

# LES MEGAREGIONS EUROPEES I L'ECONOMIA DEL CONEIXEMENT

## 1. Generació de coneixement i implicacions econòmiques

En el context econòmic actual, encara caracteritzat pels resultats d'una crisi molt severa, es fa urgent i necessari reforçar aquells factors productius que ajudin a assolir una trajectòria de desenvolupament més sostingut i a la vegada, més inclusiu i més sostenible. La millora de la productivitat hi juga aquí un paper clau. Es poden distingir dues vies bàsiques per augmentar la productivitat aparent del treball: incrementar l'stock de capital per treballador, i millorar la productivitat total dels factors. La millora en la productivitat total dels factors es pot fer mitjançant la reducció de la ineficiència (per exemple, millorant les condicions d'ús dels factors productius locals), o mitjançant el canvi tècnic (per exemple, potenciant el capital humà, les bases de coneixement, però també el benestar i les condicions de vida).

El canvi tècnic i la innovació —que consisteix en la creació i difusió de nous productes, processos, mètodes i pràctiques— és possiblement la via estratègica per la qual s'ha d'optar a mig i llarg termini per fer créixer la productivitat total dels factors i, per tant, el desenvolupament. La innovació hauria d'ajudar a resoldre els reptes socials més immediats però també els de més llarg termini, com els canvis demogràfics, l'escassetat de recursos i el canvi climàtic. D'altra banda, les economies innovadores són més productives, més resistents i més adaptables al canvi, i faciliten l'assoliment d'uns estàndards de vida més alts per la població (OECD, 2015). La conseqüència és que per impulsar la innovació cal desenvolupar una economia en què el coneixement i la creativitat siguin els factors productius claus.

Això és especialment rellevant per a una metròpoli de base exportadora com és Barcelona i que a més forma part d'una megaregió dinàmica com és 'Barce-Lyon'. En la mesura que el desenvolupament de la megaregió es basi en la potenciació del canvi tècnic i la innovació com a via de creixement de la competitivitat, el coneixement incorporat a les activitats productives i la innovació associada a aquest coneixement passen a ser elements fonamentals

per assolir un creixement econòmic inclusiu i sostenible (Trullén, 2015).

L'objectiu d'aquest article és proporcionar una panoràmica de les bases de coneixement a les megaregions europees i fer una primera aproximació de naturalesa exploratòria a la relació entre les bases de coneixement i la generació de riquesa en aquestes megaregions europees.

L'article s'estructura en cinc apartats. Després d'aquesta breu introducció, l'apartat 2 està dedicat a aspectes conceptuals relacionats amb l'economia del coneixement i els indicadors relacionats, que són els utilitzats en l'article. El breu apartat 3 es dedica a revisar alguns elements metodològics utilitzats per a la construcció de la informació quantitativa. L'apartat següent constitueix el nucli del treball ja que s'hi presenten els indicadors de l'economia del coneixement i es comparen entre ells, així com amb la població i el PIB de cada megaregió i també amb les regions europees que no en formen part. Finalment, l'article es tanca amb unes breus conclusions.

## 2. Economia del coneixement

### *El coneixement com a factor de producció*

L'estandardització en la producció de béns que es va anar produint al llarg del segle XX ha donat com a conseqüència una pèrdua progressiva de la importància de les característiques econòmiques i productives de cada regió, a causa de la diferent importància atribuïda a cada factor productiu. Si bé els factors productius tradicionals, com són els *inputs* terra, treball i capital, juguen encara un paper molt important, en l'actualitat el factor productiu més rellevant és el coneixement (Romer, 1990). Aquest factor té la particularitat que és alhora factor productiu (*input*) i producte (*output*). A més, és en si mateix diferent dels altres factors productius ja que una part d'ell, l'anomenat coneixement contextual, no és fàcilment transferible entre diferents localitzacions (Camagni, 2005; Krugman, 1991a, b).

L'evidència empírica manifesta clarament que la recerca i desenvolupament (R+D) i altres formes de coneixement no només generen externalitats sinó també que aquestes externalitats, anomenades 'desbordaments' de coneixement (*knowledge spillovers*)<sup>1</sup>, tendeixen a

<sup>1</sup> Griliches (1992) defineix els *spillovers* de coneixement com 'treballar en coses semblants i d'aquesta manera treure'n benefici els uns de la recerca feta pels altres'.

ser més intenses en la regió on s'ha creat el nou coneixement (Jaffe, 1989; Jaffe *et al.* 1993; Audretsch i Feldman, 1996; Audretsch i Stephan, 1996). El territori juga un paper determinant ja que el coneixement tendeix a ser desenvolupat en l'àmbit de xarxes de producció localitzades (Camagni, 2005).

En un món dominat cada cop més per les noves tecnologies de la comunicació, que redueixen les distàncies físiques, la localització i la proximitat geogràfica adquireixen, paradoxalment, una importància renovada. No obstant, la clau està en la distinció entre coneixement i informació. Si bé el cost marginal de transmetre informació pot ser invariant amb la distància, és probable que en el cas del coneixement, i en particular del coneixement tàcit, aquest cost augmenti amb la distància. Això és degut a que el coneixement tàcit és, per naturalesa, contextual i local.

D'aquesta manera, si bé el cost d'obtenir informació s'ha reduït dràsticament, el cost d'obtenir coneixement ha quedat pràcticament inalterat (Audretsch i Thurik, 2001). Aquest canvi en els preus relatius del coneixement i de la informació ha donat lloc a un canvi en l'avantatge competitiu dels territoris. El resultat és que la globalització ha traslladat l'avantatge competitiu de les localitzacions d'elevats costos (dels països desenvolupats) cap a activitats econòmiques o cap a processos que no es poden difondre fàcilment per l'espai geogràfic. En conclusió, l'avantatge competitiu dels països amb nivells de salaris alts ja no és compatible amb l'activitat econòmica amb rutines estandarditzades, que és fàcilment traslladable a altres regions amb costos més baixos. Per tant, el manteniment de salaris alts requereix una activitat econòmica basada en el coneixement, que no pot ser fàcilment traslladada en l'espai.

Quan es parla d'economia del coneixement sovint es fa referència, en realitat, a 'l'economia basada en el coneixement' (*knowledge-based economy*). Per a l'OCDE una economia basada en el coneixement és aquella directament basada en la producció, distribució i ús de coneixement i informació (OCDE, 1999). L'Asia-Pacific Economic Cooperation Committee la defineix, en termes molt semblants, com "una economia en la qual la producció, distribució i ús del coneixement és el més gran conductor del coneixement, creació de riquesa i ocupació" (APEC, 2003). Des d'un punt de vista operatiu, es pot definir una economia basada en el coneixement com aquella que, en termes relatius respecte a altres economies, té una proporció significativa de l'estructura productiva i social dirigida a la producció i ús del coneixement (Boix, 2005). Segons l'OECD (1999), en una economia basada en el coneixement, les activitats intenses en tecnologia i coneixement, tant de serveis com de manufactures, es caracteritzen per una despesa en R+D relativament elevada i pel major ús de treballadors altament educats en cicles educatius reglats.

### *La creativitat com a factor de producció*

Així i tot, assimilar coneixement amb R+D i amb formació reglada no deixa de ser una visió reduccionista, la del 'coneixement analític'. Si la seguim, arribarem a un carreró sense sortida per explicar

el desenvolupament d'economies que exploten altres tipus de coneixement.

La mitificació de la R+D com a font bàsica de la innovació s'ha popularitzat a partir dels treballs de Schumpeter, de Maclaurin i de Holland i dona lloc al conegut com 'model lineal d'innovació' (Godin, 2008 i 2009; Swann, 2009). El model lineal simple d'innovació estableix un procés lineal, en passos successius, entre recerca i innovació. Si aquesta relació es complís, llavors el nivell de despesa en R+D determinaria el nivell d'innovació, de manera que tan sols seria necessari incrementar la despesa en R+D per obtenir més innovació. Però no totes les invencions segueixen aquest procés (Rosenberg, 1982; Kline, 1985). Fins i tot en economies tan bolcades en la generació de coneixement com les nòrdiques es va apreciar durant els anys noranta del segle passat l'existència de trajectòries molt diferents en la relació entre R+D i innovació. Això va portar a la formulació de la 'paradoxa sueca de la innovació' (Bitard *et al.*, 2008): Suècia mostrava elevades ràtios d'inversió en R+D, malgrat això mostrava modestos resultats en termes de productes high-tech (intensius en R+D) i modestos resultats econòmics en termes de creixement i competitivitat. Per contra, altres economies de l'entorn obtenien elevades productivitats innovadores malgrat la seva menor inversió en R+D. L'existència d'aquesta paradoxa no és més que la punta de l'iceberg de les limitacions de la concepció tradicional de la innovació. Amb la consciència d'aquestes limitacions, i davant la necessitat d'oferir millors explicacions analítiques i operatives, s'ha proposat un marc analític molt més ampli (Asheim i Coenen, 2005; Asheim, 2010; Jensen *et al.*, 2007; Lundvall i Lorenz, 2010), que diferencia entre tres tipus de coneixement (analític, sintètic i simbòlic) que duen a tres vies o models de la innovació (taula 1):

1. El model STI (*Science, Technology and Innovation*), aproximació elaborada per Matchlup i Drucker als anys seixanta i recuperat durant els anys noranta per l'OCDE en les seves publicacions de *Science, Technology and Innovation Scoreboards*. Aquest model s'associa amb la producció de coneixement analític que es genera en models deductius i formals de ciència i tecnologia, i que és codificat (explícit). Un reflex n'és el 'model lineal d'innovació', basat en la ciència, l'R+D i la generació d'innovacions disruptives (encara que en la pràctica, el gruix de la innovació que genera el model és incremental). Algunes indústries manufactureres, com la farmacèutica, són bons exemples d'activitats que fan servir aquest tipus de coneixement.

2. El model DUI (*Doing, Using and Interacting*), que s'associa amb la producció de coneixement sintètic. El model DUI es basa en la generació d'innovació mitjançant l'aprenentatge i la resolució de problemes que planteja el desenvolupament diari del treball, especialment quan els treballadors s'enfronten a canvis continus i interactuen amb els clients, la qual cosa els obliga a afrontar nous problemes i solucionar-los. La recerca de solucions per a aquests problemes reforça les capacitats i el *know-how* (saber fer) dels treballadors, i s'utilitza en gran mesura el coneixement tàcit, i sovint localitzat. El model d'innovació DUI s'orienta al client o al mercat, i produeix sobretot innovacions incrementals, tot i que en la pràctica també és capaç de produir innovacions radicals. Exemples d'aquest model abunden en la indústria me-

cànica i en la de l'automòbil. Els models STI i DUI no són excloents, ni a nivell empresarial ni a nivell territorial. Jensen *et al.* (2007), Lundvall i Lorenz (2010) i Isaksen i Karlsen (2010) destaquen que tots dos models poden combinar-se, donant lloc a un model anomenat CCI (*Innovació Combinada i Complexa*). L'evidència aportada per aquests autors suggereix que les empreses i els territoris que combinen tots dos models acaben resultant més innovadors.

3. El model de coneixement simbòlic, que es basa en la creació de continguts, desitjos i atributs estètics dels productes, i per tant està relacionat amb la creació de noves realitats i expressions culturals i artístiques. El tipus de coneixement aplicat no és, per tant, ni deductiu ni inductiu, sinó creatiu. Les in-

dústries culturals i creatives, i els béns d'experiències són usuaris primaris d'aquest tipus de coneixement. En la realitat, la base de coneixement (analític-científic, sintètic-enginyeril, i simbòlic-creatiu) o la combinació de bases de coneixement, variarà segons les característiques de les empreses, els sectors, i la cultura local (capital territorial). Tot i l'amplitud d'aquestes divisions operatives, el pensament tradicional ha generat una nova reducció simplista, encara molt de moda, que considera que el model de base científica produeix un coneixement més avançat, complex i sofisticat, i que per tant és el més important per a la innovació i la competitivitat. La recerca més recent (Boix i Soler, 2015) ha demostrat que, almenys per les regions Europees, les tres bases de coneixement tenen efectes molt semblants sobre la productivitat i el creixement.

**Taula 1.** Tipus de coneixement i principals característiques

Coneixement analític, de base científica	Coneixement sintètic, basat en l'enginyeria	Coneixement simbòlic, de base creativa
Desenvolupament de nous coneixements sobre sistemes naturals a partir de lleis físiques; <i>Know-why</i>	Desenvolupament de noves maneres de combinar coneixements ja existents; <i>Know-how</i>	Creació de significats, qualitats estètiques, intangibles, símbols, imatges; <i>Know-who</i>
Coneixement científic, models, deductiu	Resolució de problemes, producció a mida, inductiu	Procés creatiu
Col·laboració entre grups de recerca	Aprenentatge interactiu amb clients i proveïdors	Aprenentatge per la pràctica, equips de projecte
Coneixement codificat, abstracte, universal	Coneixement parcialment codificat, amb component tàcit, més contextualment específic	Importància de la creativitat, el coneixement cultural, marcat context específic al lloc
Significat relativament invariant en l'espai	Significat substancialment variable en l'espai	Significat molt variable en l'espai
Publicacions científiques, despesa en R+D	Patents, models d'utilitat	Producció cultural, disseny, marques, <i>copyright</i>

Font: IERMB, elaborat a partir d'Asheim (2010).

Actualment s'està desenvolupant un nou paradigma que vincula l'economia i la creativitat, relacionant aspectes econòmics, culturals, tecnològics i socials. En aquest nou paradigma, la creativitat, el coneixement i l'accés a la informació són reconeguts com potents motors que impulsen el creixement econòmic.

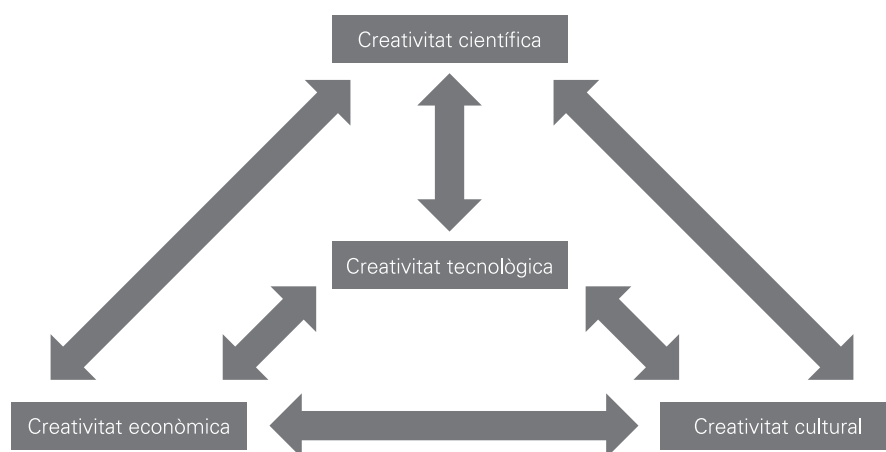
En aquest context, la creativitat s'identifica amb la formulació de noves idees i amb l'aplicació d'aquestes idees per produir continguts simbòlics, com obres d'art originals i productes culturals, però també creacions funcionals, invents científics i innovacions tecnològiques. Hi ha, doncs, un aspecte econòmic de la creativitat, observable en la forma com contribueix a la iniciativa empresarial, fomenta la innovació, millora la productivi-

tat i promou el creixement econòmic (vegeu la figura 1). De fet, la creativitat, segons l'autor nord americà Richard Florida, entesa com l'habilitat per crear nous conceptes significatius, és avui dia una font decisiva de l'avantatge competitiu de les empreses i de les ciutats (Florida, 2002). Aquells llocs que són capaços de crear, i ho fan de manera continuada, són els que aconsegueixen els millors resultats en el llarg termini.

El nucli de l'anomenada 'economia creativa' són les indústries creatives<sup>2</sup> i els treballadors creatius. Les indústries creatives es poden definir com els cicles de creació, producció i distribució de béns i serveis que utilitzen la creativitat i el capital intel·lectual com a inputs primaris. Les indústries creatives constitueixen un camp vast i heterogeni relacionat amb la interacció de diverses activitats creatives (UNCTAD, 2008 p. 4).

<sup>2</sup> El terme d'indústries creatives és un concepte que va aparèixer per primer cop a Austràlia amb l'informe 'Creative Nation: Commonwealth Cultural Policy' (DCA, 1994) però que va ser popularitzat pel Departament de Cultura, Mitjans i Esports al Regne Unit (DCMS, 1997) i ampliat per la UNCTAD (2004 i 2008), KEA (2006), i Eurostat (2000).

Figura 1. La creativitat en les economies modernes



Font: KEA European Affairs (2006).

Per poder valorar correctament la importància de la creativitat en les economies modernes cal tenir present que, si el coneixement és el principal determinant del creixement econòmic en les economies avançades, la creativitat s'afegeix al coneixement com a font de noves combinacions de coneixements, noves activitats i noves oportunitats de creixement, és a dir, com a font d'innovació. Com es pot veure a la taula 1, la innovació s'ha vinculat amb els coneixements científics i els coneixements tècnics relacionats amb l'enginyeria. No obstant això, la investigació acadèmica recent introdueix com a font d'innovació altres tipus de coneixement relacionats amb els intangibles, destacant el paper de la creativitat i el coneixement cultural, no només com a font directa d'innovació en si, sinó també perquè complementa els altres tipus de coneixement per innovar.

L'economia creativa es diferencia d'altres sectors a través de les seves formes organitzacionals i el risc de mercat associat amb nous productes. El sector creatiu té una estructura de mercat flexible i modular que va d'artistes independents i petites empreses en un extrem, fins a alguns dels conglomerats més grans del món en l'altre, passant per plataformes de petites i grans empreses. La figura de la microempresa és més comú en aquest sector que en d'altres, si bé es destaquen tres nivells: productors independents de petita escala; sucursals semi-independents que treballen per a empreses més grans; i companyies molt grans (sovint, multinacionals) en àmbits com el cinematogràfic i l'editorial.

### 3. Construcció dels indicadors de coneixement

La metodologia per a la identificació de les megaregions s'ha explicat detalladament en el segon article del present número de *Papers*, de manera que no la repetirem aquí. La construcció de les dades megaregionals s'ha elaborat a partir de les dades existents a l'Eurostat per als àmbits terri-

torials de nivell 2, coneguts com NUTS2 o regions (àmbits geogràfics de més resolució per als que es disposa de dades per a les variables utilitzades). Com a criteri per decidir si incloure una NUTS2 com a part d'una megaregió s'ha utilitzat un llindar mínim consistent en que el percentatge de llum de la NUTS2 que queda dintre de la megaregió sigui del 70%.

A partir d'aquí s'han agregat els valors de les NUTS2 corresponents a cada megaregió pel que fa a les variables incloses en l'anàlisi. Per mesurar les tres bases de coneixement s'ha optat per un procediment simple, que implica utilitzar un indicador que approximi cada tipus de base. L'elecció dels indicadors ve limitada per la informació disponible a Eurostat, tot i que les aproximacions a cada base de coneixement poden considerar-se raonables. Per mesurar la base de coneixement analítica s'utilitza la despesa en Recerca i Desenvolupament (R+D en paritat de poder de compra o PPS). Per a aproximar la base de coneixement sintètica s'utilitzen les patents europees (EPO). Per aproximar la base de coneixement simbòlic s'utilitzen les marques europees (marques OAMI). A més, per facilitar la comparació s'inclouen també les mesures de població i Producte Interior Brut (PIB) expressat en euros en estàndard de paritat de compra (PIB en PPS).

Les dades incloses en l'article només fan referència als països de la UE-27, si bé en les agregacions no s'han tingut en compte els territoris d'ultramar. L'any de referència de les dades és el 2012, que correspon amb el darrer any en què està disponible la identificació de les megaregions.

### 4. Indicadors de coneixement a les megaregions europees

#### *Resultats generals*

D'aquestes dades cal destacar l'elevada concentració de la població i del PIB en les megaregions europees. Les megaregions concentren el 61% de la població (309 milions d'habitants) i el 69% de la producció (un PIB de 9 bilions d'euros) (taules 2 i 3).

La concentració és encara més alta en termes dels tres indicadors d'economia de coneixement utilitzats: 74% del coneixement analític (despesa en R+D), 74% del coneixement sintètic (patents EPO), i 76% del coneixement simbòlic (marques OAMI) (taules 2 i 3).

Si analitzem les dades en termes per càpita, cal destacar en primer lloc que els valors tant del PIB com dels indicadors de coneixement són superiors a les megaregions: el PIB per càpita a l'àmbit megaregional és de 29.541 euros/habitant, i a l'àmbit no megaregional és de 21.675 euros/habitant, sent per tant un 36% superior a les megaregions. Els indicadors utilitzats per aproximar les bases de coneixement mostren que també aquestes bases són sensiblement més actives a les megaregions. Així, la despesa en R+D (coneixement analític) és el 65% superior a les megaregions: 618 euros/habitant front als 374 euros/habitant de l'àmbit no megaregional. El nombre de patents per milió d'habitants (coneixement sintètic) és el 72% superior a les megaregions: de 110 patents per milió d'habitants contra 64. El nombre de marques (coneixement simbòlic) és el 61% superior a les megaregions: 179 marques per milió d'habitants contra 111.

#### *Detall per megaregions*

Si s'analitza com es distribueixen les bases de coneixement entre les 13 megaregions considerades, destaca amb diferència la megaregion 'Am-Brus-Twerp' com la que té els pesos més elevats de PIB, població i també dels tres indicadors de coneixement: 25% de la població del conjunt de les 13 megaregions, 24% de la despesa en R+D, 32% de les patents i 27% de les marques. La megaregion de Barcelona ('Barce-Lyon') destaca com la quarta megaregion en termes de població i cinquena en termes de PIB (9% de la població del conjunt de les 13 megaregions i 8% del PIB). Pel que fa als indicadors d'economia del coneixement, cal destacar que la megaregion de 'Frank-Gart', que no ocupa les primeres posicions en termes de PIB ni de població, avança clarament posicions quan les variables en consideració fan referència al coneixement: passa a la segona posició en despesa en R+D o en patents, i a la tercera en marques.

Aquesta distribució també es pot observar clarament a la figura 2, on es presenten les magnituds de les megaregions ordenades pel PIB de major a menor. L'evolució dels indicadors de coneixement és decreixent seguint el PIB, però amb les excepcions clares de 'Frank-Gart', 'París' i 'Berlin', que presenten uns valors superiors a megaregions més grans en termes de PIB. Aquests diferents patrons s'observen també a la figura 3, en què els valors es relacionen amb el PIB de cada megaregion. Destaca com 'Frank-Gart' mostra la intensitat més gran primer en patents (sobre PIB) i en segon lloc en despesa en R+D, dibuixant per tant un patró diferent de l'altra megaregion alemanya, 'Berlin', en què la intensitat més elevada es dona en marques, seguida de la despesa en R+D i, per últim, en patents.

Individualment, destaca la megaregion de 'París' com la que presenta un nivell de riquesa més elevat amb 44.122 euros per habitant, que és el 49% superior a la mitjana de les megaregions i un 67% per sobre de la mitjana de la UE-27. En canvi, la megaregion amb el PIB més baix és la de 'Vienna-Budapest' amb un valor de 20.413 euros/habitant, que representa només el 69% de la mitjana de les megaregions i el 77% del total de la UE-27.

#### *La megaregion Barcelona-Lió*

El PIB per càpita de la megaregion 'Barce-Lyon' és de 25.820 euros/habitant, que representa el 87% de la mitjana de les megaregions i el 97% del total de la UE-27. Aquest valor del PIB per càpita de la megaregion 'Barce-Lyon' la situa en la novena posició de les tretze megaregions europees, i està per sota del valor de la mitjana de les megaregions i del global de la UE-27, però per sobre de la mitjana de les NUTS2 que no formen part de cap megaregion.

Pel que fa al coneixement analític, la despesa en R+D per habitant de la megaregion de Barcelona és de 518 euros/habitant, en sisena posició, per sobre només de la mitjana de la zona no megaregional; en relació al PIB, la despesa en R+D és del 2%, en cinquena posició, i en aquest cas és superior a la mitjana no megaregional i també a la mitjana total.

Pel que fa al coneixement sintètic, 'Barce-Lyon' mostra un valor de 90 patents per milió d'habitants, fet que la situa en la cinquena posició. El valor de les patents sobre el PIB (en milers de milions d'euro) és de 3,5, també en cinquena posició, i en aquest cas per sobre de la mitjana megaregional i del total de la UE-27.

Finalment, en relació al coneixement simbòlic, 'Barce-Lyon' presenta uns valors de 169 marques/habitant (en milions), que la situa en sisena posició, només per sota de la mitjana de les NUTS2 que formen part d'alguna megaregion; en relació al PIB, el valor és de 6,53 marques per cada mil milions d'euros, que la situa en cinquena posició. En resum, en el cas de 'Barce-Lyon' s'observa que els indicadors de coneixement són relativament millors en termes de PIB que en termes de població, destacant una possible major relació entre coneixement i creació de riquesa.

#### *La relació entre coneixement i riquesa a les megaregions europees*

En aquest darrer apartat ens centrem en la relació entre l'indicador de riquesa, PIB per càpita, i els tres indicadors dels corresponents modes de coneixement considerats a les megaregions estudiades. En primer lloc, cal destacar l'elevada correlació que existeix entre major intensitat de les bases de coneixement i PIB per càpita: 82 sobre 100 en el cas del coneixement analític (despesa en R+D per milió d'habitants), 73 sobre 100 per al coneixement sintètic (patents per milió d'habitants), i 77 sobre 100 per al coneixement simbòlic (marques per milió d'habitants).

Aquesta correlació es pot veure amb més detall a les figures 4, 5 i 6. En els tres casos es pot apreciar com a mesura que incrementa la intensitat de coneixement, ho fa també el PIB per càpita. Observant els gràfics, també és interessant destacar que els punts de les megaregions situats per sota de la línia de tendència, com és el cas de 'Barce-Lyon' en els tres indicadors, impliquen que aquestes megaregions obtenen el PIB per càpita amb un esforç en el indicador corresponent superior al de la mitjana de les megaregions considerades.

Sense l'ús de metodologies més precises no podem anar més lluny d'establir l'associació entre bases de coneixement i de riquesa de les megaregions, tot i que els estudis que ho han fet per les regions europees (per exemple, Boix i Soler, 2015), arriben a la conclusió de que la relació és causal: major intensitats de les bases de coneixement analític, sintètic o simbòlic, causen increments de la productivitat del treball i de la riquesa.

**Taula 2.** PIB, població i economia del coneixement de les megaregions europees, en valor absolut i en termes relatius sobre PIB i població, 2012

Nom Megaregió	PIB, milions Euro PPS	Població	Despesa en R+D, milions euro en PPS	Patents EPO	Marques OAMI	PIB, Euro PPS sobre població	Despesa en R+D sobre PIB (milions euro en PPS), en %	Patents sobre PIB (milions de milions euro PPS)	Marques sobre PIB (milions de milions euro PPS)	Despesa en R+D (euro en PPS) sobre població	Patents sobre població (milió)	Marques sobre població (milió)
Am-Brus-Twerp	2.256.397	70.303.340	46.694	10.860	14.997	32.095	2,07	4,813	6,646	664,18	154	213
London	1.579.289	55.332.589	27.848	3.707	9.183	28.542	1,76	2,347	5,815	503,29	67	166
Rom-Mit-Tur	1.378.647	46.170.455	18.931	3.409	6.915	29.860	1,37	2,473	5,016	410,03	74	150
Frank-Gart	912.083	23.784.195	36.266	8.275	7.636	38.348	3,98	9,073	8,372	1.522,48	347	325
Barce-Lyon	722.025	27.963.568	14.488	2.512	4.715	25.820	2,01	3,479	6,530	518,12	90	169
Paris	606.410	13.744.049	17.489	2.522	3.658	44.122	2,88	4,159	6,032	1.272,50	184	266
Vienna-Budapest	546.885	26.790.988	8.538	574	2.176	20.413	1,56	1,050	3,979	318,68	21	81
Prague	364.813	15.463.603	7.293	984	1.414	23.592	2,00	2,697	3,876	471,62	64	91
Lisbon	241.787	11.602.359	3.242	108	1.029	20.839	1,34	0,448	4,256	279,41	9	89
Madrid	215.481	6.425.522	3.764	246	1.596	33.535	1,75	1,142	7,407	585,72	38	248
Glas-Burgh	105.719	4.361.602	1.851	164	408	24.239	1,75	1,556	3,859	424,45	38	94
Berlin	105.577	3.501.872	3.805	576	1.227	30.149	3,60	5,451	11,622	1.086,70	164	350
Athenas	105.187	3.963.887	984	51	244	26.536	0,94	0,482	2,320	248,36	13	62
Total MR	9.140.300	309.408.029	191.195	33.989	55.198	29.541	2,09	3,719	6,039	617,86	110	179
Total no MR	4.209.567	194.213.727	67.689	11.776	17.341	21.675	1,61	2,797	4,119	374,08	64	111
Total	13.349.867	503.621.756	258.884	45.765	72.539	26.508	1,94	3,428	5,434	524,22	92	153

Font: Elaboració a partir d'Eurostat.

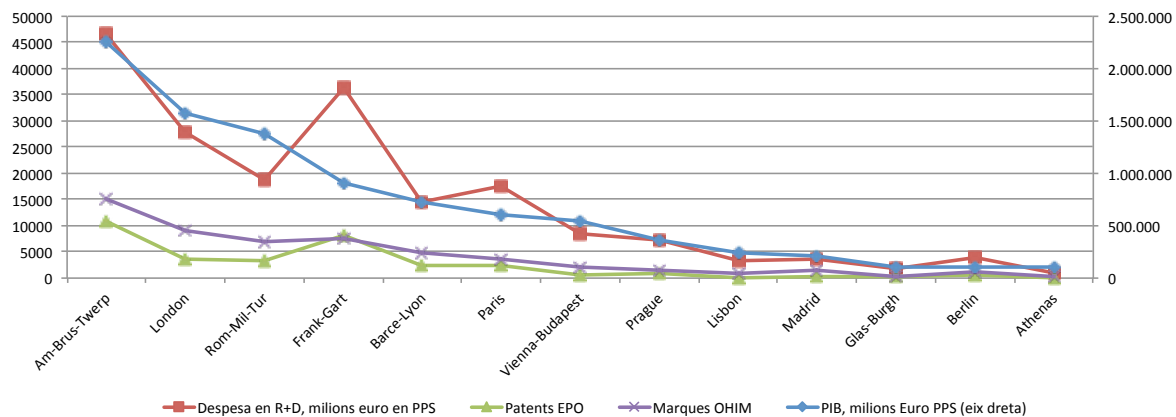
**Taula 3.** PIB, població i economia del coneixement de les megaregions europees, en % sobre el total i en termes relatius sobre PIB i població, 2012

Nom Megaregió	PIB	Població	Despesa en R+D	Patents EPO	Marques OAMI	PIB sobre població*	Despesa en R+D sobre PIB en %*	Patents sobre PIB*	Marques sobre PIB*	Despesa en R+D sobre població*	Patents sobre població*	Marques sobre població*
Am-Brus-Twerp	16,90	13,96	18,04	23,73	20,67	121,08	106,71	140,40	122,32	126,70	167,37	139,63
London	11,83	10,99	10,76	8,10	12,66	107,67	90,93	68,46	107,01	96,01	72,58	108,63
Rom-Mit-Tur	10,33	9,17	7,31	7,45	9,53	112,65	70,81	72,13	92,31	78,22	80,00	98,03
Frank-Gart	6,83	4,72	14,01	18,08	10,53	144,67	205,04	264,66	154,08	290,43	376,38	212,90
Barce-Lyon	5,41	5,55	5,60	5,49	6,50	97,41	103,48	101,49	120,18	98,84	97,32	110,36
Paris	4,54	2,73	6,76	5,51	5,04	166,45	148,72	121,33	111,02	242,74	198,82	174,21
Vienna-Budapest	4,10	5,32	3,30	1,26	3,00	77,01	80,50	30,64	73,23	60,79	23,23	53,16
Prague	2,73	3,07	2,82	2,15	1,95	89,00	103,09	78,68	71,33	89,97	68,94	59,85
Lisbon	1,81	2,30	1,25	0,24	1,42	78,62	69,14	13,06	78,32	53,30	10,11	58,05
Madrid	1,61	1,28	1,45	0,54	2,20	126,51	90,07	33,31	136,31	111,73	41,49	162,58
Glas-Burgh	0,79	0,87	0,72	0,36	0,56	91,44	90,30	45,38	71,03	80,97	40,86	61,23
Berlin	0,79	0,70	1,47	1,26	1,69	113,74	185,87	159,02	213,89	207,30	178,06	229,34
Athenas	0,79	0,79	0,38	0,11	0,34	100,11	48,26	14,07	42,69	47,38	13,87	40,29
Total MR	68,47	61,44	73,85	74,27	76,09	111,44	107,87	108,47	111,14	117,86	119,00	116,99
Total no MR	31,53	38,56	26,15	25,73	23,91	81,77	82,92	81,60	75,81	71,36	69,53	72,76
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Nota: \* Total = 100.

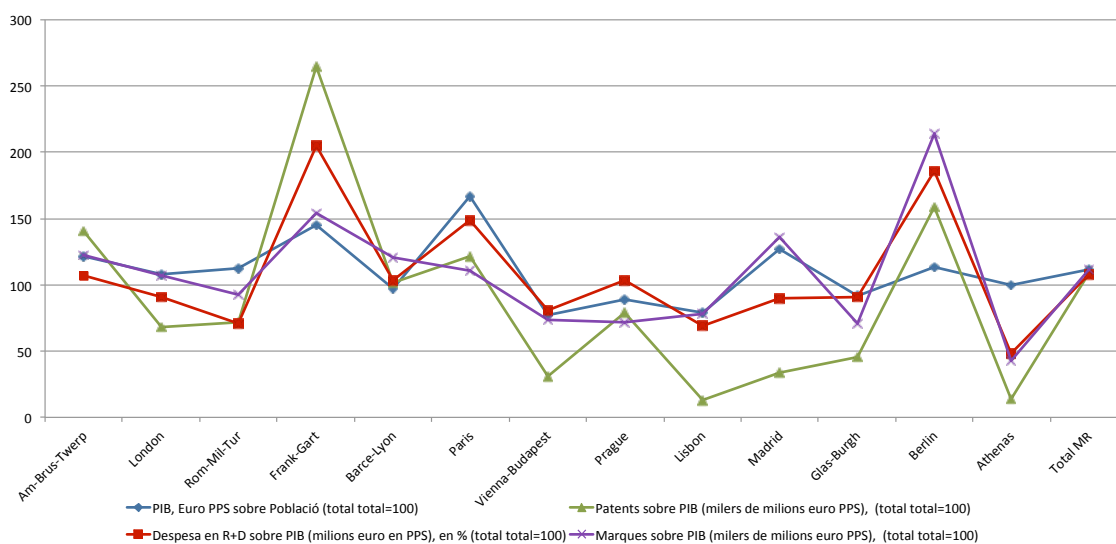
Font: Elaboració a partir d'Eurostat.

Figura 2. Indicators de PIB, despesa en R+D, patents i marques de les megaregions europees, en valor, 2012



Font: Elaboració a partir d'Eurostat.

Figura 3. Indicators de PIB per càpita i indicators d'economia del coneixement sobre el PIB de les megaregions europees, UE-27=100, 2012.



Font: Elaboració a partir d'Eurostat.

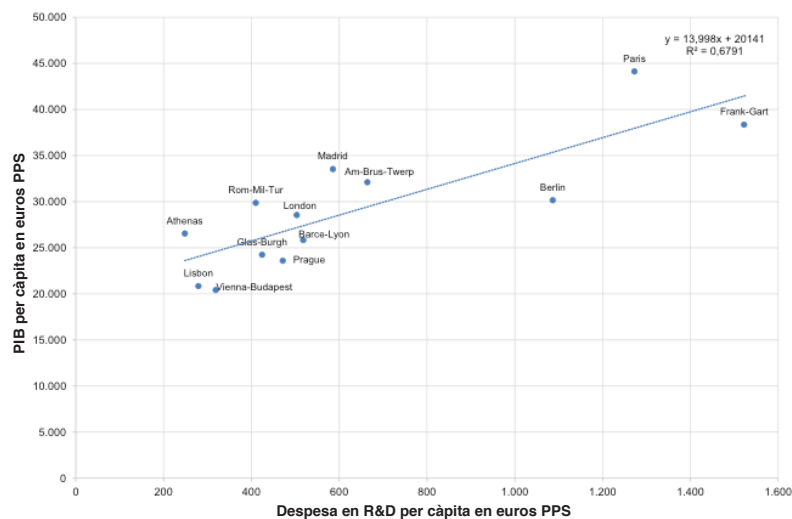
Taula 4. Indicators de PIB, població i economia del coneixement de les megaregions europees, en % sobre el total de les megaregions i en termes relatius sobre PIB i població, 2012

Nom Megaregion	PIB	Població	Despesa en R+D	Patents EPO	Marques OAMI	PIB sobre població*	Despesa en R+D sobre PIB en %*	Patents sobre PIB*	Marques sobre PIB*	Despesa en R+D sobre població*	Patents sobre població*	Marques sobre població*
Am-Brus-Twerp	24,69	22,72	24,42	31,95	27,17	108,65	98,93	129,43	110,06	107,50	140,64	119,35
London	17,28	17,88	14,57	10,91	16,64	96,62	84,30	63,12	96,29	81,46	60,99	92,85
Rom-Mil-Tur	15,08	14,92	9,90	10,03	12,53	101,08	65,65	66,50	83,06	66,36	67,22	83,79
Frank-Gart	9,98	7,69	18,97	24,35	13,83	129,81	190,09	243,99	138,63	246,41	316,28	181,98
Barce-Lyon	7,90	9,04	7,58	7,39	8,54	87,40	95,93	93,56	108,14	83,86	81,78	94,33
Paris	6,63	4,44	9,15	7,42	6,63	149,36	137,88	111,85	99,89	205,95	167,08	148,90
Vienna-Budapest	5,98	8,66	4,47	1,69	3,94	69,10	74,63	28,25	65,89	51,58	19,52	45,44
Prague	3,99	5,00	3,81	2,90	2,56	79,86	95,57	72,53	64,18	76,33	57,93	51,16
Lisbon	2,65	3,75	1,70	0,32	1,86	70,54	64,10	12,04	70,47	45,22	8,50	49,62
Madrid	2,36	2,08	1,97	0,72	2,89	113,52	83,50	30,71	122,65	94,80	34,86	138,96
Glas-burgh	1,16	1,41	0,97	0,48	0,74	82,05	83,71	41,84	63,91	68,70	34,33	52,34
Berlin	1,16	1,13	1,99	1,69	2,22	102,06	172,32	146,60	192,45	175,88	149,63	196,03
Athenas	1,15	1,28	0,51	0,15	0,44	89,83	44,74	12,97	38,41	40,20	11,65	34,44
Total MR	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Nota: \* Total = 100.

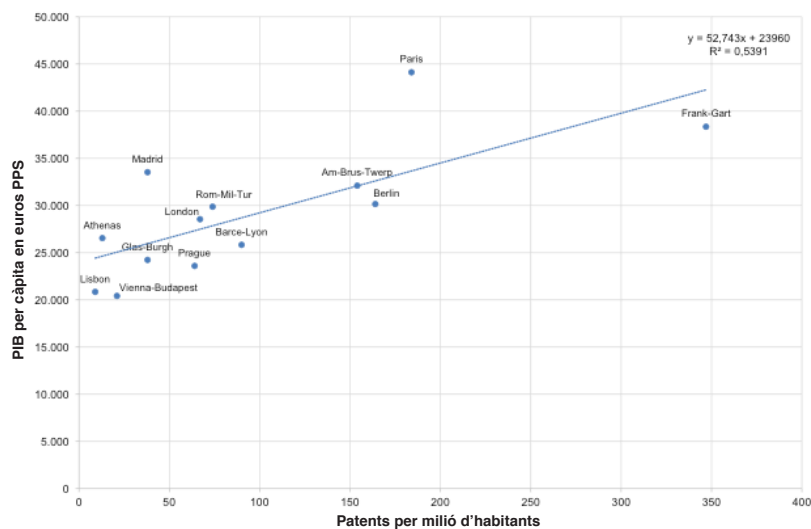
Font: Elaboració a partir d'Eurostat.

Figura 4. Relació entre el PIB per càpita i l'indicador de coneixement analític (despesa en R+D) de les megaregions europees, 2012



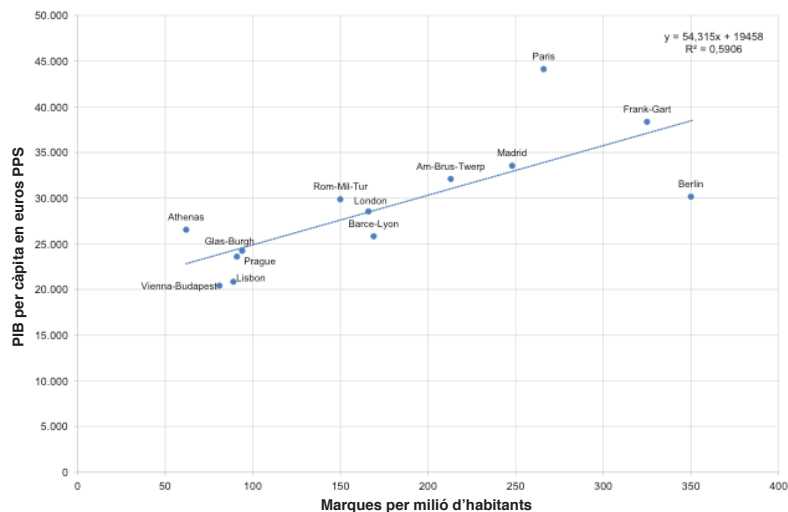
Font: Elaboració a partir d'Eurostat.

Figura 5. Relació entre el PIB per càpita i l'indicador de coneixement sintètic (patents) de les megaregions europees, 2012



Font: Elaboració a partir d'Eurostat.

Figura 6. Relació entre el PIB per càpita i l'indicador de coneixement simbòlic (marques) a les megaregions europees, 2012



Font: Elaboració a partir d'Eurostat.



## 5. Conclusions: les megaregions i l'economia del coneixement

En aquest article hem mesurat l'economia del coneixement a les megaregions de la Unió Europea 27, comparant la intensitat de les bases de coneixement dintre i fora de les megaregions i fent una primera anàlisi exploratòria entre la intensitat de les bases de coneixement i la riquesa de les megaregions.

La primera conclusió és que la concentració de coneixement a les megaregions europees és superior a la concentració de població i producció. A la Unió Europea 27, les megaregions concentren el 61% de la població i el 69% de la producció, i entre el 74% i el 76% de les tres bases de coneixement analitzades (analítica, sintètica i simbòlica).

La segona conclusió és que, en termes relatius, les megaregions mostren una riquesa 36% superior a la de la resta de la UE-27, i que la intensitat relativa de coneixement també és més gran a les megaregions que a la resta d'Europa: entre el 61% i el 72%, segons quina base es prengui com a referència.

La tercera conclusió destaca que la intensitat amb què cada base de coneixement es manifesta a cada megaregion és diferent. S'observen megaregions amb elevada o amb baixa intensitat de coneixement en tots tres indicadors, i altres que destaquen per dalt o per baix en alguna base en particular.

La quarta conclusió és que s'observa una clara correlació a nivell megaregional entre PIB per càpita i intensitat de les bases de coneixement, on major intensitat de les bases de coneixement s'associa a millors significatives de la riquesa.

En aquest context, la megaregion de 'Barce-Lyon' se situa entre les cinc primeres en termes de valors absoluts de PIB i població. Tot i això, en termes relatius es troba lleugerament per sota de la mitjana de les megaregions en les bases de coneixement analítica i sintètica, i lleugerament per sobre de la mitjana en la base de coneixement simbòlica.

## BIBLIOGRAFIA

APEC (2003) *The drivers of New Economy in APEC: Innovation and organizational practices*. Singapur: APEC Secretariat

ASHEIM, B. (2010) "Nueva política regional de innovación: Cómo combinar el enfoque científico con un planteamiento orientado al usuario", en Parrilli D. (coord.) (2010): *Innovación y aprendizaje: Lecciones para el diseño de políticas*. Innobasque, pp. 102-112.

ASHEIM, B.; COENEN, L. (2005) "Knowledge bases and regional innovation systems: comparing nordic clusters", *Research Policy*, 34:8, 1173-1190.

AUDRETSCH, D.; FELDMAN, M.P. (1996) *R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production*, *American Economic Review*, 86, pp. 630-640.

AUDRETSCH, D.; STEPHAN, P.E. (1996) *Company-scientist Locational Links: the Case of Biotechnology*, *American Economic Review*, 86, pp. 641-652.

AUDRETSCH, D.; THURIK, A.R. (2001) *What's New about the New Economy? Sources of Growth in the Managed and Entrepreneurial Economies*, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 10, no. 1, pp. 267-315.

BITARD, P.; EDQUIST, CH.; RICKNE, A. (2008) "The paradox of high R&D input and low innovation output: Sweden", en Edquist, C. y Hommen, L. (eds.) *Small Country Innovation Systems: Globalisation, Change and Policy in Asia and Europe: Theory and Comparative Framework*. Edward Elgar, Cheltenham.

BOIX, R. (dir.) (2005) *Barcelona Ciutat del Coneixement: Economia del Coneixement, Tecnologies de la Informació i la Comunicació i Noves Estratègies Urbanes*. Departament d'Economia Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona: Imatge i Producció Editorial Municipal.

BOIX, R.; SOLER, V. (2015) "Creative service industries and regional productivity", *Papers in Regional Science*. DOI: 10.1111/pirs.12187

CAMAGNI, R. (2005) *Economia urbana*, Antoni Bosch ed., Barcelona.

DCA (1994) *Creative Nation: Commonwealth Cultural Policy*. Canberra: AGPS.

DCMS (1997) *Creative Industries Mapping Documents*. DCMS, London.

DCMS (2015) *Creative Industries Economic Estimates, January 2015 Statistical Release*. DCMS, London.

EUROSTAT (2000) *Cultural Statistics in the UE- Final report of the LEG*, Eurostat Working paper n°3/2000/E/N1.

FLORIDA, R. (2002) *The rise of the creative class and how it's transformin work, leisure, community, & everyday life*. Basic Books, New York.

GODIN, B. (2008) *In the shadow of Schumpeter: W. Rupert Maclaurin and the study of technological innovation. Project on the Intellectual History of Innovation Working Paper 2*. CSIIIC.

GODIN, B. (2009) *The linear model of innovation (II): Maurice Holland and the research cycle*. Project on the Intellectual History of Innovation Working Paper 2. CSIIIC.

GRILICHES, Z. (1992) *The Search for R&D Spillovers*, *Scandinavian Journal of Economics*, no. 94, Supplement, pp. 29-47.

ISAKSEN, A.; KARLSSSEN, J. (2010) "Modo combinado y complejo de innovación en el desarrollo de un cluster regional: el cluster de materiales ligeros de Raufoss, Noruega", en Parrilli, D. (coord.) (2010): *Innovación y aprendizaje: Lecciones para el diseño de políticas*. Innobasque.

JAFFE, A.B. (1989) *Real Effects of Academic Research*, *American Economic Review*, 79, pp. 957-970.

JAFFE, A.B.; TRAJTENBERG, M.; HENDERSON, R. (1993) Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations, *Quarterly Journal of Economics*, 63, pp. 577-598.

JENSEN, M.B.; JOHNSON, B.; LORENZ, E.; LUNDVALL, B.A. (2007) "Forms of knowledge and modes of innovation", *Research Policy* 36, p. 680-693.

KEA EUROPEAN AFFAIRS (2006) *The Economy of Culture in Europe*, Study prepared for the European Commission.

KLINE, S. J. (1985) "Innovation is not a linear process", *Research Management* 28:2, pp. 36-45.

KRUGMAN, P. (1991a) *Geography and Trade*, MIT Press, Cambridge, MA.

KRUGMAN, P. (1991b) Increasing Returns and Economic Geography, *Journal of Political Economy*, 99, pp. 483-499.

LUNDVALL, B-A.; LORENZ, E. (2010) Innovación y desarrollo de competencias en la economía del aprendizaje. Implicaciones para las políticas de innovación, en Parrilli D. (coord.) (2010): *Innovación y aprendizaje: Lecciones para el diseño de políticas*. Innobasque, pp. 44-101

OECD (1999) *Measuring the TIC sector*. Paris

OECD (2015) *The Metropolitan Century. Understanding urbanisation and its consequences*. OECD Publishing. Paris.

ROMER, P. (1990) Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy*, 94, pp.71-102.

ROSENBERG, N. (1982) How exogenous is science? en: Rosenberg, N. (Ed.), *Inside the Black Box: Technology and Economics*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 141-159.

SWANN, P. (2010) *The economics of innovation: An introduction*. Edward Elgar, Cheltenham.

TRULLÉN, J. (2015) "Creixement inclusiu: el gran repte estratègic metropolità", en *Anuari Metropolità de Barcelona 2014*, AMB-IERMB, pp.22-56.

UNCTAD (2004) *Creative Industries and Development* (document TD(XI)/BP/13).

UNCTAD (2008) *Creative Economy Report 2008*.

# LAS MEGARREGIONES EUROPEAS Y LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO

Vittorio Galletto  
Rafael Boix

## 1. Generación de conocimiento e implicaciones económicas

En el contexto económico actual, todavía caracterizado por los resultados de una crisis muy severa, resulta urgente y necesario reforzar aquellos factores productivos que ayuden a alcanzar una trayectoria de desarrollo más sostenido y a la vez, más inclusivo y más sostenible. La mejora de la productividad desempeña aquí un papel clave. Se pueden distinguir dos vías básicas para aumentar la productividad aparente del trabajo: incrementar el stock de capital por trabajador, y mejorar la productividad total de los factores. La mejora en la productividad total de los factores se puede realizar mediante la reducción de la ineficiencia (por ejemplo, mejorando las condiciones de uso de los factores productivos locales), o mediante el cambio técnico (por ejemplo, potenciando el capital humano, las bases de conocimiento, pero también el bienestar y las condiciones de vida).

El cambio técnico y la innovación —que consiste en la creación y difusión de nuevos productos, procesos, métodos y prácticas— son posiblemente la vía estratégica por la que se debe optar a medio y largo plazo para hacer crecer la productividad total de los factores y, por lo tanto, el desarrollo. La innovación debería ayudar a resolver los retos sociales más inmediatos pero también los de más largo plazo, como los cambios demográficos, la escasez de recursos y el cambio climático. Por otra parte, las economías innovadoras son más productivas, más resistentes y más adaptables al cambio, y facilitan la consecución de unos estándares de vida más altos para la población (OECD, 2015). La consecuencia es que para impulsar la innovación es preciso desarrollar una economía en la que el conocimiento y la creatividad sean los factores productivos clave.

Ello es especialmente relevante para una metrópolis de base exportadora como Barcelona, que además forma parte de una megarregión dinámica como lo es la de 'Barce-Lyon'. En la medida en que el desarrollo de la megarregión se base en la potenciación del cambio técnico y la innovación como vía de crecimiento de la competitividad, el conocimiento incorporado a las actividades productivas y la innovación asociada a este conocimiento pasan a ser elementos fundamentales para alcanzar un crecimiento económico inclusivo y sostenible (Trullén, 2015).

El objetivo de este artículo es proporcionar una panorámica de las bases de conocimiento en las megarregiones europeas y realizar una primera aproximación de naturaleza exploratoria a la relación entre las bases de conocimiento y la generación de riqueza en estas megarregiones europeas.

El artículo se estructura en cinco apartados. Después de esta breve introducción, el apartado 2 está dedicado a aspectos conceptuales relativos a la economía del conocimiento y los indicadores relacionados con esta, que son los utilizados en el artículo. El breve apartado 3 se dedica a revisar algunos elementos metodológicos empleados para la construcción de la información cuanti-

tativa. El apartado siguiente constituye el núcleo del trabajo, ya que se presentan los indicadores de la economía del conocimiento y se comparan entre ellos, así como con la población y el PIB de cada megarregión y también con las regiones europeas que no forman parte de ninguna megarregión. Finalmente, el artículo se cierra con unas breves conclusiones.

## 2. Economía del conocimiento

### *El conocimiento como factor de producción*

La estandarización en la producción de bienes que se fue produciendo a lo largo del siglo XX ha dado como consecuencia una pérdida progresiva de la importancia de las características económicas y productivas de cada región, debido a la distinta importancia distinta atribuida a cada factor productivo. Si bien los factores productivos tradicionales, como son los inputs tierra, trabajo y capital, desempeñan todavía un papel muy importante, en la actualidad el factor productivo más relevante es el conocimiento (Romer, 1990). Este factor tiene la particularidad de que es al mismo tiempo factor productivo (*input*) y producto (*output*). Además, es en sí mismo diferente de los otros factores productivos ya que una parte de este, el llamado conocimiento contextual, no es fácilmente transferible entre distintas localizaciones (Camagni, 2005; Krugman, 1991a, b).

La evidencia empírica manifiesta claramente que la investigación y desarrollo (I+D) y otras formas de conocimiento no solo generan externalidades sino también que estas externalidades, denominadas *desbordamientos de conocimiento* (*knowledge spillovers*), tienden a ser más intensas en la región donde se ha creado el nuevo conocimiento (Jaffe, 1989; Jaffe *et al.* 1993; Audretsch y Feldman, 1996; Audretsch y Stephan, 1996). El territorio tiene un papel determinante ya que el conocimiento tiende a ser desarrollado en el ámbito de redes de producción localizadas (Camagni, 2005).

En un mundo dominado cada vez más por las nuevas tecnologías de la comunicación, que reducen las distancias físicas, la localización y la proximidad geográfica adquieren, paradójicamente, una importancia renovada. No obstante, la clave está en la distinción entre conocimiento e información. Si bien el coste marginal de transmitir información puede ser invariante con la distancia, es probable que en el caso del conocimiento, y en particular del conocimiento tácito, este coste aumente con la distancia. Eso es debido a que el conocimiento tácito es, por naturaleza, contextual y local.

De este modo, si bien el coste de obtener información se ha reducido drásticamente, el coste de obtener conocimiento ha quedado prácticamente inalterado (Audretsch y Thurik, 2001). Este cambio en los precios relativos del conocimiento y de la información ha dado lugar a un cambio en la ventaja competitiva de los territorios. El resultado es que la globalización ha trasladado la ventaja competitiva de las localizaciones de elevados costes (de los países desarrollados) hacia actividades económicas o hacia procesos que no se pueden difundir fácilmente por el espacio geográfico. En conclusión, la ventaja competitiva de los países con niveles de salarios altos ya no es compatible con la actividad económica con rutinas estandarizadas, que es fácilmente trasladable a otras regiones con costes más bajos. Por lo tanto, el mantenimiento de salarios altos requiere una actividad económica basada en el conocimiento, que no puede ser fácilmente trasladada en el espacio.

Cuando se habla de economía del conocimiento a menudo se hace referencia, en

realidad, a 'la economía basada en el conocimiento' (*knowledge-based economy*). Para la OCDE una economía basada en el conocimiento es aquella directamente basada en la producción, distribución y uso de conocimiento e información (OCDE, 1999). El Asia-Pacific Economic Cooperation Committee la define, en términos muy parecidos, como "una economía en la que la producción, distribución y uso del conocimiento es el mayor conductor de conocimiento, creación de riqueza y empleo" (APEC, 2003). Desde un punto de vista operativo, se puede definir una economía basada en el conocimiento como aquella que, en términos relativos con respecto a otras economías, tiene una proporción significativa de la estructura productiva y social dirigida a la producción y uso del conocimiento (Boix, 2005). Según la OECD (1999), en una economía basada en el conocimiento, las actividades intensivas en tecnología y conocimiento, tanto de servicios como de manufacturas, se caracterizan por un gasto en I+D relativamente elevado y por el mayor empleo de trabajadores altamente educados en ciclos educativos reglados.

### *La creatividad como factor de producción*

Pese a ello, asimilar conocimiento con I+D y con formación reglada no deja de ser una visión reduccionista, la del 'conocimiento analítico'. Siguiendo esta visión, llegaremos a un callejón sin salida para explicar el desarrollo de economías que explotan otros tipos de conocimiento.

La mitificación de la I+D como fuente básica de la innovación se ha popularizado a partir de los trabajos de Schumpeter, de Maclaurin y de Holland y da lugar al conocido como 'modelo lineal de innovación' (Godin, 2008 y 2009; Swann, 2009). El modelo lineal simple de innovación establece un proceso lineal, en pasos sucesivos, entre investigación e innovación. Si esta relación se cumpliera, entonces el nivel de gasto en I+D determinaría el nivel de innovación, de manera que tan solo sería necesario incrementar el gasto en I+D para obtener más innovación. Pero no todas las invenciones siguen este proceso (Rosenberg, 1982; Kline, 1985). Incluso en economías tan volcadas en la generación de conocimiento como las nórdicas se apreció durante los años noventa del siglo pasado la existencia de trayectorias muy diferentes en la relación entre I+D e innovación. Eso llevó a la formulación de la 'paradoja sueca de la innovación' (Bitard, *et al.* 2008): Suecia mostraba elevados ratios de inversión en I+D, a pesar de ello mostraba modestos resultados en términos de crecimiento y competitividad. Por el contrario, otras economías del entorno obtenían elevadas productividades innovadoras a pesar de su menor inversión en I+D. La existencia de esta paradoja no es más que la punta del iceberg de las limitaciones de la concepción tradicional de la innovación. Con la consciencia de estas limitaciones, y ante la necesidad de ofrecer mejores explicaciones analíticas y operativas, se ha propuesto un marco analítico mucho más amplio (Asheim y Coenen, 2005; Asheim, 2010; Jensen, *et al.* 2007; Lundvall y Lorenz, 2010), que diferencia entre tres tipos de conocimiento (analítico, sintético y simbólico) que conducen a tres vías o modelos de la innovación (tabla 1):

1. El modelo STI (*science, technology and innovation*), una aproximación elaborada por Matchlup y Drucker en los años sesenta y recuperada durante los años noventa por la OCDE en sus publicaciones de *Science, Technology and Innovation Scoreboards*. Este modelo se asocia con la producción de conocimiento analítico que se genera en modelos deductivos y formales de

ciencia y tecnología, y que es codificado (explícito). Un reflejo es el 'modelo lineal de innovación', basado en la ciencia, la I+D y la generación de innovaciones disruptivas (aunque en la práctica, el grueso de la innovación que genera el modelo es incremental). Algunas industrias manufactureras, como la farmacéutica, son buenos ejemplos de actividades que utilizan este tipo de conocimiento.

2. El modelo DUI (*doing, using and interacting*), que se asocia con la producción de conocimiento sintético. El modelo DUI se basa en la generación de innovación mediante el aprendizaje y la resolución de problemas que plantea el desarrollo diario del trabajo, especialmente cuando los trabajadores se enfrentan a cambios continuos e interactúan con los clientes, lo que les obliga a afrontar nuevos problemas y solucionarlos. La investigación de soluciones para estos problemas refuerza las capacidades y el *know-how* (saber hacer) de los trabajadores, y se utiliza en gran medida el conocimiento tácito, y a menudo localizado. El modelo de innovación DUI se orienta al cliente o al mercado, y produce sobre todo innovaciones incrementales, aunque en la práctica también es capaz de producir innovaciones radicales. Ejemplos de este modelo abundan en la industria mecánica y en la del automóvil. Los modelos STI y DUI no son excluyentes, ni a nivel empresarial ni a nivel territorial. Jensen *et al.* (2007), Lundvall y Lorenz (2010) e Isaksen y Karlsen (2010) destacan que los dos modelos pueden combinarse, dando lugar a un modelo llamado CCI (*complex and combined innovation*). La evidencia aportada por estos autores sugiere que las empresas y los territorios que combinan los dos modelos terminan resultando más innovadores.

3. El modelo de conocimiento simbólico, que se basa en la creación de contenidos, deseos y atributos estéticos de los productos, y por lo tanto está relacionado con la creación de nuevas realidades y expresiones culturales y artísticas. El tipo de conocimiento aplicado no es, por lo tanto, ni deductivo ni inductivo, sino creativo. Las industrias culturales y creativas, y los bienes de experiencias son usuarios primarios de este tipo de conocimiento. En la realidad, la base de conocimiento (analítico-científico, sintético-ingenieril y simbólico-creativo) o la combinación de bases de conocimiento, variará según las características de las empresas, los sectores, y la cultura local (capital territorial). A pesar de la amplitud de estas divisiones operativas, el pensamiento tradicional ha generado una nueva reducción simplista, todavía muy de moda, que considera que el modelo de base científica produce un conocimiento más adelantado, complejo y sofisticado, y que por lo tanto es lo más importante para la innovación y la competitividad. La investigación más reciente (Boix y Soler, 2015) ha demostrado que, al menos para las regiones europeas, las tres bases de conocimiento tienen efectos muy parecidos sobre la productividad y el crecimiento.

Actualmente se está desarrollando un nuevo paradigma que vincula la economía y la creatividad, relacionando aspectos económicos, culturales, tecnológicos y sociales. En este nuevo paradigma, la creatividad, el conocimiento y el acceso a la información son reconocidos como potentes motores que impulsan el crecimiento económico.

En este contexto, la creatividad se identifica con la formulación de nuevas ideas y con la aplicación de estas ideas para producir contenidos simbólicos, como obras de arte originales y productos culturales, pero también creaciones funcionales, inventos científicos e innovaciones tecnológicas. Hay, pues, un aspecto económico de la creatividad,

observable en como contribuye a la iniciativa empresarial, fomenta la innovación, mejora la productividad y promueve el crecimiento económico (véase la figura 1). De hecho, la creatividad, según el autor norteamericano Richard Florida, entendida como la habilidad para crear nuevos conceptos significativos, es hoy en día una fuente decisiva de la ventaja competitiva de las empresas y de las ciudades (Florida, 2002). Aquellos lugares que son capaces de crear, y lo hacen de forma continuada, son los que consiguen los mejores resultados en el largo plazo.

El núcleo de la llamada *economía creativa* son las industrias creativas y los trabajadores creativos. Las industrias creativas se pueden definir como los ciclos de creación, producción y distribución de bienes y servicios que utilizan la creatividad y el capital intelectual como *inputs* primarios. Las industrias creativas constituyen un campo vasto y heterogéneo relacionado con la interacción de diversas actividades creativas (UNCTAD, 2008 p. 4).

Para poder valorar correctamente la importancia de la creatividad en las economías modernas hay que tener presente que, si el conocimiento es el principal determinante del crecimiento económico en las economías adelantadas, la creatividad se añade al conocimiento como fuente de nuevas combinaciones de conocimientos, nuevas actividades y nuevas oportunidades de crecimiento, es decir, como fuente de innovación. Como se puede ver en la tabla 1, la innovación se ha vinculado con los conocimientos científicos y los conocimientos técnicos relacionados con la ingeniería. No obstante, la investigación académica reciente introduce como fuente de innovación otros tipos de conocimiento relacionados con los intangibles, destacando el papel de la creatividad y el conocimiento cultural, no solo como fuente directa de innovación en sí, sino también porque complementa los otros tipos de conocimiento para innovar.

La economía creativa se diferencia de otros sectores a través de sus formas organizacionales y el riesgo de mercado asociado con nuevos productos. El sector creativo tiene una estructura de mercado flexible y modular que va de artistas independientes y pequeñas empresas en un extremo, hasta algunos de los mayores conglomerados del mundo en el otro, pasando por plataformas de pequeñas y grandes empresas. La figura de la microempresa es más común en este sector que en otros, si bien se destacan tres niveles: productores independientes de pequeña escala, sucursales semiindependientes que trabajan para empresas mayores, y compañías muy grandes (a menudo, multinacionales) en ámbitos como el cinematográfico y la editorial.

### 3. Construcción de los indicadores de conocimiento

La metodología para la identificación de las megaregiones se ha explicado detalladamente en el segundo artículo del presente número de *Papers*, de manera que no la repetiremos aquí. La construcción de los datos megaregionales se ha elaborado a partir de los datos disponibles en Eurostat para los ámbitos territoriales de nivel 2, conocidos como NUTS2 o regiones (ámbitos geográficos de más resolución para los que se dispone de datos para las variables utilizadas). Como criterio para decidir si incluir una NUTS2 como parte de una megaregión se ha utilizado un umbral mínimo consistente en que el porcentaje de luz de la NUTS2 que queda dentro de la megaregión sea del 70%.

A partir de aquí se han agregado los valores de las NUTS2 correspondientes a cada megaregión con respecto a las variables

incluidas en el análisis. Para medir las tres bases de conocimiento se ha optado por un procedimiento simple, que implica utilizar un indicador que aproxime cada tipo de base. La elección de los indicadores viene limitada por la información disponible en Eurostat, aunque las aproximaciones a cada base de conocimiento pueden considerarse razonables. Para medir la base de conocimiento analítica se utiliza el gasto en Investigación y Desarrollo (I+D en paridad de poder adquisitivo o PPS). Para aproximar la base de conocimiento sintética se utilizan las patentes europeas (EPO). Para aproximar la base de conocimiento simbólico se utilizan las marcas europeas (marcas OAMI). Además, para facilitar la comparación se incluyen también las medidas de población y producto interior bruto (PIB) expresado en euros en estándar de paridad de poder adquisitivo (PIB en PPS).

Los datos incluidos en el artículo solo hacen referencia a los países de la UE-27, si bien en las agregaciones no se han tenido en cuenta los territorios de ultramar. El año de referencia de los datos es el 2012, que corresponde al último año en que está disponible la identificación de las megaregiones.

### 4. Indicadores de conocimiento en las megaregiones europeas

#### Resultados generales

De estos datos cabe destacar la elevada concentración de la población y del PIB en las megaregiones europeas. Las megaregiones concentran el 61% de la población (309 millones de habitantes) y el 69% de la producción (un PIB de 9 billones de euros) (tablas 2 y 3). La concentración es todavía más alta en términos de los tres indicadores de economía de conocimiento utilizados: 74% del conocimiento analítico (gasto en I+D), 74% del conocimiento sintético (patentes EPO), y 76% del conocimiento simbólico (marcas OAMI) (tablas 2 y 3).

Si analizamos los datos en términos per cápita, hay que destacar en primer lugar que los valores tanto del PIB como de los indicadores de conocimiento son superiores en las megaregiones: el PIB per cápita en el ámbito megaregional es de 29.541 euros/habitante, y en el ámbito no megaregional es de 21.675 euros/habitante, siendo por lo tanto un 36% superior en las megaregiones. Los indicadores utilizados para aproximar las bases de conocimiento muestran que también estas bases son sensiblemente más activas en las megaregiones. Así, el gasto en I+D (conocimiento analítico) es un 65% superior en las megaregiones: 618 euros/habitante frente a los 374 euros/habitante del ámbito no megaregional. El número de patentes por millón de habitantes (conocimiento sintético) es un 72% superior en las megaregiones: 110 patentes por millón de habitantes contra 64. El número de marcas (conocimiento simbólico) es un 61% superior en las megaregiones: 179 marcas por millón de habitantes contra 111.

#### Detalle por megaregiones

Si se analiza cómo se distribuyen las bases de conocimiento entre las 13 megaregiones consideradas, destaca con diferencia la megaregión 'Am-Brus-Twerp' como la que tiene los pesos más elevados de PIB, población y también de los tres indicadores de conocimiento: 25% de la población del conjunto de las 13 megaregiones, 24% del gasto en I+D, 32% de las patentes y 27% de las marcas. La megaregión de Barcelona ('Barce-Lyon') destaca como la cuarta megaregión en términos de población y la quinta en términos de PIB (9% de la población del conjunto de las 13 megaregiones y 8% del PIB). Con respecto a los indicadores de eco-

nomía del conocimiento, es preciso destacar que la megaregión de 'Frank-Gart', que no ocupa las primeras posiciones en términos de PIB ni de población, avanza claramente posiciones cuando las variables en consideración hacen referencia al conocimiento: pasa a la segunda posición en gasto en I+D o en patentes, y a la tercera en marcas.

Esta distribución también se puede observar claramente en la figura 2, donde se presentan las magnitudes de las megaregiones ordenadas por el PIB de mayor a menor. La evolución de los indicadores de conocimiento es decreciente siguiendo el PIB, pero con las excepciones claras de 'Frank-Gart', 'Paris' y 'Berlin', que presentan unos valores superiores a megaregiones mayores en términos de PIB. Estos distintos patrones se observan también en la figura 3, en la que los valores se relacionan con el PIB de cada megaregión. Destaca como 'Frank-Gart' muestra la mayor intensidad primero en patentes (sobre PIB), y en segundo lugar en gasto en I+D, dibujando por lo tanto un patrón distinto de la otra megaregión alemana, 'Berlin', en que la intensidad más elevada se da en marcas, seguida del gasto en I+D y, por último, en patentes.

Individualmente, destaca la megaregión de 'Paris' como la que presenta un nivel de riqueza más elevado con 44.122 euros por habitante, que es un 49% superior a la media de las megaregiones y está un 67% por encima de la media de la UE-27. En cambio, la megaregión con el PIB más bajo es la de 'Viena-Budapest' con un valor de 20.413 euros/habitante, que representa solo el 69% de la media de las megaregiones y el 77% del total de la UE-27.

#### La megaregión Barcelona-Lyon

El PIB per cápita de la megaregión de 'Barce-Lyon' es de 25.820 euros/habitante, que representa el 87% de la media de las megaregiones y el 97% del total de la UE-27. Este valor del PIB per cápita de la megaregión 'Barce-Lyon' la sitúa en la novena posición de las trece megaregiones europeas, y está por debajo del valor de la media de las megaregiones y del global de la UE-27, pero por encima de la media de las NUTS2 que no forman parte de ninguna megaregión.

Con respecto al conocimiento analítico, el gasto en I+D por habitante de la megaregión de Barcelona es de 518 euros/habitante, en sexta posición, por encima solo de la media de la zona no megaregional; en relación con el PIB, el gasto en I+D es del 2%, en quinta posición, y en este caso es superior a la media no megaregional y también a la media total.

Con respecto al conocimiento sintético, 'Barce-Lyon' muestra un valor de 90 patentes por millón de habitantes, lo que la sitúa en la quinta posición. El valor de las patentes sobre el PIB (en miles de millones de euro) es de 3,5, también en quinta posición, y en este caso por encima de la media megaregional y del total de la UE-27.

Finalmente, en relación con el conocimiento simbólico, 'Barce-Lyon' presenta unos valores de 169 marcas/habitante (en millones), que la sitúan en sexta posición, solo por debajo de la media de las NUTS2 que forman parte de alguna megaregión; en relación con el PIB, el valor es de 6,53 marcas por cada mil millones de euros, que la sitúan en quinta posición. En resumidas cuentas, en el caso de 'Barce-Lyon' se observa que los indicadores de conocimiento son relativamente mejores en términos de PIB que en términos de población, destacando una posible mayor relación entre conocimiento y creación de riqueza.

### *La relación entre conocimiento y riqueza en las megarregiones europeas*

En este último apartado nos centraremos en la relación entre el indicador de riqueza, PIB per cápita, y los tres indicadores de los correspondientes modos de conocimiento considerados en las megarregiones estudiadas. En primer lugar, es preciso destacar la elevada correlación que existe entre mayor intensidad de las bases de conocimiento y PIB per cápita: 82 sobre 100 en el caso del conocimiento analítico (gasto en I+D por millón de habitantes), 73 sobre 100 para el conocimiento sintético (patentes por millón de habitantes), y 77 sobre 100 para el conocimiento simbólico (marcas por millón de habitantes).

Esta correlación se puede ver con más detalle en las figuras 4, 5 y 6. En los tres casos se puede apreciar como a medida que aumenta la intensidad de conocimiento, lo hace también el PIB per cápita. Observando los gráficos, también es interesante destacar que los puntos de las megarregiones situados por debajo de la línea de tendencia, como es el caso de 'Barce-Lyon' en los tres indicadores, implican que estas megarregiones obtienen el PIB per cápita con un esfuerzo en el indicador correspondiente superior al de la media de las megarregiones consideradas.

Sin el uso de metodologías más precisas no podemos ir más lejos de establecer la asociación entre bases de conocimiento y de riqueza de las megarregiones, aunque los estudios que lo han hecho para las regiones europeas (por ejemplo, Boix y Soler, 2015), llegan a la conclusión de que la relación es causal: mayores intensidades de las bases de conocimiento analítico, sintético o simbólico, producen incrementos de la productividad del trabajo y de la riqueza.

### **5. Conclusiones: las megarregiones y la economía del conocimiento**

En este artículo hemos medido la economía del conocimiento en las megarregiones de la Unión Europea 27, comparando la intensidad de las bases de conocimiento dentro y fuera de las megarregiones y realizando un primer análisis exploratorio entre la intensidad de las bases de conocimiento y la riqueza de las megarregiones.

La primera conclusión es que la concentración de conocimiento en las megarregiones europeas es superior a la concentración de población y producción. En la UE-27, las megarregiones concentran el 61% de la población y el 69% de la producción, y entre el 74% y el 76% de las tres bases de conocimiento analizadas (analítica, sintética y simbólica).

La segunda conclusión es que, en términos relativos, las megarregiones muestran una riqueza un 36% superior a la del resto de la UE-27, y que la intensidad relativa de conocimiento también es mayor en las megarregiones que en el resto de Europa: entre el 61% y el 72%, según qué base se tome como referencia.

La tercera conclusión destaca que la intensidad con que cada base de conocimiento se manifiesta en cada megarregión es distinta. Se observan megarregiones con elevada o con baja intensidad de conocimiento en los tres indicadores, y otras que destacan por encima o por debajo en alguna base en particular.

La cuarta conclusión es que se observa una clara correlación a nivel megarregional entre PIB per cápita e intensidad de las bases de conocimiento, donde mayor intensidad de las bases de conocimiento se asocia a mejoras significativas de la riqueza.

En este contexto, la megarregión de 'Barce-Lyon' se sitúa entre las cinco primeras en términos de valores absolutos de PIB y población. Sin embargo, en términos relativos se encuentra ligeramente por debajo de la media de las megarregiones en las bases de conocimiento analítica y sintética, y ligeramente por encima de la media en la base de conocimiento simbólica.