que representen gairebé la meitat del total de patents (46%). Dintre del sector, els camps més

⁸ Les diferències en el nombre de sol·licituds de patents segons l'adreça del/la sol·licitant són similars.

importants són el de *productes farmacèutics* i el de *productes orgànics elaborats*, amb el 19% i el 12% del total, respectivament.

El segon sector en importància és el de l'Enginyeria mecànica, amb 546 patents i 21% del total de patents. En aquest sector, els camps quantitativament més destacats són els de *manipulació* i el de *motors, bombes i turbines*, amb poc més de 100 patents cadascú, que representen el 4% del total.

El tercer sector en nombre de patents és el de l'Electricitat i Electrònica, amb 379 patents i el 15% del total de patents. Els camps amb més patents són els dels *aparells electrònics, enginyeria electrònica i elèctrica*, amb 110 patents i el 4% del total, i la *tecnologia informàtica*, amb 81 patents i el 3% del total.

El quart sector tecnològic és el de la tecnologia dels Instruments, que compta amb 272 patents i el 10% del total. En aquest sector destaca el camp de la *tecnologia mèdica*, amb 120 patents i el 5% del total, seguit pels camps de la *mesura*, amb 45 patents, i els d'*anàlisi de materials biològics* i de *control*, que compten amb 43 patents i el 1,6% del total.

Finalment, les tecnologies restants s'agrupen en el grup d'altres sectors, on destaca l'*enginyeria civil*, amb 95 patents, el 3,6% del total, i el *mobiliari i jocs*, amb 66 patents i el 2,5% del total.

Taula 11. Patents sol·licitades a l'AMB segons perfil tecnològic i l'adreça de l'inventor/a, total i % sobre el total de l'AMB i d'Espanya; 2005-2014

Camp tecnològic	AMB	% AMB	% Espanya
1.00-Electricitat - Electrònica	379	14,5	17,6
1.01-Aparells electrònics, enginyeria electrònica i elèctrica	110	4,2	16,5
1.02-Tecnologia audiovisual	33	1,3	22,7
1.03-Telecomunicacions	62	2,4	25,6
1.04-Comunicació digital	44	1,7	7,7
1.05-Processos bàsics de comunicació	18	0,7	43,4
1.06-Tecnologia informàtica	81	3,1	25,3
1.07-Mètodes de gestió mitjançant T.I.	15	0,6	18,8
1.08-Semiconductors	16	0,6	18,7
2.00-Instruments	272	10,4	20,7
2.09-Òptica	21	0,8	24,5
2.10-Mesura	45	1,7	14,9
2.11-Anàlisi de materials biològics	43	1,6	27,0
2.12-Control	43	1,6	17,0
2.13-Tecnologia mèdica	120	4,6	23,2
3.00-Química	1.213	46,4	32,8
3.14-Productes orgànics elaborats	315	12,1	45,6
3.15-Biotecnologia	144	5,5	28,5
3.16-Productes farmacèutics	508	19,4	45,8
3.17-Química macromolecular, polímers	35	1,3	24,4
3.18-Química dels aliments	48	1,8	21,4
3.19-Química de materials	68	2,6	25,4
3.20-Materials, metal·lúrgia	16	0,6	7,0
3.21-Tecnologia de superfície, revestiments	24	0,9	17,0
3.22-Tecnologia de les microestructures, nanotecnologia	4	0,1	16,8
3.23-Enginyeria química	36	1,4	15,6
3.24-Tecnologia mediambiental	17	0,6	11,9
4.00-Enginyeria mecànica	546	20,9	15,0
4.25-Manipulació	105	4,0	17,4
4.26-Màquines eina	19	0,7	7,7
4.27-Motors, bombes, turbines	104	4,0	23,2
4.28-Maquinària tèxtil i de paper	68	2,6	35,6
4.29-Altres maquinària especial	83	3,2	15,9
4.30-Processos tèrmics i aparells	35	1,3	7,8
4.31-Components mecànics	49	1,9	13,8
4.32-Transport	84	3,2	10,1
5.00-Altres sectors	203	7,8	12,7
5.33-Mobiliari, jocs	66	2,5	16,3
5.34-Altres productes de consum	42	1,6	9,6
5.35-Enginyeria civil	95	3,6	12,5
Total	2.612	100	21,1

Font: IERMB a partir de EPO Worldwide Patent Statistical Database, Juliol 2015.

5.3.2 Patents en tecnologies verdes

A l'AMB s'han sol·licitat entre el 2005-2014 un total de 166 patents verdes internacionals (patents presentades a l'Oficina de Parents Europea, EPO) el que representa el 6,6% de les patents totals d'aquest àmbit i el 16,5% del total d'Espanya (vegeu Taula 12). El 72% de patents verdes internacionals de l'AMB es localitzen a Barcelona (120 patents, 8,8% sobre el total de la ciutat) mentre que la resta de l'AMB la xifra és menor (46 patents, 3,9% sobre el total de l'àmbit). Cal destacar que en aquest mateix període de temps, la província de Barcelona genera un 22,3% de les patents verdes sol·licitades en l'àmbit estatal mentre que en el cas de Catalunya aquest percentatge augmenta fins al 24,5% de les patents total d'Espanya.

Taula 12. Patents verdes internacionals* (EPO), 2005-2014

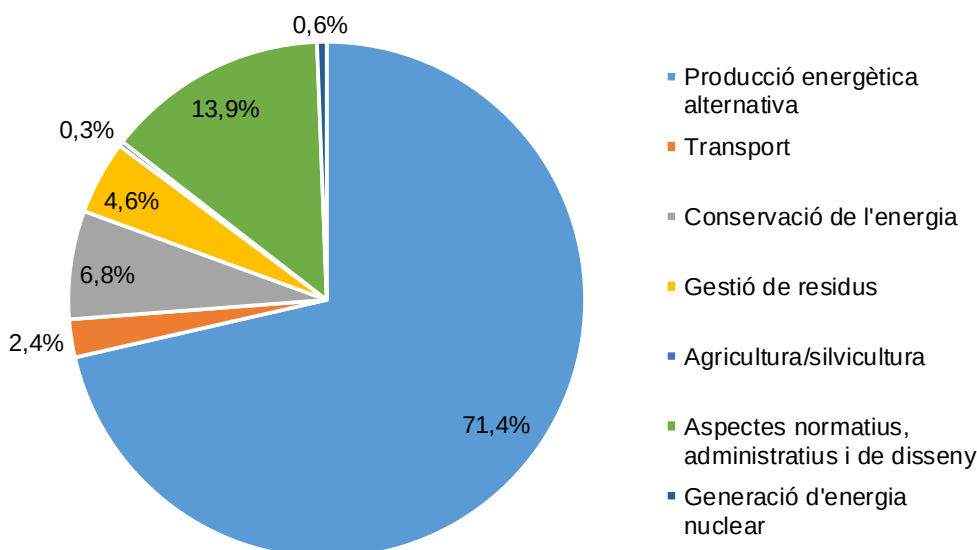
Àmbit	Patents Verdes	Patents totals	% sobre el total	% sobre Catalunya	% sobre Espanya
Barcelona	120	1.352	8,8	48,7	11,9
Resta AMB	46	1.178	3,9	18,9	4,6
AMB	166	2.531	6,6	67,7	16,5
Resta província	57	1.264	4,5	23,4	5,7
Província Barcelona	223	3.795	5,9	91,0	22,3
Catalunya	245	4.284	5,7	100,0	24,5

* segons adreça inventor.

Font: IERMB a partir de EPO Worldwide Patent Statistical Database, Spring 2015, i IPC Green Inventory.

Pel que fa al sector d'innovació verda, la *producció energètica alternativa* encapçala la distribució de patents verdes internacionals de l'AMB (71,4% del total), seguida dels *aspectes normatius, administratius i de disseny* (13,9%), la *conservació de l'energia* (6,8%), la *gestió de residus* (4,6%) i el *transport* (2,4%). La resta de sectors representen menys de l'1% de les patents verdes internacionals de l'AMB (vegeu Gràfic 7).

Gràfic 7. Distribució de les patents verdes internacionals* (EPO) per sector a l'AMB; 2005-2014



* segons adreça de l'inventor.

Font: IERMB a partir de EPO Worldwide Patent Statistical Database, Spring 2015, i IPC Green Inventory.

Als municipis de l'AMB s'han sol·licitat entre el 2005-2014 un total de 292 patents verdes nacionals (patents presentades a l'Oficina Espanyola de Patents i Marques, OEPM) el que representa el 6,1% de les patents totals d'aquest àmbit i el 8,3% del total d'Espanya (vegeu Taula 13). El 62,3% de patents verdes nacionals de l'AMB es localitzen a Barcelona (182 patents, 6,6% sobre el total de la ciutat) mentre que la resta de municipis de l'AMB la xifra és menor (110 patents, 5,6% sobre el total de l'àmbit). Cal destacar que en aquest mateix període de temps, la província de Barcelona genera un 15,3% de les patents verdes sol·licitades en l'àmbit estatal mentre que en el cas de Catalunya aquest percentatge augmenta fins al 18,5% de les patents total d'Espanya.

Taula 13. Patents verdes nacionals* (OEPM), 2005-2014

Àmbit	Patents Verdes	Patents totals	% sobre el total	% sobre Catalunya	% sobre Espanya
Barcelona	182	2.767	6,6	27,9	5,2
Resta AMB	110	1.981	5,6	16,8	3,1
AMB	292	4.748	6,1	44,7	8,3
Resta província	246	3.755	6,6	37,7	7,0
Província					
Barcelona	538	8.503	6,3	82,4	15,3
Catalunya	653	10.231	6,4	100,0	18,5

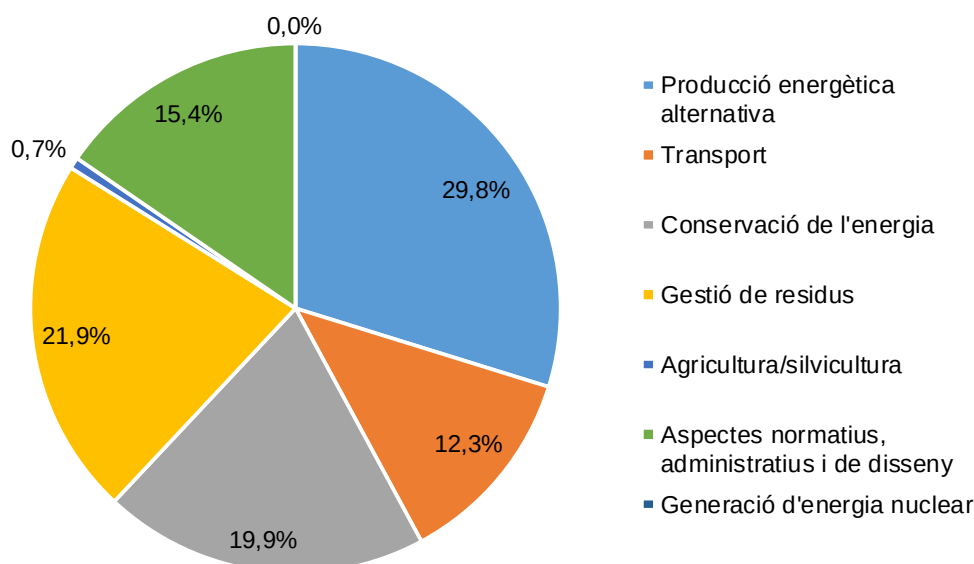
* segons adreça sol·licitant.

Font: IERMB a partir de dades de l'OEPM i IPC Green Inventory.

Respecte al sector d'innovació verda, la *producció energètica alternativa* encapçala la distribució de patents verdes internacionals de l'AMB (29,8% del total), seguida de la *gestió de residus*

(21,9%), la *conservació de l'energia* (19,9%), dels *aspectes normatius, administratius i de disseny* (15,4%) i el *transport* (12,3%). La resta de sectors representen menys de l'1% de les patents verdes nacionals de l'AMB (vegeu Gràfic 8).

Gràfic 8. Distribució de les patents verdes nacionals* (OEPM) per sector a l'AMB; 2005-2014



* segons adreça sol·licitant.

Font: IERMB a partir de dades de l'OEPM i IPC Green Inventory.

5.4 Localització de la innovació

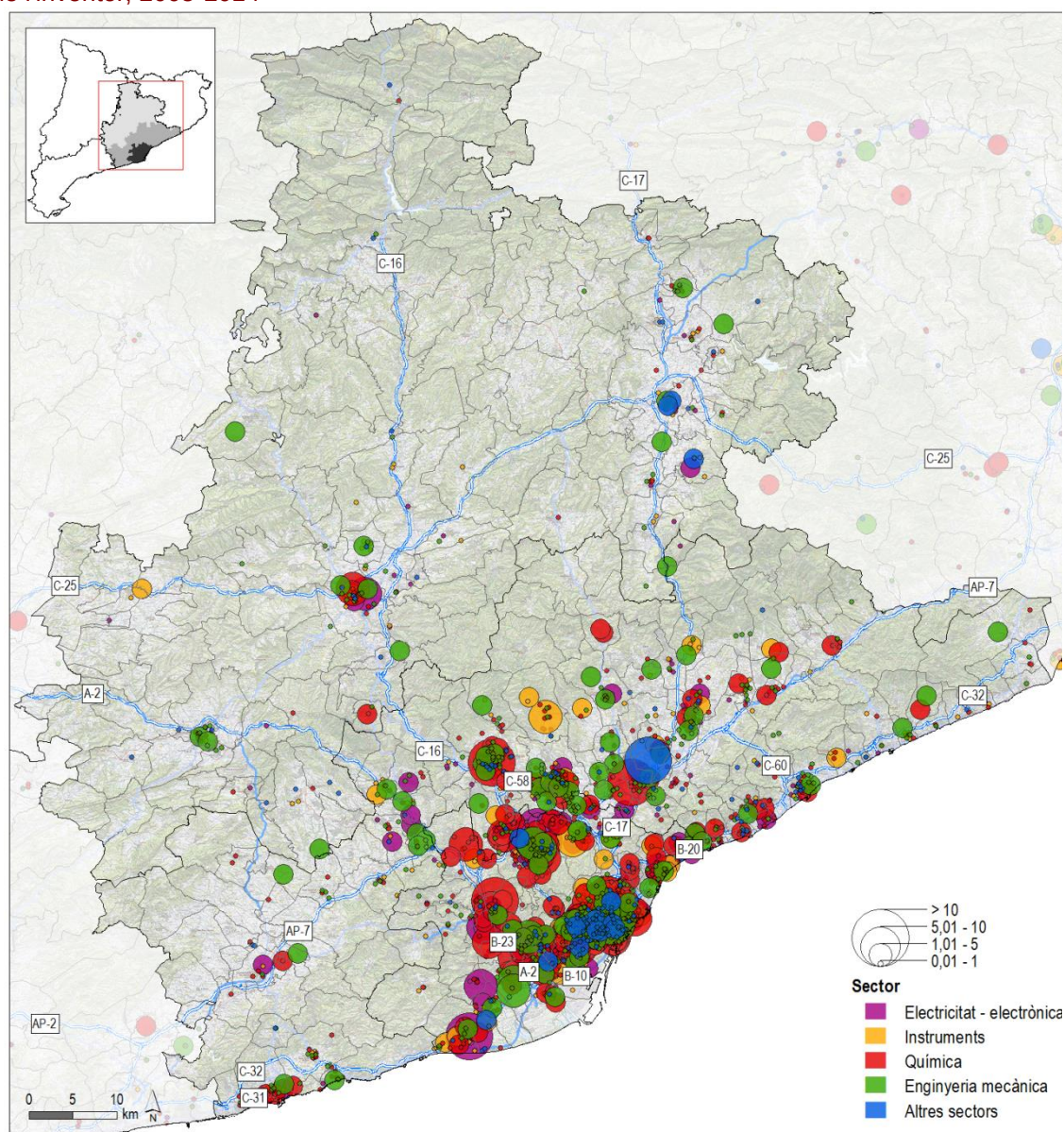
En aquest apartat es mostra la distribució geogràfica de les patents sol·licitades a l'Oficina Europea de Patents durant el període 2005-2015 mitjançant dos mapes. L'assignació de coordenades geogràfiques a cada patent s'ha fet a partir de l'adreça postal dels/les inventors/ores mitjançant un procés de depuració de la base de dades PATSTAT dissenyat i implementat per l'IERMB⁹.

En termes generals, com es pot observar al Mapa 4 de la província de Barcelona, la localització dels punts on es registren innovacions en termes de patents europees es distribueix sobre dos eixos o línies imaginàries paral·leles. Un primer eix, més dens, és el que es dibuixa proper a la costa, des de Castelldefels al sud, creua Barcelona i continua cap el nord fins Mataró i també

⁹ En el mapa es mostra la localització de les patents per sector tecnològic i el principal camp tecnològic. Això significa que per aquelles localitzacions en les que es registren patents d'un mateix sector però que es puguin assignar a més d'un camp tecnològic (en funció dels seus codis CIP), només es mostra en el mapa aquell camp tecnològic quantitativament més important. Per exemple, en el cas que en una mateixa localització es registrin una o diverses patents d'un mateix sector tecnològic però de dos o més camps tecnològics diferents, en el mapa només es mostrarà el valor corresponent al camp tecnològic més important.

més enllà seguint la C-32. El segon eix segueix l'anterior però per l'interior, començant als municipis de Martorell, Abrera i Sant Andreu de la Barca, continua a l'eix de l'A-2 per unir-se a l'eix que dibuixa l'AP-7 fins a Granollers. Addicionalment, ja a fora de l'AMB, es diferencia un tercer eix paral·lel a l'anterior, molt menys dens. Aquesta tercera línia uneix els municipis de Martorell, Terrassa, Sabadell, Castellar del Vallès, Sentmenat i Caldes de Montbui. Cap a l'interior de la província destaquen dos aglomeracions de punts que corresponen a les patents sol·licitades als municipis de Manresa i Vic i els seus voltants. Finalment, en direcció a l'oest destaquen també les patents sol·licitades als municipis de Igualada, Vilafranca del Penedès i Vilanova i la Geltrú.

Mapa 4. Sol·licituds de patents a la província de Barcelona, per sector tecnològic, segons l'adreça de l'inventor; 2005-2014



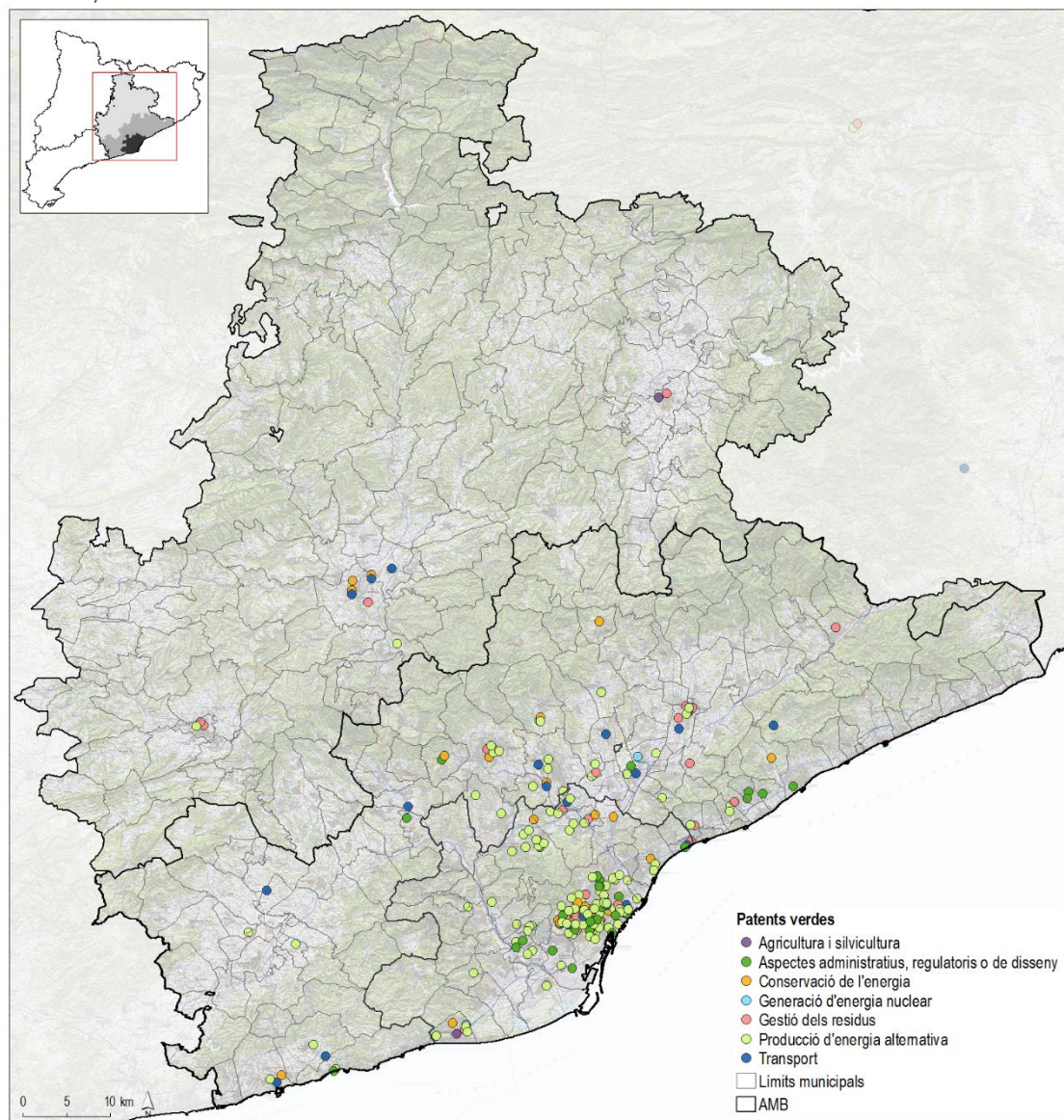
Font: IERMB a partir de EPO Worldwide Patent Statistical Database, Juliol 2015.

La localització dels punts on es registren innovacions verdes en termes de patents europees es distribueix principalment sobre el municipi de Barcelona (vegeu el Mapa 5). Dins l'àrea metropolitana destaquen també dues aglomeracions, la primera formada pels municipis de Sant Cugat del Vallès i Cerdanyola del Vallès; i la segona formada pels municipis de Sant Just Desvern, Esplugues de Llobregat i Sant Joan Despí.

En la resta de municipis de la RMB les sol·licituds de patents localitzen principalment en l'àrea que forma un arc des de Terrassa, en l'extrem nord, fins els municipis costaners del Maresme, al sud-est, i resseguint el límit administratiu de l'AMB. Al sud de la RMB es localitzen també algunes patents verdes en els municipis de Vilanova i la Geltrú i Sitges. Finalment, en la resta de la província de Barcelona les patents verdes es localitzen a Manresa, Vic i Igualada.

Respecte el sector d'innovació verda, les patents en tecnologies de *producció energètica alternativa*, les més nombroses, es localitzen majoritàriament en els municipis de l'AMB, i principalment en el municipi de Barcelona. D'una altra banda, les patents en tecnologies relacionades amb la *gestió dels residus* i la *conservació de l'energia*, el segon i tercer grup en importància, es distribueixen de forma més homogènia en els municipis de la província on es registren sol·licituds de patents verdes. Finalment, les patents en tecnologies relacionades amb *aspectes normatius, administratius i de disseny*, es concentren principalment en l'AMB i especialment en el municipi de Barcelona.

Mapa 5. Sol·licituds de patents verdes a la província de Barcelona, per sector, segons l'adreça de l'inventor; 2005-2014



Font: IEMRB a partir de EPO Worldwide Patent Statistical Database, Juliol 2015.

6 Anàlisi dels clústers d'innovació

L'objectiu d'aquest capítol és identificar els clústers d'innovació que es generen en el territori metropolità partint de les dades analitzades en els capítols 4 i 5, d'*inputs* i *outputs* del procés innovador. La identificació dels clústers es fa mitjançant una anàlisi de densitats *Kernel* sobre mapes de la regió metropolitana de Barcelona.

En l'àmbit del desenvolupament industrial *clúster* fa referència a un grup de indústries o establiments industrials veïns i que operen de forma propera entre ells. El concepte de clúster industrial (o simplement clúster) va aparèixer a principis de la dècada de 1990 a partir dels treballs de Michael Porter¹⁰ com a una eina per a l'anàlisi de les avantatges competitives d'un territori en determinats sectors. En aquest context, Porter defineix "clúster" com concentracions d'empreses i institucions interconnectades en un camp particular per la competència.

A partir d'aquest treball inicial, altres autors han proposat diverses investigacions, enfocaments i perspectives d'anàlisi que fan que, en conjunt, no existeixi una definició estàndard de clúster que satisfaci o reuneixi tots els elements que cada autor considera rellevants. En tot cas, es considera que els clústers són un instrument analític de gran utilitat per descriure la complexitat de les activitats productives i per comprendre la relació d'aquestes amb el territori. En definitiva, els clústers encoratgen la competència, la cooperació i el vincle informal entre les empreses i les institucions. En aquest treball es fa una aproximació als clústers des d'una perspectiva de concentració espacial, a partir de l'anàlisi de densitats de les unitats en estudi, concretament utilitzant densitats de Kernel.

La densitat de Kernel calcula la densitat esperada en una zona partint de la densitat donada en un punt i en un radi determinat que es calcula mitjançant un algoritme. L'algoritme per calcular el radi predeterminat de cerca, també conegut com ample de banda, és el següent:

1. Es calcula el centre mitjà dels punts d'entrada. En determinats casos es pot utilitzar una ponderació determinada per a cada punt.
2. Es calcula la distància des del centre mitjà (o ponderat) per a tots els punts.
3. Es calcula la distància mitjana (o ponderada) d'aquestes distàncies, D_m .
4. Es calcula la valor de la distància estàndard (o ponderada), SD .
5. S'aplica la fórmula¹¹ següent per calcular l'ample de banda:

¹⁰ Vegi's Porter (1990)

¹¹ La funció Kernel es basa en la funció kernel de quart grau que es descriu en Silverman (1986, pàg. 76, equació 4.5)

$$AmpleBanda = 0.9 * \min \left(SD, \sqrt{\frac{1}{\ln 2} * D_m} \right) * n^{-0.2}$$

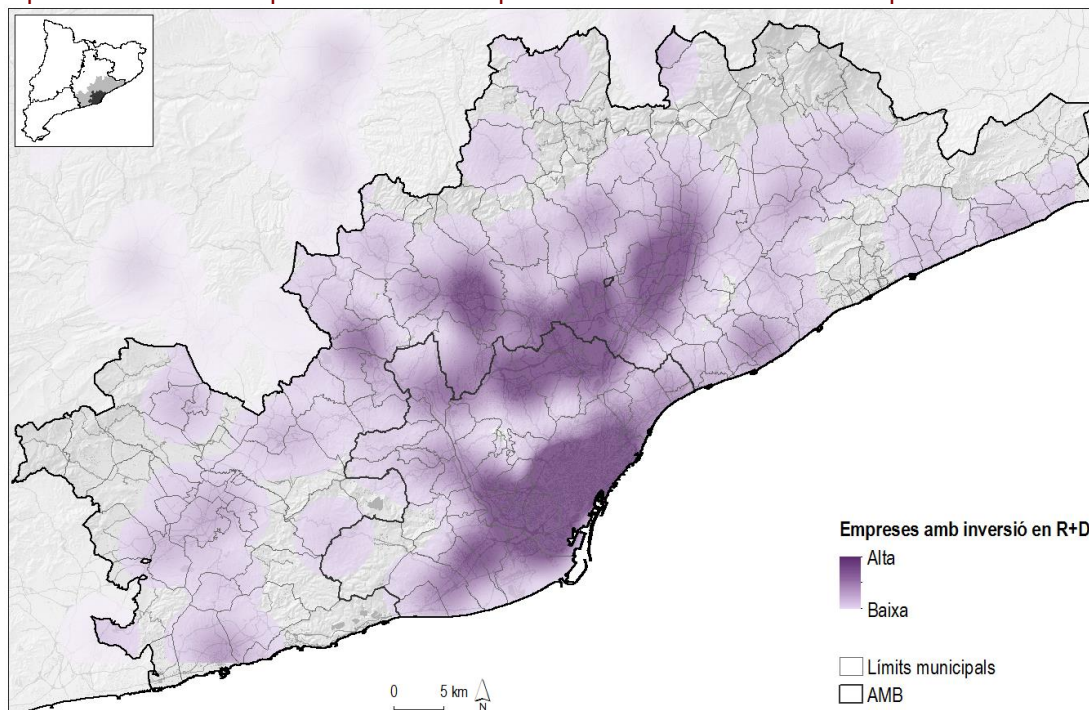
On, D és la distància estàndard; D_m és la mediana de la distància; n és el número de punts quan no s'utilitza un camp de ponderació, o la suma dels valors del camp quan sí s'utilitza.

Conceptualment, la densitat de Kernel ajusta una superfície corba uniforme sobre cada punt. El valor de superfície és més alt en la ubicació del punt i disminueix a mesura que augmenta la distància des del punt i arriba a zero en la distància radi de cerca (o ample de banda) des del punt. El volum sota la superfície és igual al valor ponderat per al punt, o 1 si no s'utilitza cap ponderació. Gràficament, les aglomeracions de punts (o clústers) apareixen representades com zones més fosques en el mapa, mostrant una major densitat de punts.

El mapa de densitats (vegeu el Mapa 6) mostra com les empreses que realitzen inversió en R+D es concentren principalment a Barcelona i els municipis contigus situats a la zona del Llobregat com l'Hospitalet de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Esplugues de Llobregat, Sant Joan Despí i Sant Just Desvern. Al sud d'aquesta àrea, entre els municipis de Viladecans, Castelldefels i Sant Boi de Llobregat s'observa també un petit clúster d'empreses. Al nord, destaca un clúster d'empreses als municipis de Mataró, Cabrils, Vilassar de Mar i Vilassar de Dalt.

En la segona corona, metropolitana s'observa una gran concentració d'empreses destacant tres clústers principals. Un primer clúster correspon a les empreses situades en els municipis de Barberà del Vallès, Santa Perpètua de Mogoda, Montcada i Reixac, Ripollet, Cerdanyola del Vallès, Sant Cugat del Vallès i Badia del Vallès. Un segon clúster d'empreses se centra en el municipi de Terrassa. Finalment, el tercer clúster se situa en els municipis de Lliçà de Vall, Lliçà d'Amunt, Granollers, Montmeló i Parets del Vallès.

Mapa 6. Densitats d'empreses de la RMB que van invertir en R+D durant el període 2010-2015

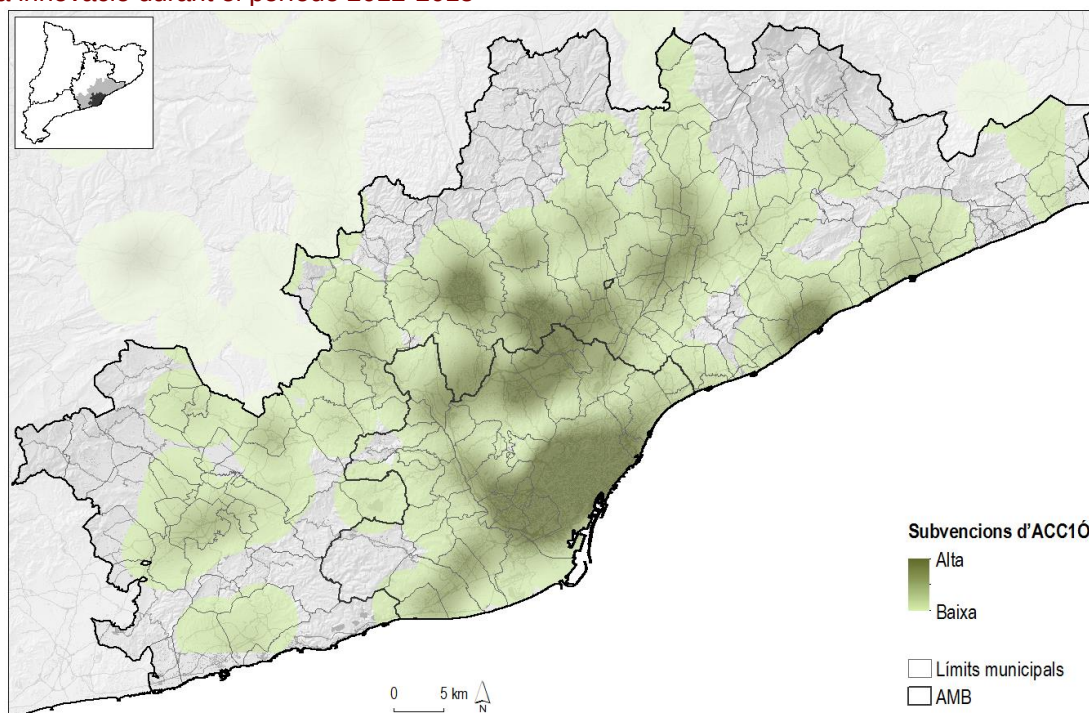


Font: IERMB a partir de SABI.

Pel que fa a les empreses que han rebut una subvenció per al foment de la innovació d'ACC1Ó (vegeu el Mapa 7), s'identifiquen quatre concentracions importants en el territori metropolità. Una primera concentració es localitza en el municipi de Barcelona, si bé la influència d'aquest clúster s'estén pels municipis situats tant al nord (Sant Adrià de Besòs, Badalona) com al sud (l'Hospitalet de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Joan Despí, Esplugues de Llobregat, Sant Just Despí, Sant Feliu de Llobregat). Un segon clúster es situa en la zona sud del municipi de Mataró, si bé s'estén també pel municipi contigu de Cabrera de Mar.

Finalment, en la corona exterior metropolitana s'observa dues grans concentracions d'empreses beneficiàries de subvencions destinades a fomentar la innovació amb diversos nuclis destacats. En primer lloc, el clúster més gran es situa entre els municipis de Sabadell, Barberà del Vallès, Badia del Vallès i Cerdanyola del Vallès, si bé s'estén també als municipis de Castellbisbal, Rubí, Sant Cugat del Vallès, Montcada i Reixac, Santa Perpètua de Mogoda i Polinyà. En segon lloc, de menor dimensió però d'igual magnitud pel que fa a la densitat d'empreses, un altre clúster se centra al municipi de Terrassa. Finalment, entre els municipis de les Franqueses del Vallès, Canovelles, Granollers, Lliçà de Vall i Parets del Vallès s'intueix un darrer clúster. No obstant això, la densitat d'empreses en aquesta concentració és inferior.

Mapa 7. Densitats d'empreses de la RMB que van rebre subvencions d'ACC10 per al foment de la innovació durant el període 2012-2015

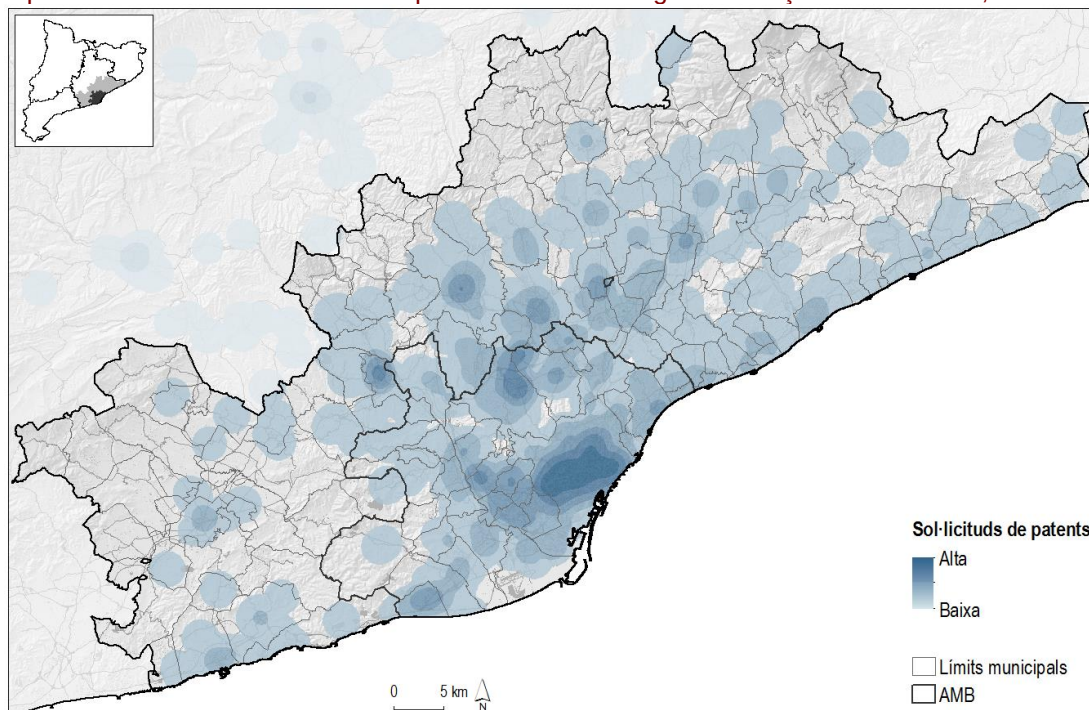


Font: IERMB a partir d'ACC10 i SABI.

D'acord amb el Mapa 8, les patents es situen en dos corredors paral·lels. El primer corredor té com a nucli central el municipi de Barcelona. Addicionalment, destaquen també en aquest corredor diverses concentracions de sol·licituds de patents. En la zona més propera a Barcelona s'observa un clúster situat entre els municipis de Sant Feliu de Llobregat i Sant Just Desvern però que afecta també els municipis d'Esplugues de Llobregat, Sant Joan Despí, Cornellà de Llobregat i l'Hospitalet de Llobregat. En el municipi de Castelldefels s'observa un clúster d'innovacions amb una presència lleugerament inferior en els municipis contigus (Gavà i Viladecans). Finalment, en l'extrem septentrional d'aquest primer corredor s'observa un clúster aïllat en el municipi de Badalona, que s'estén per Tiana, Montgat, Alella i el Masnou i algunes concentracions més a Premià de Mar, Premià de Dalt, Vilassar de Mar, Vilassar de Dalt i Cabrils i Mataró.

En el segon corredor, situat en la part més externa de la metròpoli, els clústers d'innovacions es troben més dispersos. Destaca especialment el clúster situat al municipi de Martorell, amb una gran densitat de patents, que contrasta amb la baixa densitat dels municipis adjacents. En el centre del corredor, en canvi, la densitat de patents és més elevada en conjunt al voltant dels clústers situats als municipis de Sant Cugat del Vallès, Sabadell, Cerdanyola del Vallès, Barberà del Vallès i Palau-solità i Plegamans. Addicionalment, s'observen altres clústers aïllats situats als municipis de Terrassa i Granollers així com altres concentracions de patents de menor rellevància a Castellbisbal, Castellar del Vallès, Caldes de Montbui, Lliçà d'Amunt, les Franqueses del Vallès, Cardedeu i Sant Antoni de Vilamajor.

Mapa 8. Densitats de sol·licituds de patents a la RMB segons l'adreça de l'inventor/a, 2005-2014

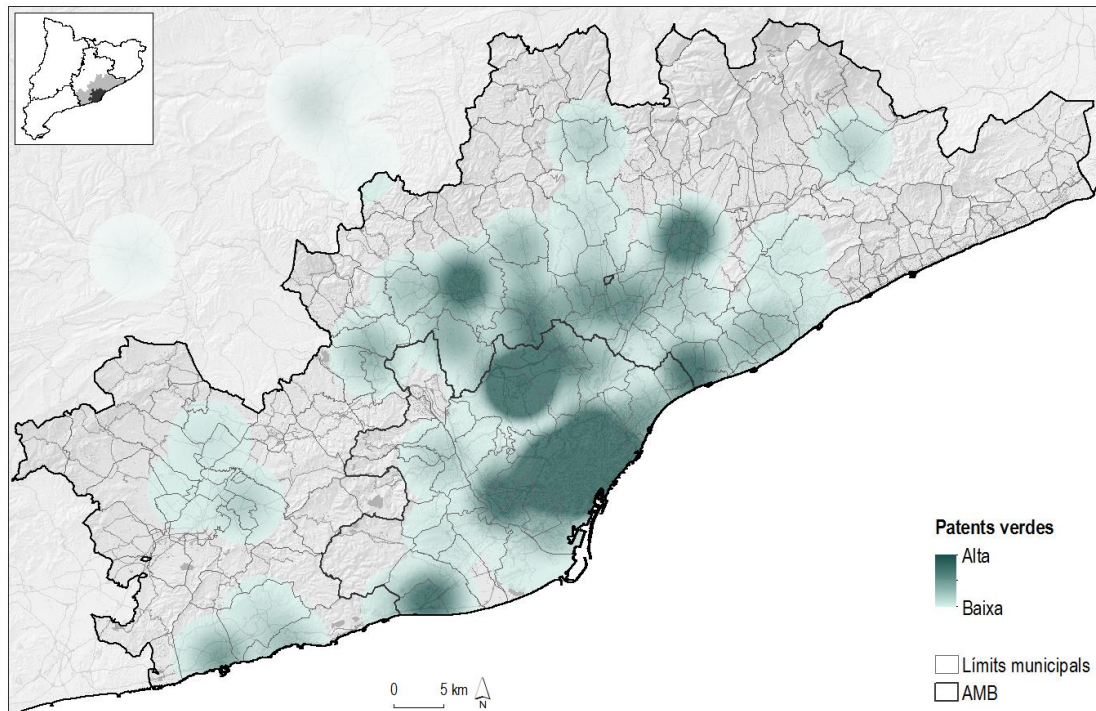


Font: IERMB a partir de PATSTAT.

Respecte les patents en les anomenades tecnologies verdes (vegeu el Mapa 9), el clúster d'innovació més destacat es situa a Barcelona, en l'extrem nord del municipi. La densitat de patents verdes disminueix progressivament en els municipis propers, si bé cal destacar una concentració important a Sant Just Desvern, Esplugues de Llobregat, Sant Joan Despí, l'Hospitalet de Llobregat i Cornellà de Llobregat. Als extrems nord i sud destaquen també dos clústers d'innovació verda amb centre al municipi d'Alella (al nord) i que s'estén fins als municipis de Cabrera de Mar i Cabrils, i al municipi de Castelldefels (al sud).

D'una altra banda, a la zona del Vallès Oriental i Occidental s'identifica una gran concentració de patents amb diversos nuclis o clústers innovadors. El clúster més destacat es troba al municipi de Sant Cugat del Vallès, si bé s'estén també pel municipi de Cerdanyola del Vallès i, en menor mesura, per Badia del Vallès, Barberà del Vallès i Sant Quirze del Vallès. Els altres clústers d'innovació verda es situen als municipis de Terrassa, Mollet del Vallès i Granollers.

Mapa 9. Densitats de sol·licituds de patents verdes a la RMB segons l'adreça de l'inventor/a, 2005-2014



Font: IERMB a partir de PATSTAT.

7 Principals resultats i conclusions

L'objectiu d'aquest estudi ha estat caracteritzar clústers a nivell micro-geogràfic amb georeferenciació en el territori d'empreses i processos d'innovació. Si bé l'objecte d'estudi generalment és l'AMB, en aquest estudi s'ha analitzat la innovació també en àmbits més amplis, com la RMB o la província de Barcelona, per considerar la totalitat de l'àmbit funcional de Barcelona, que abasta més dels 36 municipis de formen l'AMB. A continuació es presenten els principals resultats d'aquesta recerca així com les conclusions més rellevants que es desprenen de l'anàlisi.

L'anàlisi detallada d'aquestes dades permet destacar alguns resultats molt significatius pel territori de l'AMB: la R+D empresarial localitzada als municipis de l'AMB representa el 35% de la total de Catalunya, les empreses d'aquest territori reben el 54% de les subvencions d'ACC1Ó i es registra el 60% de totes les patents europees catalanes i el 68% de totes les patents verdes europees catalanes.

Mentre les empreses que registren despesa en R+D són principalment empreses del sector manufacturer (70%), les que van rebre subvencions d'ACC1Ó són majoritàriament empreses del sector serveis (60%). D'una altra banda, les empreses en sectors intensius en coneixement són les que realitzen més inversió en R+D (76%) i també les que reben més subvencions (60%). La inversió en R+D més elevada per empresa es dona en el sector de les manufactures intensives en coneixement (4,5 milions d'euros), en canvi, les empreses que reben de mitjana subvencions més elevades són les de serveis intensius en coneixement (108 milions d'euros).

Per tant, s'intueix una complementarietat entre la inversió pública i privada en projectes de R+D, de manera que les empreses en sectors de manufactures tendeixen a realitzar projectes de R+D amb un major recolzament en els recursos propis mentre les empreses en sectors de serveis requereixen un impuls de finançament extern per part de l'Administració.

Respecte la inversió en R+D, la *fabricació de vehicles de motor* és l'activitat que fa més despesa (432,8 milions d'euros), seguit de la *fabricació i comercialització a l'engròs de productes farmacèutics* (255,3 milions d'euros). Pel que fa a les subvencions públiques, el sector de la *recerca i desenvolupament* és el que rep més subvencions (13,5 milions d'euros), seguit del sector de l'*educació* (8,2 milions d'euros) i la *fabricació de maquinària* (4,6 milions d'euros).

En termes relatius, és a dir, la inversió respecte el nombre d'empreses, la *fabricació de vehicles de motor* se situa en primera posició (20,6 milions d'euros) degut a la despesa que realitza únicament una empresa, concretament SEAT (85% del sector); a continuació se situa el sector de *recerca i desenvolupament* (6,8 milions d'euros) i la *fabricació de productes farmacèutics* (5,8 milions d'euros). Per una altra banda, l'*educació* es manté com una de les activitats amb més

subvencions per empresa (519 milers d'euros) després de les *activitats artístiques i espectacles* (600 milers d'euros).

A partir de l'anàlisi de clústers, s'identifiquen dues grans zones o àrees de concentració de la innovació. Un primer clúster, el més destacat, se situa predominantment sobre el municipi de Barcelona i, de manera més extensa, pel litoral de la metròpoli. Dins d'aquesta primera gran concentració es distingeixen quatre subzones o clústers secundaris. En primer lloc, destaca el clúster de Barcelona situat al centre. Gairebé juxtaposat, es pot distingir un altre clúster en l'àrea del Llobregat (Hospitalet de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Esplugues de Llobregat, Sant Joan Despí i Sant Just Desvern). Finalment, en els extrems d'aquesta primera concentració es distingeixen els clústers del conjunt de municipis que formen Castelldefels, Viladecans i Gavà, per una banda, i el dels municipis de Mataró, Cabrera de Mar i Cabrils, per una altra banda.

L'altre gran clúster es situa sobre l'àrea que ocupa el Vallès (Occidental i Oriental). En aquesta segona concentració d'inputs i outputs d'innovació, al seu torn, s'identifiquen també tres clústers secundaris. El primer i de major dimensió és el que se situa en el triangle format pels municipis de Sant Cugat del Vallès, Cerdanyola del Vallès i Sabadell. Sobre el municipi de Terrassa s'identifica un segon clúster d'innovació gairebé aïllat. Finalment un tercer clúster es dibuixa sobre el municipi de Granollers i els municipis veïns que voregen la C17.

La identificació d'aquestes dues grans concentracions d'innovació (tant d'indicadors d'input com d'output) mostren que no hi ha un únic clúster a Barcelona, sinó també en l'àmbit de la B30 i en el Vallès en sentit ampli. La innovació, per tant, no es concentra només a Barcelona, el municipi central de la metròpoli, sinó que es distribueix en altres nuclis importants al seu voltant. En uns casos es tracta de municipis en el continu urbà de Barcelona, com els municipis de l'Hospitalet de Llobregat, Esplugues del Llobregat, Sant Joan Despí i Cornellà del Llobregat. En altres casos es tracta de municipis més allunyats, com Castelldefels i Badalona en els extrems, i els municipis propers a l'eix de la B-30, com Castellbisbal, Sant Cugat del Vallès, Cerdanyola del Vallès i Barberà del Vallès. En altres casos, els clústers d'innovació no se situen necessàriament dins dels límits administratius de l'AMB com és el cas de Terrassa i Sabadell, Granollers, Mataró o Vilanova i la Geltrú.

Referències bibliogràfiques

- Acs, Zoltan, Luc Anselin i Attila Varga (2002). "Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge". A: *Research Policy* 31(7), pàg. 1069 - 1085.
- Arrow, K (1962). "Economic welfare and the allocation of resources of invention", a Nelson R.R. (ed.): *The Rate and Direction of Inventive Activity*. Princeton University Press, Princeton, N.J., 609-625.
- Doeringer, P.B. y D.G. Terkla. 1995. "Business strategy and cross-industry clusters." *Economic Development Quarterly* 9: 225-37
- Griliches, Zvi (1990). Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. Working Paper 3301. National Bureau of Economic Research. doi: 10.3386/w3301.
- Mendona, Sandro (2009). "Brave old world: Accounting for 'high-tech' knowledge in 'low-tech' industries". A: *Research Policy* 38(3), pàg. 470 - 482.54
- Moreno, Rosina, Raffaele Paci i Stefano Usai (2003). "Spatial spillovers and innovation activity in European regions". A: *Environment and Planning A* 37(10), pàg. 1793 - 1812.
- Ramella, F. i C. Trigilia (2010). Imprese e territori dell'alta tecnologia in Italia. Rapporto di Artimino sullo sviluppo locale 2008. Collana degli incontri di Artimino sullo sviluppo sociale. Il Mulino. isbn: 9788815139047.
- OECD (2009). OECD Patent Statistics Manual. doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264056442-en>.
- Porter, M. E. "The Competitive Advantage of Nations". *Harvard Business Review* 68, no. 2 (March–April 1990): 73–93
- Silverman, B. W. *Estimación de densidad para las estadísticas y el análisis de datos*. New York: Chapman and Hall, 1986

