

Actuació 3.1.1.a Creixement inclusiu urbà

Caracterització productiva i espacial de les regions metropolitanes europees. Vigència del model industrial i policèntric

Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona

Desembre de 2019

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

Autors: Vittorio Galletto (Dir.), Marc Figuls, Joan Trullén, Sandra Aguilera.

Tècnic de suport cartogràfic: Francesc Coll.

Bellaterra, desembre de 2019.

Índex

Resum executiu.....	3
1 Introducció.....	7
2 Aspectes teòrics: la relació entre el model urbà i el model productiu.....	9
3 Identificació de les regions metropolitanes a estudiar.....	15
4 Anàlisi de les RM europees (I): especialització i diversitat productiva.....	19
4.1 Estructura productiva de les RM.....	19
4.2 Especialització productiva.....	23
4.3 La relació entre la diversitat i l'especialització productiva a les RM europees amb més PIB	52
5 Anàlisi de les RM europees (II): anàlisi espacial i forma urbana.....	57
5.1 Origen de la informació espacial.....	57
5.2 Distribució espacial de la població.....	59
5.3 Distribució espacial de la superfície construïda.....	67
5.4 Forma urbana de les RM europees.....	71
5.4.1 Evolució de la superfície construïda, 1975-2014 (GHS-BU).....	71
5.4.2 Evolució de la distribució de la població a les RM europees, 1975-2015 (GHS-POP)	76
5.5 Evolució de la forma urbana de les RM i especialització productiva.....	84
5.6 Anàlisi dels centres urbans d'Europa, 1975-2015.....	86
6 Principals resultats i conclusions.....	93
Referències bibliogràfiques.....	97

Resum executiu

Aquest treball, que s'inscriu en el programa de recerca sobre creixement inclusiu urbà desenvolupat al IERMB des de l'any 2012, es planteja dos objectius fonamentals. El primer és analitzar l'especialització i la diversitat productiva de les 25 regions metropolitanes (RM) europees amb major nivell de PIB a partir de l'explotació de dades metropolitanes homogènies de població, producció i ocupació. La hipòtesi de partida és que existeix una relació entre l'estructura productiva i la desigualtat en la distribució de la renda (Trullén & Galletto 2018). Cal estudiar fins a quin punt es relaciona el pes de les activitats manufactureres amb la desigualtat derivat de la proporció més elevada de les rendes salarials en la distribució funcional de la renda (efectes redistributius). El segon objectiu de la recerca és avançar en la caracterització de la relació entre el model econòmic (sintetitzat en l'especialització productiva) i la forma urbana (densitat i policentrisme); En aquest cas es parteix de la hipòtesi de que l'evolució de la forma de les ciutats està estretament relacionada amb el model de producció dominant en cada etapa històrica (Trullén et al 2013).

A la UE-15 s'identifiquen 213 RM les quals concentren la major part de la població (62%), PIB (69%) i ocupació (65%). D'aquestes RM destaquen les 25 RM amb més PIB ja que tenen uns nivells de productivitat superior als de la resta de RM europees. Entre les 25 RM amb més PIB, Londres i París són les RM amb més PIB, població i treballadors/ores amb uns valors que se situen a gran distància de la resta de RM. Pel que fa a la RM de Barcelona, tot i que se situa en una posició capdavantera en termes de població i ocupació, en termes de PIB està més allunyada de les primeres posicions.

Pel que fa a l'estructura productiva, a les 25 RM més grans predomina, com era d'esperar, el sector serveis amb un pes sobre el total de l'ocupació per sobre del 80%. Aquest elevat pes del sector serveis disminueix en aquelles RM on la indústria té un pes important, destacant els casos de Stuttgart (25%), Milà, Barcelona i Ruhr (15% cadascuna) i Düsseldorf (14%).

Quan s'analitza l'especialització productiva relativa d'aquest conjunt de RM, s'ha detectat que pràcticament totes les grans RM europees estan especialitzades en activitats de serveis en comparació als països de la UE-15, amb l'única excepció de Stuttgart, que està relativament especialitzada en indústria. Ara bé, si l'especialització productiva de cada RM es compara amb la del conjunt de les altres 24 RM amb més PIB, llavors s'observa que una part molt important d'aquestes RM, concretament 13 de 25, entre les quals es compta Barcelona, estan especialitzades comparativament en indústria. D'altra banda, quan es té en compte alhora tant l'especialització productiva respecte la UE-15 com l'especialització respecte la resta de RM amb més PIB, aleshores hi ha 5 RM especialitzades en indústria (entre les quals es troba la RM de Barcelona) i 10 RM especialitzades en serveis. És a dir, en el conjunt de RM de major PIB de

tota Europa, es pot identificar un subconjunt destacat de RM en les que l'activitat industrial mostra un pes significatiu. En conclusió, en termes d'especialització productiva, no sembla existir un patró d'especialització (en serveis) únic en les grans RM europees, sinó que el creixement metropolità i l'activitat industrial són fenòmens que es poden donar simultàniament a les metròpolis europees. El que demostra la vigència de la via industrial en algunes destacades metròpolis europees.

En relació a les principals especialitzacions productives de les RM en la indústria i els serveis, tant respecte la UE-15 com respecte la resta de RM amb més PIB, s'observa una gran diversitat de situacions. D'entre totes les activitats productives de serveis, el *comerç a l'engròs i al detall*, és l'activitat en la que més RM estan especialitzades (12 RM entre les quals es troba la RM de Barcelona). La segueixen *l'administració pública i defensa* amb 10 RM i les *activitats financeres i d'assegurances* amb 9 RM. Pel que fa al sector industrial, el de *manufactures* es repeteix en 4 RM (entre les quals es troba Barcelona) i la *indústria extractiva i energia* es repeteix en 7 RM (fet que pot estar relacionat amb un possible efecte seu).

Pel que fa a la diversitat sectorial, s'ha detectat que està molt relacionada amb l'especialització productiva del territori: les RM amb una elevada especialització en serveis mostren una baixa diversitat productiva.

Finalment, també s'ha observat una relació positiva entre les RM especialitzades en indústria (respecte la UE-15) i una elevada diversitat productiva. És a dir, les RM amb una elevada especialització en indústria -com són sobretot Stuttgart però també Milà, Barcelona i Ruhr- mostren una diversitat productiva més elevada que la resta de RM no tant especialitzades en indústria.

Per que fa a la segona part de l'estudi, que es focalitza en l'anàlisi de la forma espacial de les principals RM europees i dels centres urbans corresponents, es pot destacar que:

- 1) El creixement de la població coincideix amb un creixement de la superfície construïda, si bé l'increment de superfície es redueix: el creixement és extensiu, però decreixent (la densitat augmenta) en el temps.
- 2) Es dona creixement de la població amb creixement del PIB per càpita, el que mostra l'existència d'economies d'aglomeració (positives, no sembla haver saturació) als centres urbans de les principals RM.
- 3) En el cas dels centres urbans (UC), el creixement del PIB per càpita coincideix amb creixement de la superfície construïda, sobretot a Madrid i Barcelona.

- 4) El creixement del PIB per càpita coincideix amb una reducció en la superfície construïda per càpita, el que implica un ús més eficient del sòl, ja que el creixement del PIB per càpita s'acompanya d'un augment de la densitat.
- 5) Les RM amb majors especialitzacions relatives en activitats industrials presenten un menor creixement de la densitat poblacional, el que indicaria que l'activitat industrial requereix d'una menor densitat.

Donat l'interès dels resultats obtinguts, seria interessant aprofundir en l'estudi d'un conjunt més ampli de les RM europees, no limitat a només les 25 més grans en termes de PIB. En aquest sentit cal destacar la recent publicació d'un estudi sobre la concentració de llocs de treball a les principals metròpolis dels EUA (94 MSA que representen el 66% de tots els llocs de treball del país) en el període 2004-2015. Utilitzant dades i metodologies completament diferents a les aquí utilitzades, s'arriba a conclusions molt semblants: la concentració de llocs de treball en les regions metropolitanes respecte el conjunt del país augmenta i, a l'interior d'aquestes, la concentració dels llocs de treball també augmenta; aquest resultat és especialment significatiu en el reduït nombre de regions metropolitanes més poblades i més denses (Shearer et al 2019).

En les principals RM europees, no només a Barcelona, s'ha vist que la indústria continua sent una activitat destacada. Així doncs, l'activitat industrial pot continuar desenvolupant un paper important en les economies també de les RM, que no només s'han d'especialitzar en activitats de serveis. En tot cas, cal remarcar que la manca de disponibilitat de dades d'ocupació amb un nivell suficient de desagregació sectorial, no permet aproximar la importància de les activitats industrials des del punt de vista del seu perímetre real, és a dir, del conjunt d'activitats industrials incloent les activitats de serveis a les empreses (Baró 2010). La consideració d'aquest perímetre ampliat d'aquestes activitats faria segurament augmentar la importància del sector industrial, també en les grans RM europees.

D'altra banda, la població mostra una tendència cap a l'aglomeració en les RM, però no de manera uniforme, sinó especialment en les zones més centrals, on se suposa amb millor accessibilitat als centres de treball i estudi, als centres de consum i als centres d'oci. Aquesta "concentració concentrada" es pot pensar que és un patró d'assentament més eficient, que permet planificar xarxes de transport i mobilitat i de serveis públics (educació, sanitat,...). Aquest patró d'assentament caracteritzat per un augment en la demanda de densitat (que altres estudis també identifiquen a les grans RM dels EUA), permet també afrontar un excessiu consum de recursos materials i energètics, així com reduir les emissions de contaminants i de gasos d'efecte hivernacle. És interessant notar que aquest patró de creixement de la densitat no implica que el creixement s'hagi de concentrar només en un nucli central de cada metròpoli, sinó com mostra el cas dels EUA (Shearer et al 2019) aquest es pot donar en diferents centres donant lloc a patrons de creixement en xarxa o policèntric.

Finalment, el fet que el coneixement i la innovació continuïn sent previsiblement els factors competitiu claus en l'economia en el futur, permet anticipar que aquest patró de "concentració concentrada" continuï desenvolupant-se en els propers anys, a totes les grans RM europees.

1 Introducció

La qüestió de la distribució de la renda i de la riquesa ha constituït un punt destacat de la preocupació tant dels investigadors en ciències socials com d'institucions internacionals i governs. La cerca de models de creixement econòmic que comportin millores en la distribució de la renda ha estat en els darrers anys en el centre de les preocupacions estratègiques a escala nacional o global. L'àmbit de referència acostuma a ésser l'estatal però en el programa de recerca que ha desplegat l'IERMB s'ha focalitzat la qüestió del creixement inclusiu des d'una perspectiva urbana o metropolitana. Els estudis portats a terme fins ara partien d'una hipòtesi central: un model de creixement inclusiu de naturalesa urbana ha de fer compatible el creixement econòmic i el creixement de l'ocupació amb la millora en la distribució personal de la renda.

Durant els anys 2017 i 2018 l'IERMB ha portat a terme dos estudis sobre creixement inclusiu urbà. Del primer estudi "Creixement Inclusiu Urbà. El creixement inclusiu des d'una perspectiva urbana: un repte per a la metròpoli de Barcelona" (Trullén (Dir.) et al, 2017) en sobresurten algunes conclusions:

- 1) L'origen del creixement de la desigualtat es troba no tant en els canvis en la composició sectorial de la producció sinó en l'estructura i funcionament del mercat de treball.
- 2) L'existència d'una estructura del mercat de treball dual, basat en insiders i outsiders, comporta una gran incidència en etapes recessives sobre la distribució de la renda i sobre el risc de pobresa.
- 3) S'identifiquen factors territorials de competitivitat de naturalesa urbana i metropolitana.
- 4) Es dona una gran incidència de la disponibilitat i cost de l'habitatge, i especialment el règim de tinença, sobre la distribució de la renda.

Del segon estudi: "Creixement inclusiu urbà. La metròpoli de Barcelona en la sortida de la crisi: reforçant el model de creixement inclusiu" (Trullén (Dir.) et al, 2018) se n'extreuen dues conclusions:

- 1) S'ha produït un procés de creixement (recuperació) de l'ocupació no homogeni, és a dir, que s'ha donat una polarització o un creixement de la població ocupada a la metròpoli de Barcelona, en el període 2008-2017, concentrat en dos grups d'ocupació: el dels Tècnics i professionals científics i el dels Treballadors dels serveis de restauració, personals i de comerç. Aquests dos grups són els més dinàmics sobre els quals es

sustentaria la recuperació de la població ocupada i el creixement econòmic després de la darrera crisi econòmica.

2) La polarització en termes de grups ocupacionals en la metròpoli de Barcelona va acompanyada d'una major dispersió i desigualtat salarial. En el període 2010-2016, s'observa una important pèrdua del poder adquisitiu dels treballadors i treballadores assalariades, amb una caiguda dels salaris reals del 5,3%, que es concentra en els percentils corresponents als salaris més baixos de la distribució salarial.

Davant aquests resultats, que mostren les dificultats per assolir un nou model de creixement inclusiu i que, en tot cas, impliquen relativitzar els bons resultats observats per la metròpoli de Barcelona en els darrers anys en relació a les taxes de creixement econòmic o de competitivitat de les exportacions de mercaderies i serveis, en el present projecte es vol ampliar la perspectiva per analitzar el que està passant a altres grans regions metropolitanes europees, trobar analogies en les estructures productives tant de tipus sectorial com d'organització espacial de l'activitat i la població i poder obtenir indicacions de política per desenvolupar un creixement econòmic que faciliti la reducció de les desigualtats socials.

L'objectiu d'aquest treball és una doble caracterització comparativa de les grans regions metropolitanes. En primer lloc es compara les estructures econòmiques i productives de les grans regions metropolitanes europees per tal d'identificar economies marshallianes/economies d'especialització. En segon lloc es compara les estructures espacials de les grans regions metropolitanes europees per tal d'identificar estructures polinuclears i economies de xarxa.

El treball es divideix en 6 apartats. Després d'aquesta introducció, en el segon epígraf es presenta un breu síntesi de les forces que empenyen a l'aglomeració de població i activitat, relacionant el model de producció amb el model urbà. En el tercer epígraf es presenten les regions metropolitanes que seran la unitat d'anàlisi de la resta d'apartats. En el quart epígraf s'estudia l'especialització productiva a partir dels treballadors/ores afiliats a la Seguretat Social de les diferents regions metropolitanes europees. A continuació en l'epígraf 5 es fa una caracterització comparativa de les estructures urbanes en les grans regions metropolitanes europees per tal d'identificar diferents patrons d'aglomeració espacial. Finalment, en el sisè i últim epígraf es realitza una breu discussió dels resultats i es presenten les conclusions.

2 Aspectes teòrics: la relació entre el model urbà i el model productiu

Un dels fets indiscutibles que s'han produït en els darrers anys és la tendència a l'aglomeració de població i activitat en les ciutats, tant a Europa (Eurostat 2016) com a escala mundial (UN 2017; Florida 2017). L'inici d'aquesta tendència es pot situar en el temps de la Revolució industrial (s. XVIII), quan els guanys d'eficiència de la producció concentrada en grans establiments productius (economies d'aglomeració internes) van portar a la concentració de població i treballadors en localitzacions concretes (OCDE 2015; Piore and Sabel 1984). Més recentment, la crisi industrial dels anys 70 del segle passat i el procés de suburbanització, van posar en qüestió aquest procés d'aglomeració i, juntament amb la revolució de les TIC dels anys 90, van fer que s'arribés a especular sobre la pèrdua d'importància econòmica de l'aglomeració física (es parlava de la "mort de la distància"¹ i que el "món s'havia tornat pla"²). Res més lluny de la realitat. Al mateix temps s'estava produint un canvi de paradigma en el funcionament de les economies avançades que destacava la importància ja no del "què es fa" sinó del "com es fa" i, en el "com", el factor competitiu clau no pot ser sinó el coneixement: és l'economia del coneixement (OCDE 1996). I és en les ciutats, en les aglomeracions de població i d'activitat, on el coneixement es crea, es desenvolupa i s'integra en la producció econòmica local (Becattini 1979, 2015; Trullén et al 2013). Com s'ha destacat des de la teoria econòmica, el coneixement és un bé no rival i com a tal està subjecte a rendiment creixents (Romer 1986; 1990), de manera que les ciutats, els entorns metropolitans densos, adquireixen una importància especial en l'economia del coneixement. Això es tradueix en que l'activitat econòmica, però també la població, no es distribueix de manera uniforme en l'espai, sinó que es localitza en punts i àrees concretes com reflecteix aquesta imatge de la llum nocturna del planeta que es mostra en la Figura.

Des de l'economia urbana es distingeix un conjunt de forces, o de principis seguint la terminologia de Camagni (2005), que expliquen l'organització espacial de l'activitat i de la població que poden facilitar entendre aquesta distribució en l'espai. Aquestes forces o elements estructurants són les que es deriven de l'aglomeració, l'accessibilitat o competència espacial, la interacció espacial o de demanda de mobilitat, la jerarquia o l'ordre de les ciutats, la competitivitat o la base d'exportació i de la renda del sòl.

La primera força o principi és el de l'aglomeració que aborda precisament l'existència de la ciutat mateixa, és a dir, tracta de respondre a la pregunta de per què existeix la ciutat. Segons aquest autor, les ciutats existeixen perquè les persones han trobat més avantatjós i eficient gestionar les

¹ "The Death of Distance" va ser el títol d'un suplement dedicat a les telecomunicacions en el influent setmanari britànic *The Economist* el 30 de setembre de 1995 (Vol. 336, No. 7934).

² Friedman, Th. (2007) *The World is Flat. The Globalized World in the Twentieth-First Century*, England: Ed. Penguin.

relacions personals, socials, econòmiques i de poder de manera espacialment concentrada (Camagni 2005 p 22). Aquesta major eficiència deriva de les economies d'escala, que tenen lloc tant en l'esfera productiva com en el subministrament de béns públics (educació, sanitat, etc.).

Figura 1. Imatge nocturna del planeta, 2016



Font: NASA

El segon principi, el de l'accessibilitat o la competència espacial aborda la localització de les activitats a la ciutat, és a dir, tracta de contestar a la pregunta: on dins la ciutat? Les diferents activitats competeixen per assegurar-se les localitzacions més avantatjoses dins de les ciutats, ja sigui un millor accés al mercat, o als inputs, o els residents a les “*amenities*” locals, i de com superar la barrera que imposa l'espai al moviment de persones, béns i informació.

El tercer principi, el de la interacció espacial o de demanda de mobilitat, aborda el funcionament de les diferents parts d'una ciutat. Tota activitat localitzada en l'espai (econòmica, residencial, d'oci) desenvolupa amb el seu entorn una complexa xarxa de relacions, en part similars però en part també específiques al tipus d'activitat. Així per exemple, les interaccions derivades de la mobilitat diària casa–treball poden ser similars en el cas de treballadors/es industrials que en el cas de treballadors/es de serveis, però diferent en el cas de la mobilitat de mercaderies (activitats industrials) o en el cas d'activitats d'oci a l'aire lliure. És a dir, si bé les localitzacions centrals poden ser preferibles en termes generals, pot haver activitats que requereixin o facin preferible una localització diferent, és a dir, la demanda de mobilitat influeix en l'organització espacial de l'activitat.

El quart principi és el de la jerarquia o de l'ordre de les ciutats i aborda l'organització de l'espai interurbà. Aquest principi analitza la lògica que explica la dimensió i la localització relativa dels diferents centres urbans. Les economies d'aglomeració indiquen la tendència cap a la gran

dimensió urbana, però no expliquen per què en la realitat coexisteixen ciutats de diferent dimensió ni amb diferents funcions econòmiques o especialitzacions. Els models coneguts sota l'etiqueta de teories de lloc central permeten explicar (modelitzen), mitjançant economies d'escala, economies d'aglomeració i costos de transport, que els centres més petits alberguen les funcions caracteritzades per economies d'escala limitades i amb unes dimensions mínimes eficients també limitades, i la producció és consumida sobretot per consumidors locals (per ex. comerç no especialitzat); en canvi, els centres majors alberguen, a més de les anteriors, funcions més escasses i especialitzades, amb menor densitat de demanda i en les quals són més importants les economies d'escala. Es tracta de models sobretot jeràrquics que, de fet, no reflecteixen la realitat existent. De fet, l'economia en l'espai es pot interpretar com un sistema de xarxes o policèntric format per: (a) les activitats econòmiques localitzades en un conjunt de llocs específics: els nodes; (b) l'existència de vincles que connecten els llocs: els links; i (c) els fluxos entre nodes que transiten sobre els links.

Les xarxes de ciutats són estructures en les quals els centres nodes són les ciutats, connectades per relacions de naturalesa socioeconòmica, a través dels quals s'intercanvien fluxos de diferent naturalesa, sustentats sobre infraestructures de transports i comunicacions. La hipòtesi és que les externalitats no es generen únicament en l'interior dels establiments productius i de les ciutats, sinó també a la xarxa de ciutats, associades a la interacció entre unitats urbanes, fet que fa que la concentració espacial no sigui necessària per la generació d'externalitats.

El cinquè principi és el de competitivitat o de la base d'exportació i aborda la qüestió de la dimensió i la dinàmica de les activitats que tenen lloc a la ciutat. És a dir, tracta de respondre a la pregunta de per què creix la ciutat. En primer lloc, cal recordar que la ciutat és un sistema productiu especialitzat, el que implica major obertura: el que consumeix no el produeix (en la seva totalitat) i el que produeix no és únicament per al seu consum. Això és així perquè és més eficient: les funcions que fa la ciutat (comerç, sanitat, educació, gestió del poder,...) aprofiten l'aglomeració, l'accessibilitat i la interacció més que les activitats primàries. Per tant, perquè una ciutat pugui créixer (o mantenir-se) cal que aquesta assoleixi nivells suficients de competitivitat externa.

Finalment, el sisè i darrer principi o força estructurant és el de la renda del sòl. Aquest concepte permet sintetitzar tot el que s'ha vist fins ara en un únic concepte (cal recordar que renda significa la remuneració que qualsevol factor (o bé) d'oferta limitada rep per sobre dels seus costos de producció). La renda del sòl s'entén com el valor que els actors econòmics atribueixen explícitament o implícitament a cada "localització" territorial en els seus processos de definició de les eleccions localitzatives, productives i residencials. I el preu del sòl és la renda del sòl capitalitzada, és a dir, acumulant en un moment del temps tots els rendiments que donaria durant

un llarg període de temps. És a dir, la renda del sòl urbà com a causa i efecte de la localització de les activitats en el territori.

Economies d'aglomeració i models de ciutat

Les ciutats no són elements aïllats, sinó que es connecten entre si per formar sistemes i xarxes. Tradicionalment, els sistemes urbans s'han estudiat des del punt de vista jeràrquic. D'acord amb aquest punt de vista, les dimensions urbanes reflectirien l'existència d'una jerarquia de béns i serveis, el que expressaria la mida del mercat. No obstant això, estudis posteriors han demostrat que algunes estructures urbanes són una barreja d'estructures jeràrquiques (verticals) i no jeràrquiques (horitzontals), en forma de "xarxes de ciutats" (Pred 1977; Boix 2003).

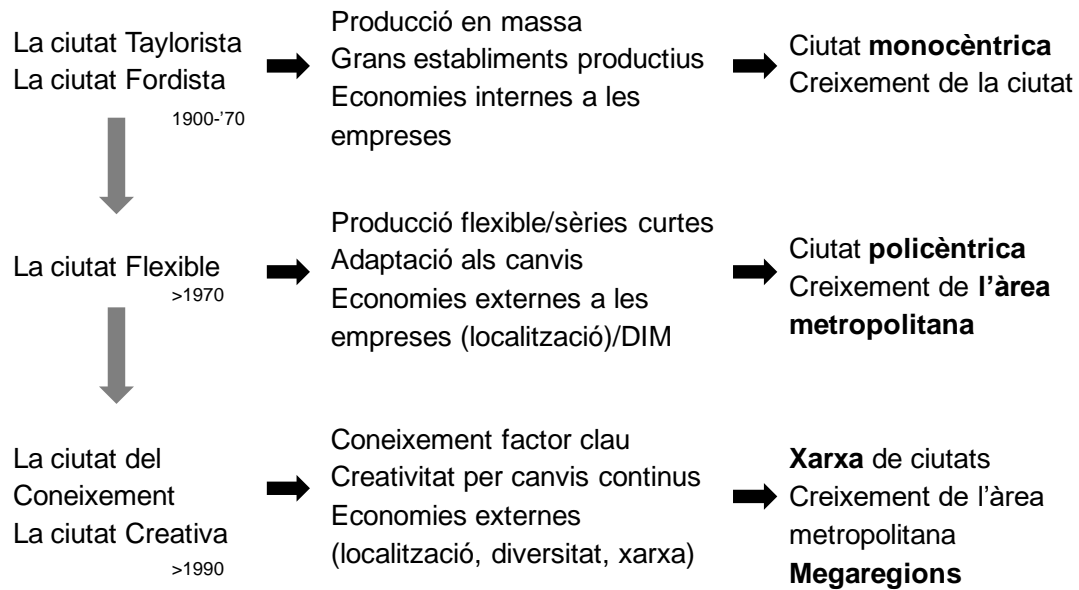
Les xarxes de ciutats s'han definit com un conjunt de relacions entre centres complementaris o similars, relacions que permeten l'aparició d'economies d'especialització (divisió del treball) o d'economies de sinergia (cooperació i innovació) (Pred 1977). En aquestes xarxes, les ciutats es beneficien dels avantatges econòmics que se'n deriven no només de la seva pròpia dimensió, sinó també des de la mida de tota la xarxa. Així, el paradigma de les xarxes de ciutats suggereix implícitament estendre l'objecte d'anàlisi més enllà no només de les ciutats, sinó també de les respectives àrees metropolitanes. La importància d'aquest canvi d'escala és fonamental per ajudar a aconseguir resultats positius en termes d'eficiència econòmica i, probablement, de sostenibilitat del medi ambient.

Cal recordar els elements, les forces, que des d'un punt de vista econòmic, expliquen -i empenyen cap a- l'aglomeració de la població i de l'activitat econòmica (veure Trullén, Boix i Galletto 2013). Aquestes forces venen dels avantatges (o economies) que els agents econòmics obtenen a conseqüència de la localització concentrada amb proximitat a altres agents que es denominen economies d'aglomeració. Aquests avantatges són les que hem presentat al començament de la secció i es diferencien entre els que es generen per l'aglomeració de producció dins de l'establiment productiu, les economies internes, i els que es generen fora de l'empresa, les economies externes. Com ja s'ha assenyalat, de les economies externes se'n distingeixen de tres tipus: les economies de localització, les d'urbanització i les de xarxa.

Aquests avantatges o economies es relacionen amb el model de ciutat i la forma urbana, tal com es presenta en la Figura 2. En primer lloc, cal distingir el model de ciutat Taylorista, propi de finals del segle XIX i principis del XX, en què els avantatges en la producció s'obtenen internament a les empreses mitjançant la màxima divisió del treball. La ciutat Fordista, pròpia del període entre els anys 1940 i els 70, en què la producció es basa en grans sèries estandarditzades realitzades en grans establiments per obtenir economies d'escala internes a les empreses. En ambdós

casos, el model de ciutat és el de la ciutat monocèntrica, que va creixent a mesura que els establiments productius creixen i absorbeixen més treballadors/es.

Figura 2. Models de ciutat, economies d'aglomeració i forma urbana



Font: elaborat a partir de Trullén, Boix i Galletto 2013

El pas a la ciutat flexible suposa un canvi important. A partir dels anys 70, l'augment en la renda disponible en els països occidentals fa que els consumidors augmentin la seva preferència per productes no estandarditzats i diferenciats, de manera que el model Fordista és superat pel model de producció flexible que permet realitzar sèries curtes i adaptades als gustos particulars i canviants. Amb aquest model de producció les economies externes a les empreses són més eficients, ja que la flexibilitat ve donada per la presència de moltes empreses que permeten introduir més variacions. És en aquest context que es popularitzen els conceptes de districte industrial o de clúster. El model de ciutat evoluciona cap a estructures on no hi ha un únic centre sinó que poden existir diferents centres amb especialitzacions semblants (economies de localització).

Finalment, a partir de finals del segle XX apareix la ciutat del coneixement i la ciutat creativa, on la necessitat d'adaptar-se tant als gustos dels consumidors com a les noves tècniques de producció fan que el coneixement i la creativitat esdevinguin factors de producció clau. En aquest cas les economies externes que donen competitivitat són les de localització però també les de diversitat, de fertilització creuada entre sectors i activitats, i el model de ciutat és el de la xarxa de ciutats, amb una àrea metropolitana més extensa.

Cal notar que en aquesta evolució, la delimitació i el funcionament de la ciutat, de la metròpoli, es va complicant, en passar d'una ciutat monocèntrica clarament definida a una ciutat

policèntrica, després a una àrea metropolitana, a continuació a un conjunt de ciutats en xarxa, i finalment a una megaregió. Això es deu a que les àrees metropolitanes, des del punt de vista econòmic, són les àrees on tenen lloc les economies externes metropolitanes i, com s'ha vist fins ara, aquestes economies són canviant en la seva naturalesa i extensió.

3 Identificació de les regions metropolitanes a estudiar

La unitat territorial que s'utilitza en aquest estudi són les regions metropolitanes (RM, en endavant) definides per l'Eurostat. Les RM es componen d'una o més regions NUTS 3³ que representen aglomeracions d'almenys 250.000 habitants. Cada RM es compon com a mínim d'una regió NUTS 3. Ara bé, en el cas que més del 50% de la població d'una (o més d'una) regió NUTS 3 adjunta també visqui dins de la mateixa aglomeració, llavors aquesta (o aquestes regions) s'inclou a la RM⁴. Eurostat identifica al conjunt dels 28 països de la UE total de 288 RM (2016).

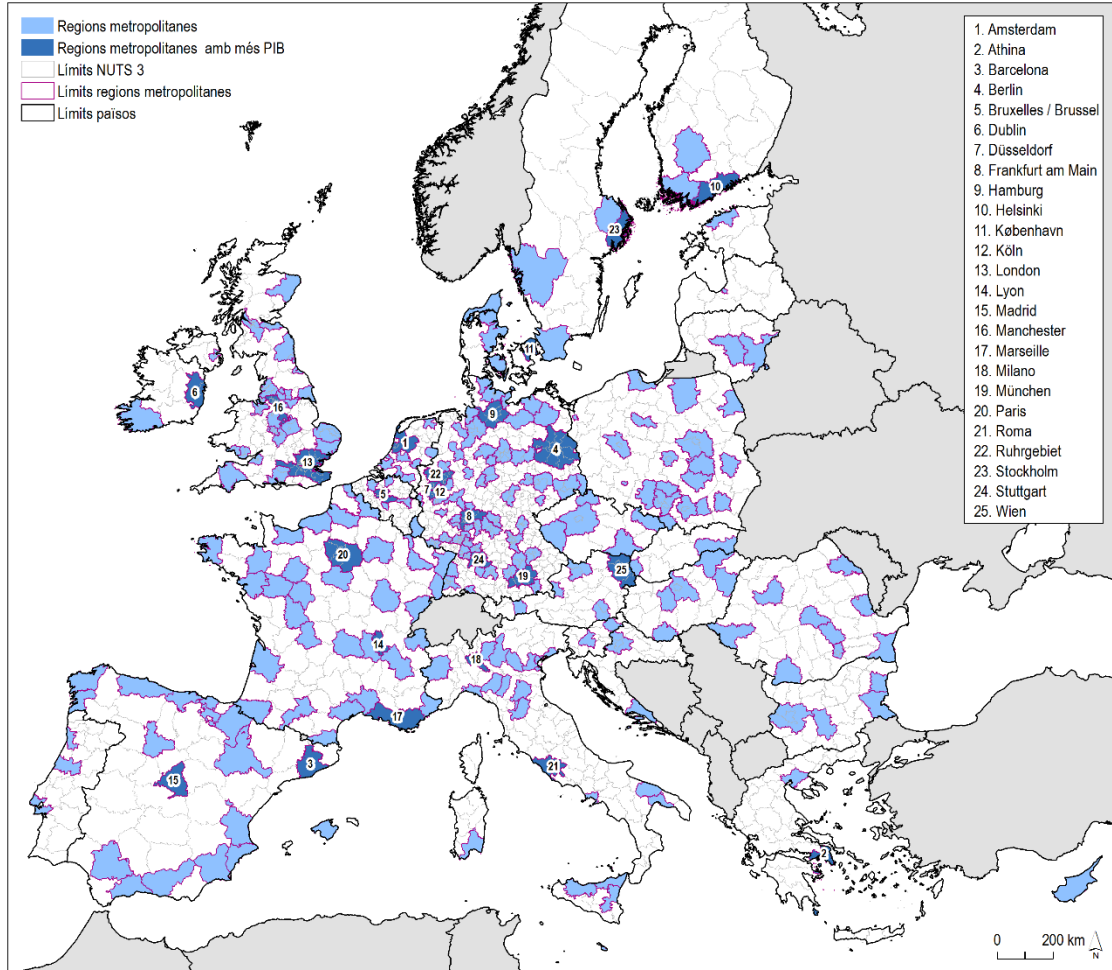
En el Mapa 1 es presenten aquestes RM i, com es pot observar, es distribueixen per tots els països de la UE-28, si bé sembla existir una major concentració a l'àrea central de la UE. També es pot veure com algunes d'aquestes RM estan formades per més d'una NUTS 3, com és el cas de Berlín, París i Londres, entre altres. En el mapa també es destaquen les 25 RM amb més PIB i que són la principal unitat d'anàlisi de l'estudi. Com es pot comprovar, la majoria d'aquestes RM són capitals europees i se situen en països de la UE-15. Per aquest motiu el nostre àmbit de referència territorial d'aquest apartat serà la UE-15.

Segons les dades més recents d'Eurostat, les 213 RM de la UE-15 concentren la major part de la població, el PIB i l'ocupació. Concretament per l'any 2016 la població que residia en aquestes RM és de 251 milions (62% de la població total de la UE-15). En termes de PIB, aquestes RM representen 9,4 bilions d'euros, xifra que representa el 69% del total de la UE-15. Finalment pel que fa a l'ocupació, a les RM hi ha 120 milions de treballadors que representen el 65% del total de la UE-15 (veure Taula 1).

³ En el cas d'Espanya, serien l'equivalent de les províncies.

⁴ Aquestes aglomeracions es van identificar utilitzant l'Àrea Urbana Funcional (FUA, en les seves sigles en anglès) elaborades per l'Urban Audit.

Mapa 1. Identificació de les RM de la UE-28, 2016



Font: IERMB a partir de dades Eurostat.

Taula 1. Població, PIB i ocupació, en valor absolut i en percentatge sobre la UE-15, 2016

	Població (milers de persones)	PIB (milions d'euros)	Ocupació (milers de persones)	En % sobre la UE-15		
				Població	PIB	Ocupació
Regions metropolitanas	251.554	9.365.931	120.981	62	69	65
Regions no metropolitanas	154.889	4.279.827	65.223	38	31	35
UE-15	406.443	13.645.758	186.204	100	100	100

Font: IERMB a partir de dades d'Eurostat.

En el conjunt de RM de la UE-15 seleccionem les 25 RM amb més PIB: aquestes concentren el 34% del PIB de la UE-15, el 28% de l'ocupació però només el 25% de la població, valors que indicarien uns nivells de productivitat superiors als de la resta de RM europees (veure Taula 2).

Si s'analitza en detall aquestes RM s'observa que les RM de Londres i París són objectivament les que presenten un major valor del PIB: 818.154 i 683.962 milions d'euros respectivament i un pes sobre la UE-15 del 6% i 5%, respectivament. A continuació, i a força distància, destaquen les RM de Madrid (211.782 milions d'euros i un pes del 1,6%) i Milà (200.116 milions d'euros i un pes del 1,5%). La segueixen tres RM alemanyes: Munic (178.945 milions d'euros), Berlin (173.394 milions d'euros) i la conca del Ruhr⁵ (160.478 milions d'euros) amb un pes sobre la UE-15 molt semblant. La RM de Barcelona amb 157.402 milions d'euros ocupa la vuitena posició, just per sobre de Roma (156.983 milions d'euros) i Hamburg (154.308 milions d'euros). Pel que fa a les RM restants, Amsterdam, Estocolm, Stuttgart, Frankfurt, Dublín, Brussel·les, Viena, Copenhaguen i Manchester, tenen un PIB entre 150.000 i 100.000 milions d'euros. Finalment les RM de Colònia, Marsella, Düsseldorf, Hèlsinki, Atenes i Lió presenten un PIB per sota els 100.000 milions d'euros.

Pel que respecta a la població, Londres i París també són, amb diferència, les RM més poblades amb 15 i 12 milions de persones, respectivament (un pes sobre la UE-15 del 4% i 3%, respectivament). Madrid també ocupa la tercera posició en termes de població, amb més de 6 milions de persones i un pes del 1,6%. En canvi, Barcelona ocupa la quarta posició amb més de 5,5 milions de persones i un pes del 1,3% sobre el total de la UE-15. Les RM alemanyes de Berlin i Ruhr, amb uns 5 milions de persones cadascuna, ocupen la cinquena i sisena posició (pes sobre el total de la UE-15 del 1,3%) seguides de les dos principals RM italianes: Roma i Milà amb més de 4 milions de persones cadascuna (pes del 1,1%). A continuació cal destacar les RM d'Atenes, Manchester, Hamburg i Marsella, per sobre els 3 milions de persones, mentre que la resta de RM tenen una població entre l'1,5 i el 2,5 milions de persones.

Pel que fa a l'ocupació, Londres i París són les RM amb el major nombre d'ocupats/ades: 8,5 i 6,3 milions de treballadors/ores (un pes sobre la UE-15 del 4,6% i del 3,4%). Madrid és la tercera RM en població ocupada amb més de 3,3 milions de treballadors/ores i un pes del 1,7%. Les RM de Berlín, Barcelona i l'àrea del Ruhr amb uns 2,5 milions d'ocupats/ades (i un pes sobre la UE-15 del 1,3%-1,4%) ocupen la quarta, cinquena i sisena posició. Les segueixen les RM de Milà i Roma amb una mica més de 2 milions d'ocupats/ades i un pes una mica superior a l'1% sobre el total de la UE-15. La resta de RM concentren entre 1 i 2 milions de treballadors/ores i un pes per sota l'1% sobre el total de la UE-15.

⁵ Dortmund és la ciutat més important d'aquesta conca minera, amb 586.000 habitants (2017).

Taula 2. PIB, població, i ocupació de les principals RM de la UE-15, en valor absolut i en percentatge sobre la UE-15, 2016

Regió metropolitana	PIB (milions d'euros)	Població (milers de persones)	Ocupació (milers de persones)	En % sobre la UE-15		
				PIB	Població	Ocupació
Londres	818.154	15.376	8.538	6,0	3,8	4,6
París	683.962	12.135	6.282	5,0	3,0	3,4
Madrid	211.782	6.446	3.256	1,6	1,6	1,7
Milà	200.116	4.310	2.348	1,5	1,1	1,3
Munic	178.945	2.864	1.846	1,3	0,7	1,0
Berlín	173.394	5.176	2.591	1,3	1,3	1,4
Ruhr	160.478	5.114	2.394	1,2	1,3	1,3
Barcelona	157.402	5.454	2.539	1,2	1,3	1,4
Roma	156.983	4.347	2.120	1,2	1,1	1,1
Hamburg	154.308	3.263	1.841	1,1	0,8	1,0
Amsterdam	147.848	2.712	1.560	1,1	0,7	0,8
Estocolm	147.049	2.250	1.280	1,1	0,6	0,7
Stuttgart	145.103	2.747	1.612	1,1	0,7	0,9
Frankfurt	141.685	2.661	1.581	1,0	0,7	0,8
Dublín	133.198	2.036	966	1,0	0,5	0,5
Brussel·les	129.224	2.498	1.210	0,9	0,6	0,6
Viena	123.270	2.793	1.392	0,9	0,7	0,7
Copenhaguen	122.084	2.005	1.125	0,9	0,5	0,6
Manchester	101.020	3.284	1.483	0,7	0,8	0,8
Colònia	94.967	1.981	1.138	0,7	0,5	0,6
Marsella	93.903	3.082	1.262	0,7	0,8	0,7
Düsseldorf	85.628	1.545	978	0,6	0,4	0,5
Hèlsinki	84.256	1.629	865	0,6	0,4	0,5
Atenes	83.872	3.777	1.566	0,6	0,9	0,8
Lió	82.602	1.844	954	0,6	0,5	0,5
25 regions metropolitanes	4.611.236	101.328	52.725	33,8	24,9	28,3
Resta regions metropolitanes	4.754.695	150.226	68.255	34,8	37,0	36,7
Resta regions no metropolitanes	4.279.827	154.889	65.223	31,4	38,1	35,0
UE-15	13.645.758	406.443	186.204	100	100	100

Font: IERMB a partir de dades d'Eurostat.

Un segon aspecte a destacar d'aquestes 25 RM és, a més de la seva importància quantitativa, la tendència mostrada a concentrar cada cop més població i activitat econòmica en el conjunt dels països de la Unió Europea (UE-28). Com es presenta a Figuls et al 2018, des de l'any 2000 el pes de la població, del PIB i l'ocupació en les 25 RM més grans en termes econòmics ha anat creixent, lentament però significativament. L'excepció és el PIB en que cal destacar que l'inici d'aquesta tendència es dona en coincidència amb la gran recessió de 2008.

Per tant, l'estudi de l'especialització i diversitat productiva en aquest conjunt de RM es justifica no només pel seu elevat pes en el conjunt Europeu, sinó també per la tendència mostrada els darrers anys cap a una concentració creixent de la població i l'activitat econòmica en les 25 RM amb més PIB de la UE.

4 Anàlisi de les RM europees (I): especialització i diversitat productiva

L'objectiu d'aquest apartat és analitzar l'especialització i la diversitat productiva de les 25 RM europees amb major nivell de PIB. Per portar a terme aquesta anàlisi, d'entrada es descriu l'estructura productiva d'aquestes 25 RM europees des del punt de vista de la població ocupada per grans sectors d'activitat. A continuació s'estudia l'especialització territorial de les 25 RM de la UE-15 a partir de la seva caracterització productiva. Un cop mesurada l'especialització productiva de les 25 RM amb més PIB, seguidament s'estudia la seva diversitat sectorial i quina relació hi ha amb l'especialització productiva.

4.1 Estructura productiva de les RM

A continuació, per les 25 RM amb més PIB es mostra la població ocupada per grans sectors d'activitat en valor absolut (vegeu Taula 3) i en percentatge sobre el total (Taula 4). En general, a les RM predomina el sector serveis amb un pes sobre el total situat al voltant del 80-89%, a excepció de Stuttgart que presenta el valor més baix (69%). Les RM que presenten els valors més elevats (entre el 85% i el 89%) són les de Brussel·les, Copenhaguen, Roma, Paris, Madrid, Londres, Amsterdam, Estocolm, Atenes, Berlin i Marsella mentre la resta de RM presenta un pes sobre el total entre el 80% i el 85%.

Encara que a la majoria de RM els serveis són la principal activitat, cal destacar algunes RM pel seu elevat pes de la indústria sobre el total de treballadors/ores. Es tracta de la RM de Stuttgart (25%), seguida de Milà, Barcelona i Ruhr (15% cadascuna) i Düsseldorf (14%). Les RM de Munic, Frankfurt, Colònia, Hamburg, Manchester, Lió i Hèlsinki tenen un pes sobre el total superior al 10% mentre la resta de RM se situen per sota d'aquest valor, essent Londres el valor més baix (4%). Dintre del sector industrial la majoria de treballadors/ores es dedica a les *manufactures*, només una petita part (que no supera un pes superior al 2%) es dedica a la *indústria extractiva i energia*.

Per acabar, cal destacar que la *construcció* i l'*agricultura* tenen els pesos sobre el total més baixos. La *construcció* oscil·la entre el 7% de Hèlsinki i el 4% de Düsseldorf i respecte l'*agricultura*, el seu pes és pràcticament marginal ja que no supera ni el 2% de l'ocupació total.

Si s'analitza en detall els tres subsectors que formen part dels serveis s'observen variacions importants entre les diferents RM.

Pel sector del *comerç a l'engròs i al detall*, (...) les RM que presenten un pes sobre el total de treballadors/ores més elevat són les d'Atenes i Dublín (37% i 36% respectivament) seguida de Madrid i Barcelona (34% i 33% respectivament). La resta de RM tenen un pes sobre el total del 30% o superior. Les RM de Colònia, Lió, Berlin, Brussel·les, Marsella, Ruhr i Stuttgart, en canvi, tenen un pes sobre el total entre el 25-30%.

Pel que fa al sector de les *activitats financeres i d'assegurances*, (...) les principals RM amb el pes sobre el total de treballadors/ores més elevat són Londres (29%), seguida d'Amsterdam, Brussel·les (28% cadascuna), Frankfurt i Paris (27% respectivament). La resta de RM tenen un pes sobre el total entre el 20-25%. Destaquen per sota aquests valors les RM d'Atenes (15%) i Copenhaguen, Marsella, Ruhr i Barcelona (19%).

Pel que respecta al sector de l'*administració pública i defensa* (...), les RM amb el pes d'aquest sector sobre el total més elevat són Marsella (39%), seguida de Copenhaguen i Berlin (38% cadascuna) i Roma (37%). La resta de RM tenen un pes sobre el total per sota del 35% essent les RM de Stuttgart (26%), Frankfurt i Milà (25% cadascun) les que tenen els valors més baixos.

Taula 3. Ocupació per sector d'activitat de les principals RM de la UE-15, en milers de persones, 2016

Regió Metropolitana	Agricultura, ramaderia i pesca	Indústria	Manufactura	Indústria extractiva i energia	Construcció	Serveis	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Administració pública i defensa (...)	Total
Londres	30	373	309	64	608	7.527	2.698	2.484	2.345	8.538
París	12	396	330	66	315	5.559	1.949	1.670	1.940	6.282
Madrid	4	227	194	33	147	2.879	1.107	741	1.031	3.256
Milà	7	352	326	26	118	1.871	720	562	589	2.348
Munic	12	226	210	15	74	1.533	545	457	532	1.846
Berlin	18	224	193	31	143	2.206	693	542	972	2.591
Ruhr	9	350	298	52	128	1.907	627	447	834	2.394
Barcelona	12	379	353	26	118	2.030	844	472	714	2.539
Roma	16	115	87	28	110	1.880	647	439	794	2.120
Hamburg	20	214	193	21	83	1.525	585	409	531	1.841
Amsterdam	25	101	89	12	61	1.373	502	444	427	1.560
Estocolm	4	78	65	13	84	1.114	400	297	417	1.280
Stuttgart	10	404	388	16	79	1.119	379	325	416	1.612
Frankfurt	7	193	176	17	75	1.306	479	428	398	1.581
Dublín	13	90	80	9	51	813	343	192	278	966
Brussel·les	4	80	68	12	47	1.079	322	338	420	1.210
Viena	18	121	102	19	80	1.173	449	295	428	1.392
Copenhaguen	3	74	69	5	49	999	359	217	423	1.125
Manchester	7	158	141	17	97	1.221	460	327	434	1.483
Colònia	3	135	115	20	45	955	326	271	357	1.138
Marsella	19	92	76	16	82	1.069	332	240	497	1.262
Düsseldorf	4	134	120	14	36	804	297	238	269	978
Hèlsinki	7	85	76	9	65	709	260	178	270	865
Atenes	14	144	132	11	66	1.343	590	242	510	1.566
Lió	8	96	85	11	56	794	262	225	307	954
25 regions metropolitanas	285	4.839	4.275	564	2.814	44.787	16.176	12.480	16.131	52.725
Resta regions metropolitanas	1.462	9.530	8.718	812	4.101	53.162	18.912	12.045	22.205	68.255
Resta regions no metropolitanas	3.431	10.785	9.937	849	4.481	46.526	17.207	8.843	20.475	65.223
Total UE-15	5.178	25.155	22.930	2.225	11.396	144.475	52.295	33.368	58.812	186.204

Font: IERMB a partir de dades d'Eurostat.

Taula 4. Ocupació per sector d'activitat de les principals RM de la UE-15, en % sobre el total, 2016

Regió Metropolitana	Agricultura, ramaderia i pesca	Indústria	Manufactura	Indústria extractiva i energia	Construcció	Serveis	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Administració pública i defensa (...)	Total
Londres	0,4	4,4	3,6	0,7	7,1	88	31,6	29,1	27,5	100,0
París	0,2	6,3	5,2	1,1	5,0	88	31,0	26,6	30,9	100,0
Madrid	0,1	7,0	5,9	1,0	4,5	88	34,0	22,7	31,6	100,0
Milà	0,3	15,0	13,9	1,1	5,0	80	30,6	23,9	25,1	100,0
Munic	0,7	12,2	11,4	0,8	4,0	83	29,5	24,7	28,8	100,0
Berlin	0,7	8,6	7,4	1,2	5,5	85	26,7	20,9	37,5	100,0
Ruhr	0,4	14,6	12,4	2,2	5,3	80	26,2	18,7	34,8	100,0
Barcelona	0,5	14,9	13,9	1,0	4,6	80	33,2	18,6	28,1	100,0
Roma	0,7	5,4	4,1	1,3	5,2	89	30,5	20,7	37,5	100,0
Hamburg	1,1	11,6	10,5	1,1	4,5	83	31,8	22,2	28,8	100,0
Amsterdam	1,6	6,5	5,7	0,8	3,9	88	32,2	28,5	27,4	100,0
Estocolm	0,3	6,1	5,1	1,0	6,6	87	31,3	23,2	32,6	100,0
Stuttgart	0,6	25,1	24,1	1,0	4,9	69	23,5	20,1	25,8	100,0
Frankfurt	0,4	12,2	11,1	1,1	4,8	83	30,3	27,1	25,2	100,0
Dublín	1,3	9,3	8,3	0,9	5,2	84	35,5	19,9	28,7	100,0
Brussel·les	0,3	6,6	5,6	1,0	3,9	89	26,6	27,9	34,7	100,0
Viena	1,3	8,7	7,3	1,3	5,8	84	32,3	21,2	30,8	100,0
Copenhaguen	0,3	6,6	6,1	0,4	4,4	89	31,9	19,3	37,6	100,0
Manchester	0,5	10,7	9,5	1,1	6,5	82	31,0	22,0	29,3	100,0
Colònia	0,3	11,9	10,2	1,7	3,9	84	28,7	23,8	31,4	100,0
Marsella	1,5	7,3	6,0	1,3	6,5	85	26,3	19,0	39,4	100,0
Düsseldorf	0,4	13,7	12,3	1,5	3,7	82	30,4	24,3	27,5	100,0
Hèlsinki	0,8	9,8	8,8	1,1	7,5	82	30,1	20,6	31,3	100,0
Atenes	0,9	9,2	8,5	0,7	4,2	86	37,7	15,5	32,6	100,0
Lió	0,8	10,1	8,9	1,1	5,9	83	27,5	23,6	32,1	100,0
25 regions metropolitanes	0,5	9,2	8,1	1,1	5,3	85	30,7	23,7	30,6	100,0
Resta regions metropolitanes	2,1	14,0	12,8	1,2	6,0	78	27,7	17,6	32,5	100,0
Resta regions no metropolitanes	5,3	16,5	15,2	1,3	6,9	71	26,4	13,6	31,4	100,0
Total UE-15	2,8	13,5	12,3	1,2	6,1	78	28,1	17,9	31,6	100,0

Font: IERMB a partir de dades d'Eurostat.

4.2 Especialització productiva

L'objectiu d'aquesta part del treball és conèixer l'especialització territorial de les RM de la UE-15 a partir de la seva caracterització productiva. La metodologia escollida és una comparació de l'especialització productiva de cadascuna de les RM respecte a la UE-15 i respecte les 25 RM amb el PIB més elevat, en termes de treballadors en un sector econòmic determinat. Amb aquest objectiu s'utilitza el coeficient d'especialització i es posa en relació amb l'especialització productiva de l'àmbit de referència:

$$CER_{ij} = \frac{\frac{N_{ij}}{N_j}}{\frac{N_{iJ}}{N_J}}$$

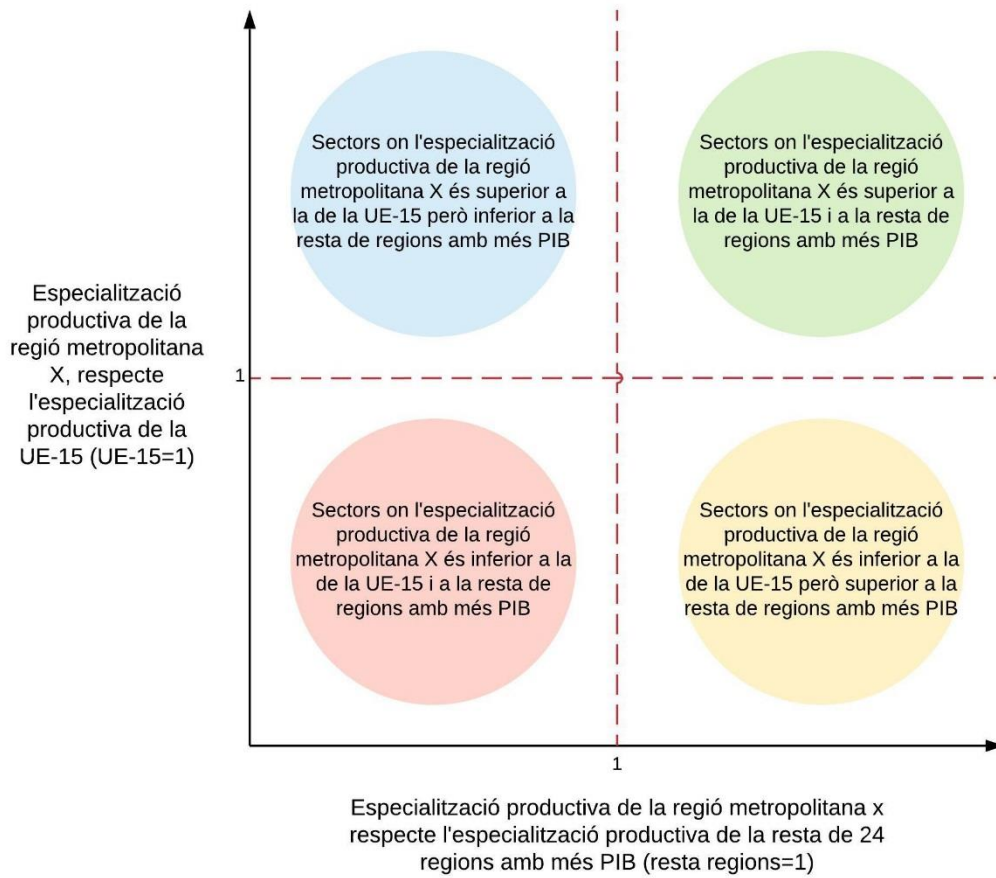
On N_{ij} és el nombre de treballadors/ores de la RM j en el sector i , N_j és el nombre de treballadors total de la RM j . N_{iJ} és el nombre de treballadors/ores de l'àmbit de referència J en el sector i , N_J és el nombre de treballadors/ores totals de l'àmbit de referència J .

L'especialització productiva d'aquestes RM, calculada d'aquesta manera, es pot representar en un gràfic de dispersió. A l'eix vertical es representa l'especialització productiva de la RM "x", respecte l'especialització productiva del conjunt de la UE-15 i a l'eix horitzontal es representa l'especialització productiva de la RM "x", respecte l'especialització productiva de les 24 RM restants amb més PIB.

Els punts situats per sobre d'1 de l'eix horitzontal significa que són sectors on la RM en qüestió tindria una major especialització que la de la UE-15. Els punts situats per sota 1 serien sectors on l'especialització de la RM és inferior a la de la UE-15. En el cas dels punts per sobre 1 de l'eix vertical són sectors on la RM en qüestió tindria una major especialització que la resta de RM amb més PIB. Els punts per sota 1 la RM "x" té una especialització inferior a la resta de RM amb més PIB (vegeu la Figura 3).

Per l'objectiu del treball, el més important a analitzar són les diferències de cada una de les 25 RM amb més PIB respecte a la UE-15 i, al mateix temps, respecte la resta de RM amb més PIB. En conseqüència es farà més èmfasis en les activitats que queden en el quadrant superior dret.

Figura 3. Representació gràfica de l'especialització productiva de les RM respecte la UE-15 i respecte a la resta de RM amb més PIB



Font: IERMB.

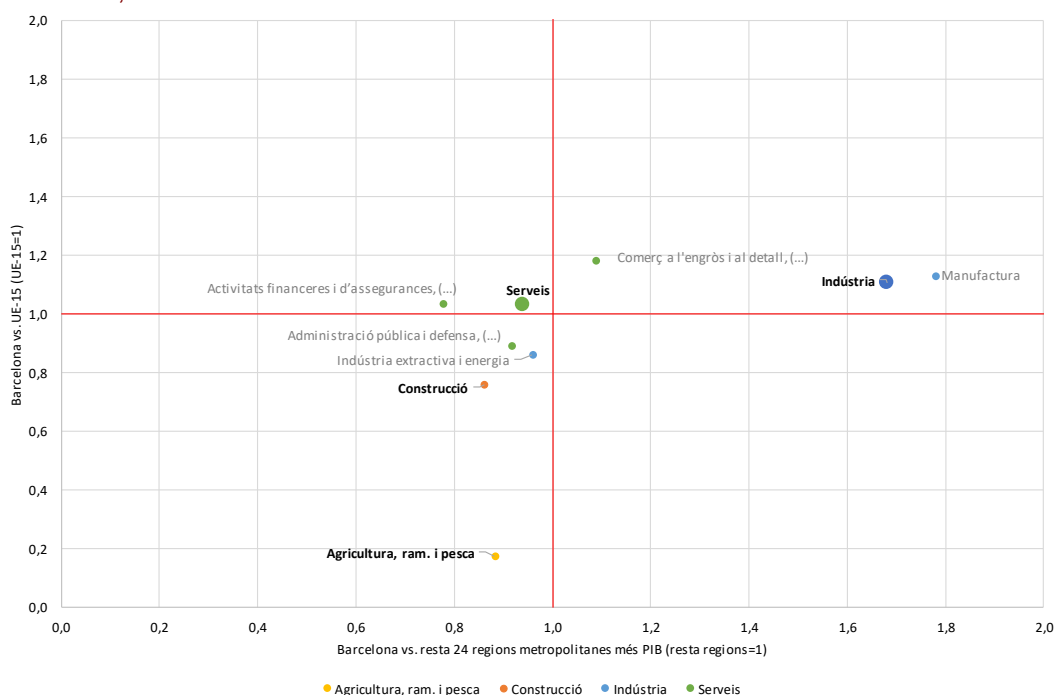
A continuació es presenta l'anàlisi de l'especialització productiva de les 25 RM amb més PIB per l'any 2016, a partir de les dades dels treballadors classificats en 9 sectors d'ocupació dels quals es disposa d'informació. En primer lloc els quatre grans sectors: 1) *Agricultura, ramaderia i pesca*, 2) *construcció*, 3) *indústria* i 4) *serveis*. En segon lloc les dues activitats en què es divideix la indústria: 5) *manufactura*, i 6) *indústria extractiva i energia*; i les tres activitats en que es divideixen els serveis: 7) *comerç a l'engròs i al detall; transport; activitats d'allotjament i servei de menjar; informació i comunicació*, 8) *activitats financeres i d'assegurances; activitats immobiliàries; activitats professionals, científiques i tècniques; activitats de serveis administratius i de suport*, 9) *administració pública i defensa; seguretat social obligatòria; educació; activitats de salut social i treball social; arts, entreteniment i recreació, reparació d'articles per a la llar i altres serveis*.

Quan s'analitza l'especialització relativa de les RM es té en compte sobretot els dos principals sectors d'activitat: la indústria i els serveis ja que en conjunt representen més del 80% de l'ocupació de la RM (l'agricultura representa l'1% de l'ocupació de la RM o menys). Cal tenir present que dins la indústria la principal activitat són les *manufactures* mentre que la *indústria extractiva i l'energia* amb prou feines representa l'1% de l'ocupació de la RM. Per tant, encara que hi hagi RM relativament especialitzades en *indústria extractiva i energia*, cal recordar que tenen un pes testimonial en el total de la RM.

Tot seguit es presenten les especialitzacions productives de les 25 RM amb més PIB. En primer lloc s'analitza la RM de Barcelona, seguides en segon lloc per les RM especialitzades en indústria. A continuació s'analitzen aquelles RM que a més d'estar especialitzades en el sector serveis en el seu conjunt també ho estan en dues activitats més, ja sigui de serveis o industrials. Finalment s'analitzen aquelles RM que a més d'estar especialitzades en el sector serveis en el seu conjunt també ho estan en una sola activitat de serveis.

La RM de Barcelona mostra una clara especialització relativa en indústria, i dintre d'aquesta destaca especialment les *manufactures*, així com en el sector de serveis del *comerç a l'engròs i al detall, (...)* respecte la UE-15 i al mateix temps respecte la resta de RM amb més PIB. El conjunt dels serveis i les *activitat financeres i d'assegurances, (...)* es caracteritzen per tenir una especialització relativa superior respecte la UE-15 però no ho són respecte la resta de RM. Finalment pel que fa a la resta d'activitats de serveis (així com la resta d'activitats) no destaquen en termes d'especialització relativa respecte la resta de RM de la UE-15 ni tampoc respecte la resta de RM amb més PIB (vegeu Gràfic 1).

Gràfic 1. Especialització productiva de la RM de Barcelona respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016

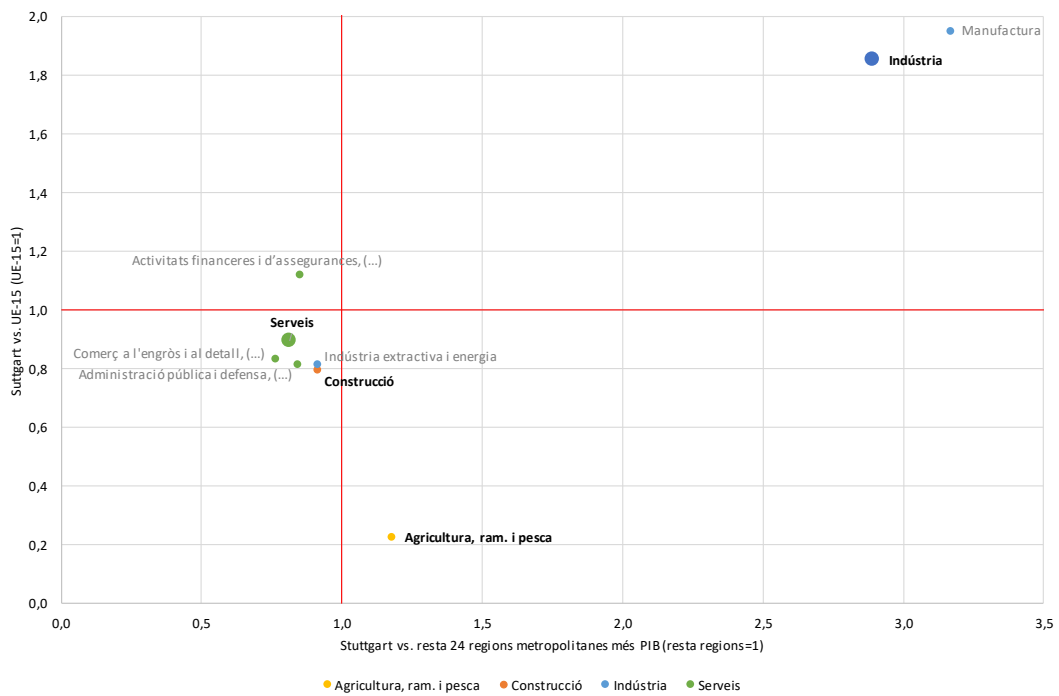


Font: IERMB a partir d'Eurostat.

La RM de Barcelona no és la única que està relativament especialitzada en indústria. De les 25 RM amb més PIB, la RM italiana de Milà, i les RM alemanyes de Ruhr, Stuttgart i Düsseldorf també destaquen per l'especialització relativa en indústria respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB. Cal destacar que d'entre aquestes RM industrials, Stuttgart és la única que només està relativament especialitzada en indústria i sobretot en *manufactures*, de fet és la que presenta l'especialització relativa més gran (vegeu Gràfic 2).

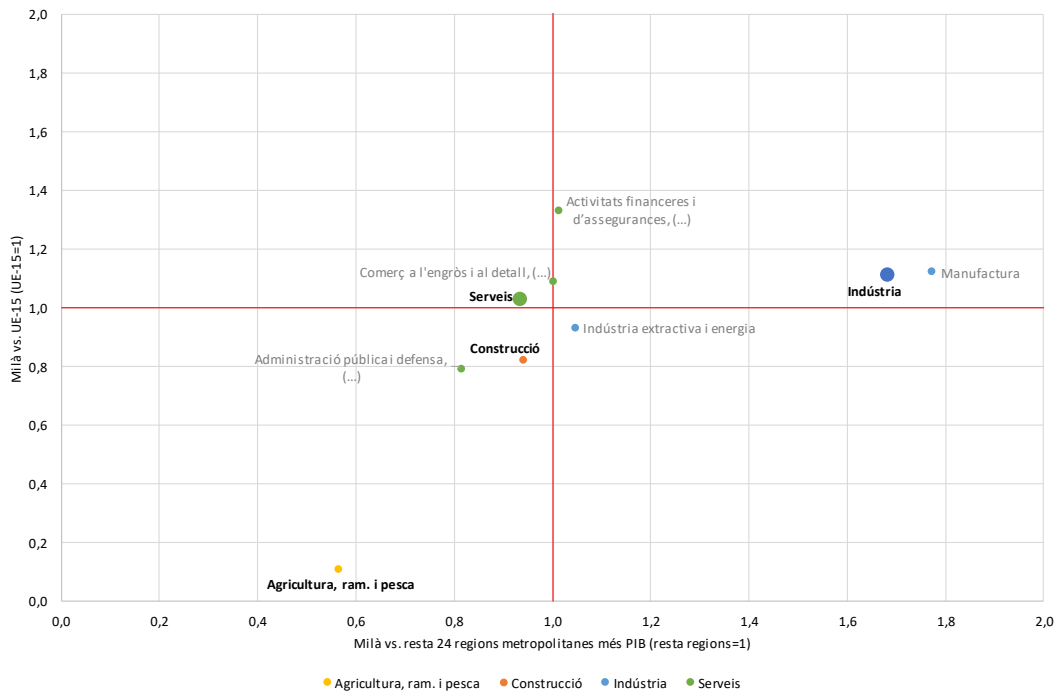
La resta de RM, a més de la indústria, també estan especialitzades relativament en alguna altra activitat. Concretament a la RM de Milà (vegeu Gràfic 3) i a la RM de Düsseldorf (vegeu Gràfic 5) a més de l'especialització relativa en indústria (que s'explica per les *manufactures* en el primer cas i per la *indústria extractiva i energia* en el segon cas) també està especialitzat en *activitats financeres i d'assegurances, (...)*. Pel que fa a la RM del Ruhr (vegeu Gràfic 4) està, en primer lloc, especialitzada relativament en indústria (sobretot gràcies a la *indústria extractiva i energia*) i en segon lloc en *activitats financeres i d'assegurances, (...)*. Cal tenir present que a les RM de Düsseldorf i el Ruhr tot i que la *indústria extractiva i energia* tenen una especialització relativa important en termes absoluts ocupa a molts pocs treballadors/ores.

Gràfic 2. Especialització productiva de la RM de Stuttgart respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016



Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 3. Especialització productiva de la RM de Milà respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016



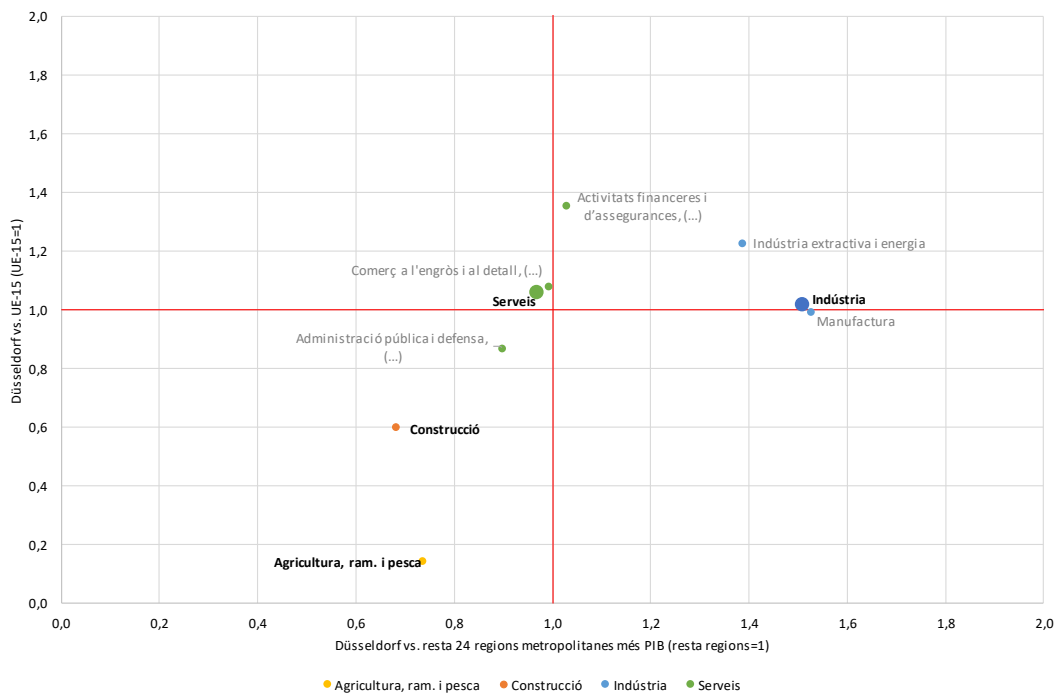
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 4. Especialització productiva de la RM de Ruhr respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016



Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 5. Especialització productiva de la RM de Düsseldorf respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016



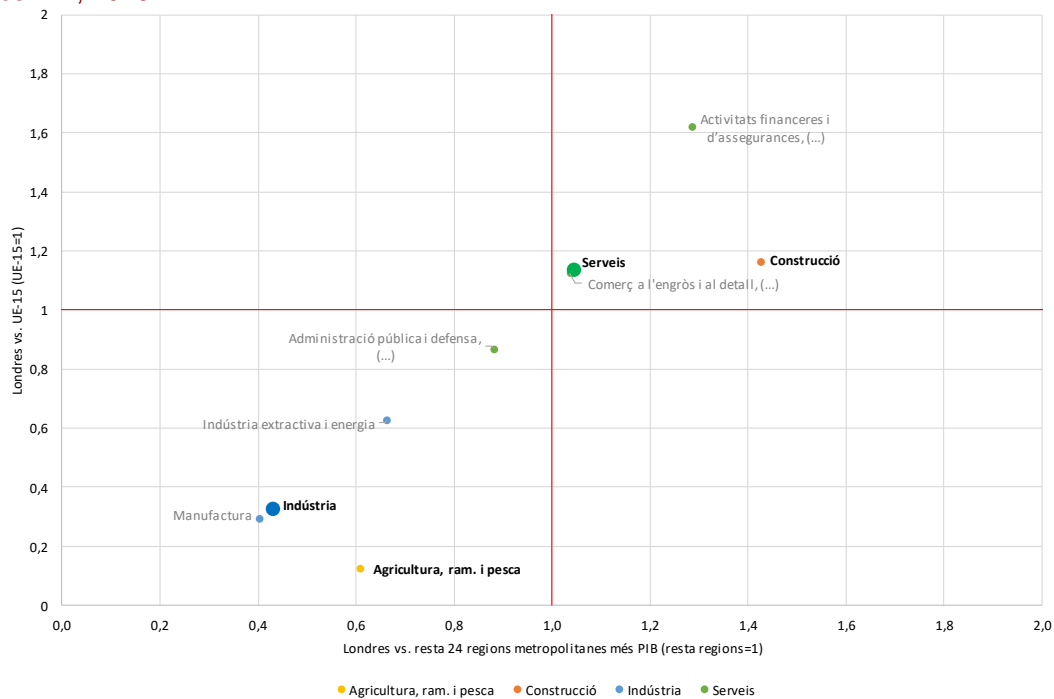
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Pel que fa a les RM restants amb més PIB, aquestes mostren una major especialització relativa en serveis respecte la UE-15 i respecte la resta de RM amb més PIB. A continuació s'analitzen aquelles RM que a més d'estar especialitzades en el sector serveis en el seu conjunt també ho estan en dues activitats més, ja sigui de serveis o industrials.

Les RM de Londres, París i Amsterdam (vegeu Gràfic 6, Gràfic 7 i Gràfic 8) destaquen per l'especialització relativa, en primer lloc, de les *activitats financeres i d'assegurances (...)* seguida, en segon lloc, del *comerç a l'engròs i al detall, (...)*, pràcticament al mateix nivell que el conjunt del sector serveis. Pel que fa a la RM de Brussel·les (Gràfic 9), també està relativament especialitzada en dues activitats de serveis. En primer lloc per les *activitats financeres i d'assegurances (...)* seguida, en segon lloc, per l'*administració pública i defensa (...)*, pràcticament al mateix nivell que el conjunt del sector serveis.

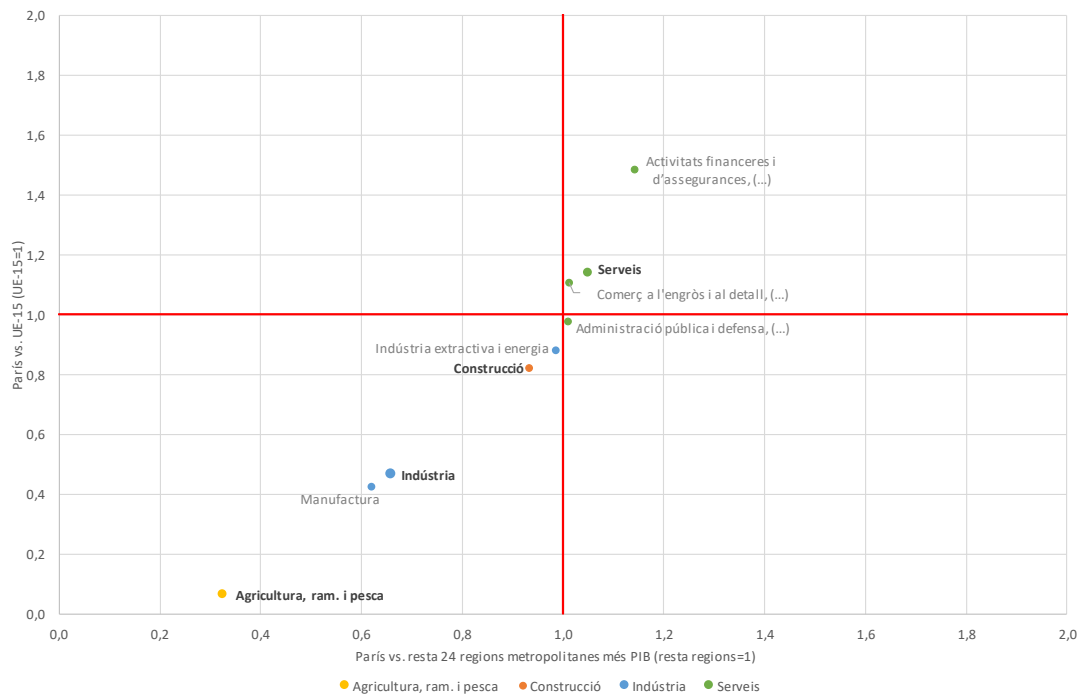
Les RM de Berlin, Roma i Marsella (vegeu Gràfic 10, Gràfic 11 i Gràfic 12) es caracteritzen per l'especialització relativa en dues activitats: en primer lloc i de forma destacada l'*administració pública i defensa, (...)*, i en segon lloc i de forma menys important, la *indústria extractiva i energia*.

Gràfic 6. Especialització productiva de la RM de Londres respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016



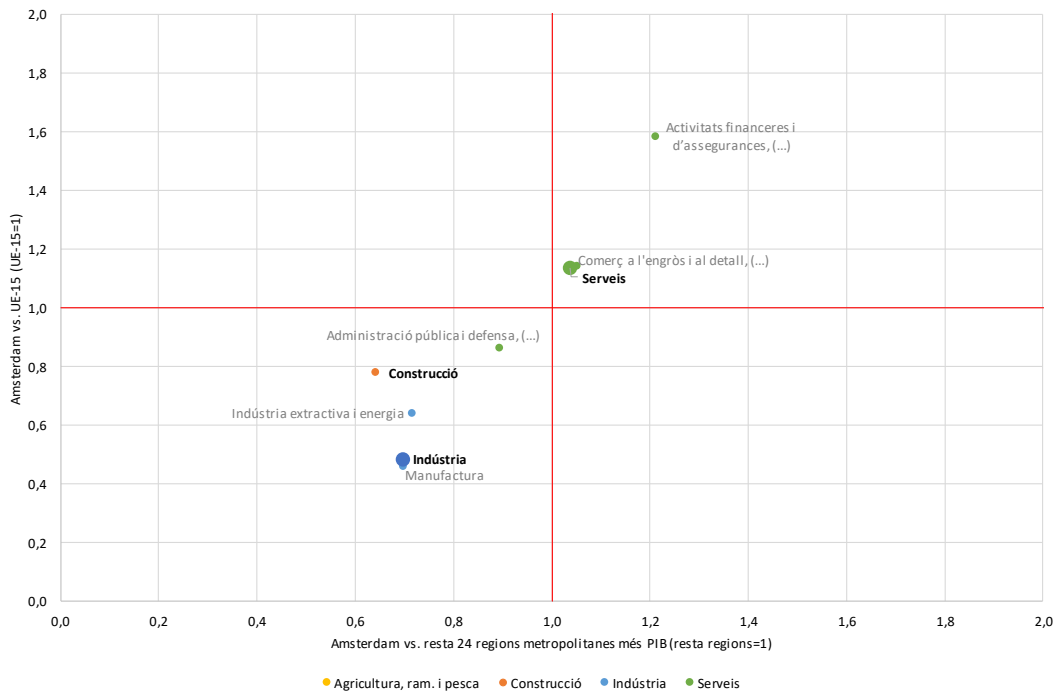
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 7. Especialització productiva de la RM de París respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016



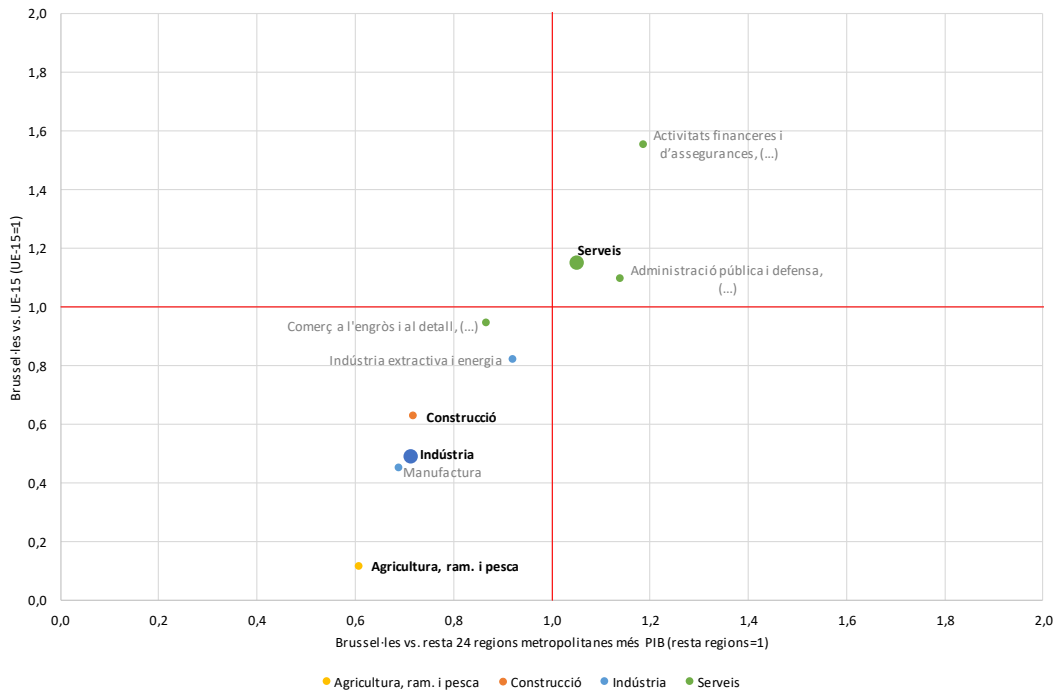
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 8. Especialització productiva de la RM d'Amsterdam respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016



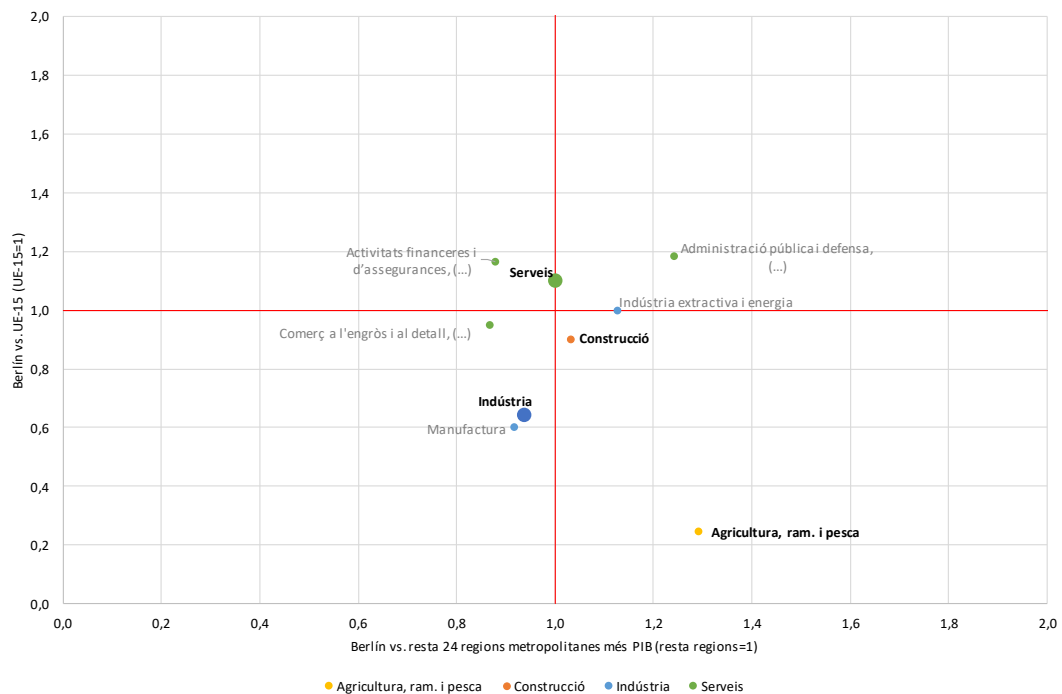
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 9. Especialització productiva de la RM de Brussel·les respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016



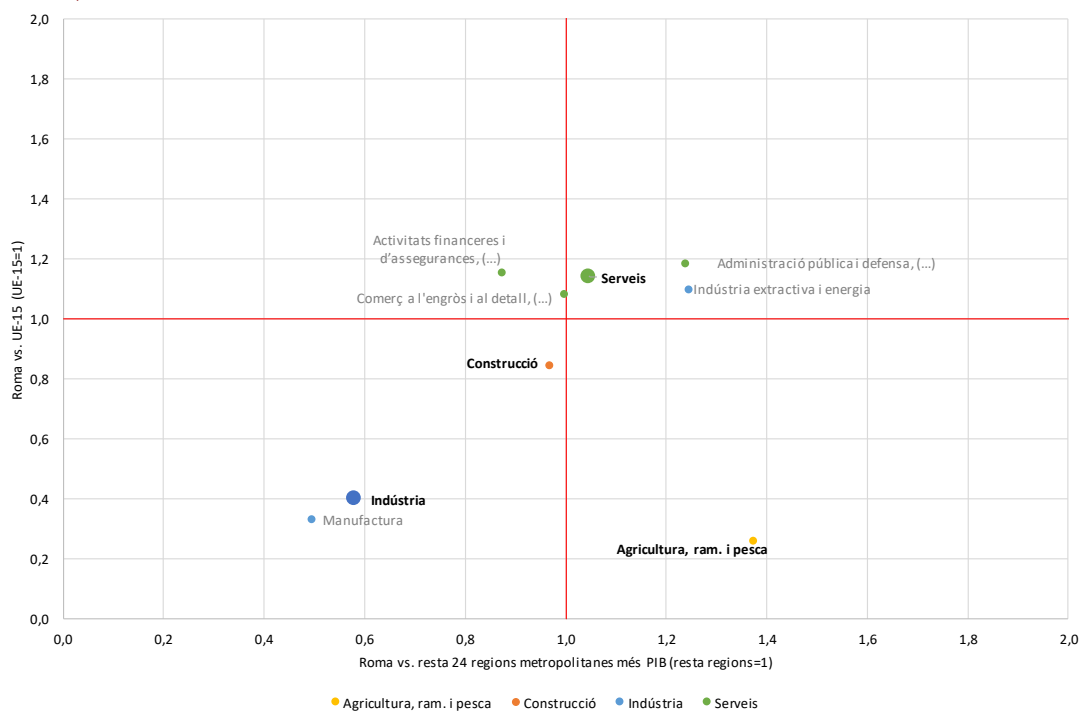
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 10. Especialització productiva de la RM de Berlín respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016



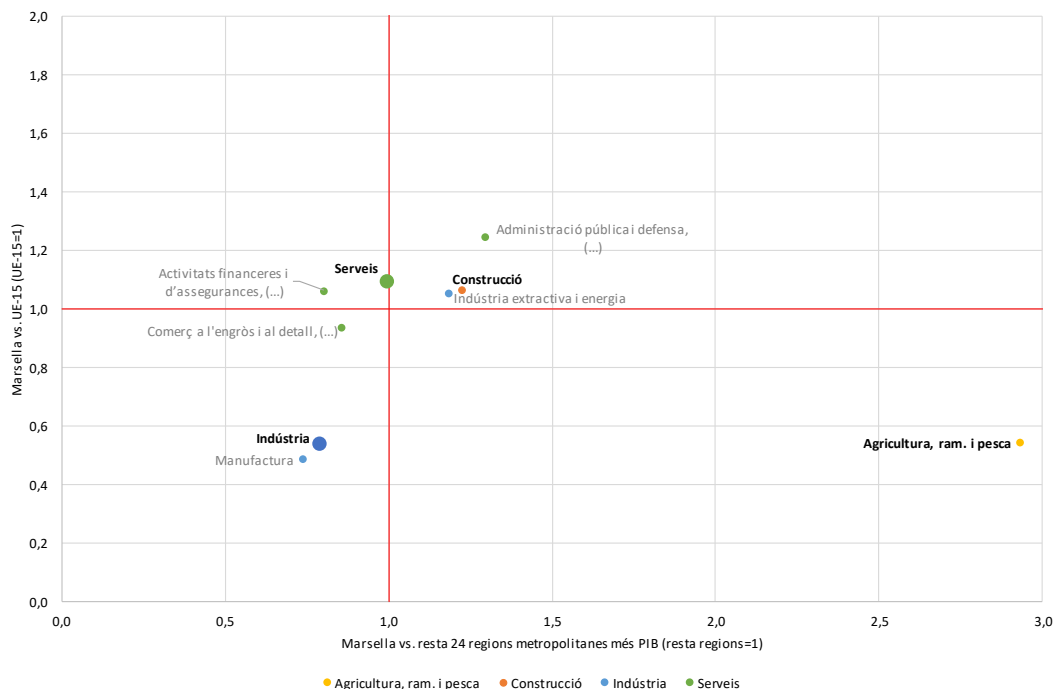
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 11. Especialització productiva de la RM de Roma respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016



Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 12. Especialització productiva de la RM de Marsella respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016

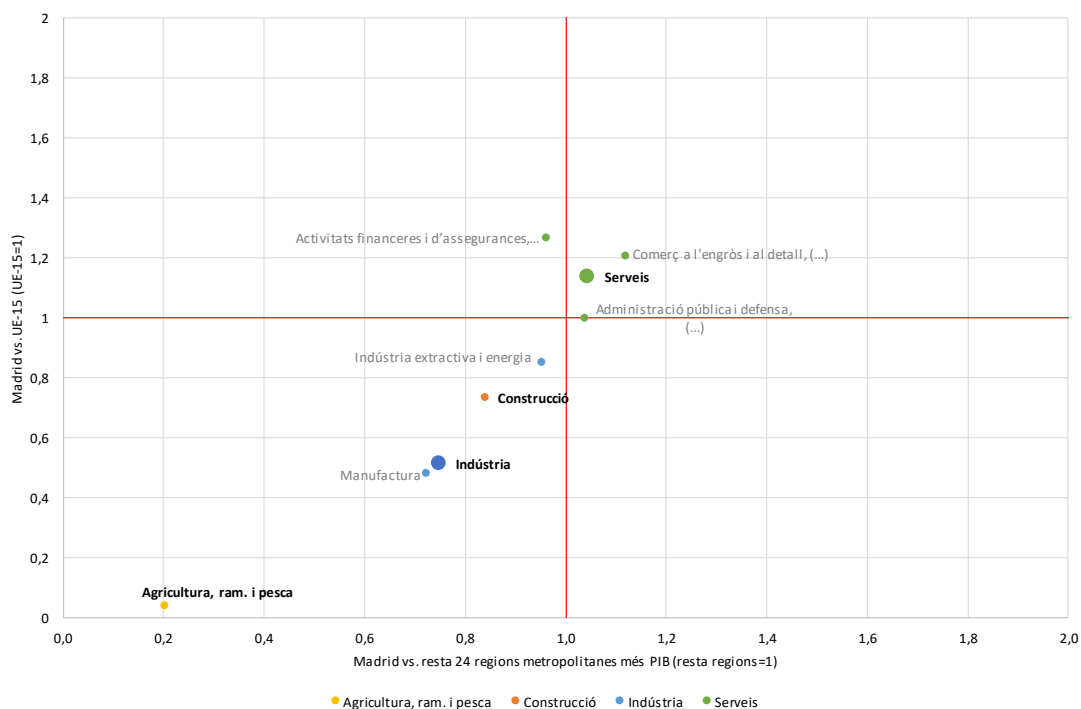


Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Les RM de Madrid, Estocolm, Copenhagen i Atenes (vegeu Gràfic 13, Gràfic 14, Gràfic 15 i Gràfic 16), totes capitals del respectiu Estat, es caracteritzen per l'especialització relativa en dues activitats de serveis: el *comerç a l'engròs i al detall, (...)* i l'*administració pública i defensa, (...)*. Tanmateix s'observen diferències entre les diferents RM. En el cas de Madrid, Estocolm i sobretot Atenes estan més especialitzades relativament en *comerç a l'engròs i al detall, (...)* que en *administració pública i defensa, (...)*. En canvi, per Copenhagen la situació és la inversa i està lleugerament més especialitzada en *administració pública i defensa, (...)* que en *comerç a l'engròs i al detall, (...)*.

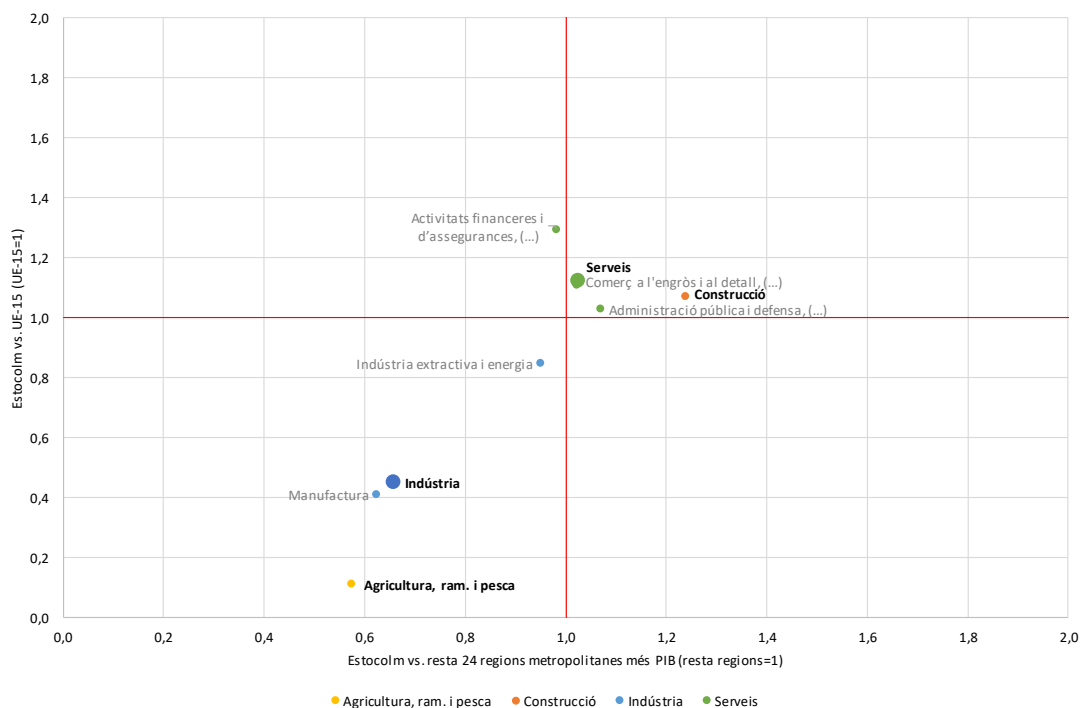
Les RM de Colònia i Viena (vegeu Gràfic 17 i Gràfic 18) també estan especialitzades relativament en dues activitats: una activitat de serveis i una d'industrial. Concretament Colònia està especialitzada relativament en les *activitats financeres i d'assegurances (...)* i en *indústria extractiva i energia*. Per altra banda Viena està especialitzada relativament en *comerç a l'engròs i al detall, (...)*, i en *indústria extractiva i energia*.

Gràfic 13. Especialització productiva de la RM de Madrid respecte a la UE-15 i a la resta de RM amb més PIB, 2016



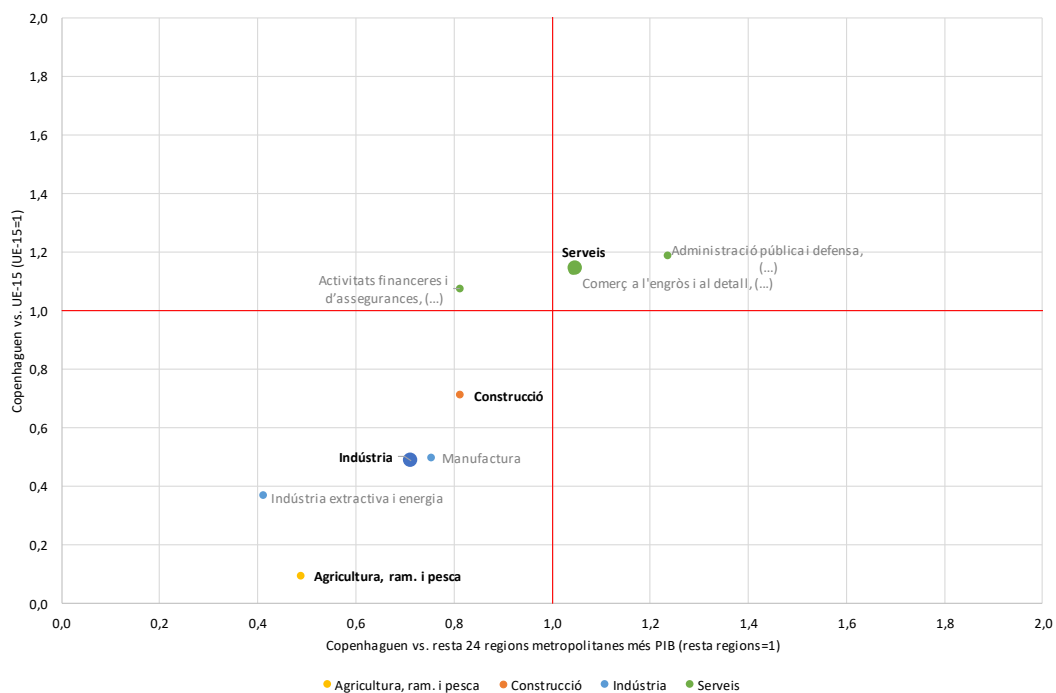
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 14. Especialització productiva de la RM d'Estocolm respecte a la UE-15 i a la resta de RM amb més PIB, 2016



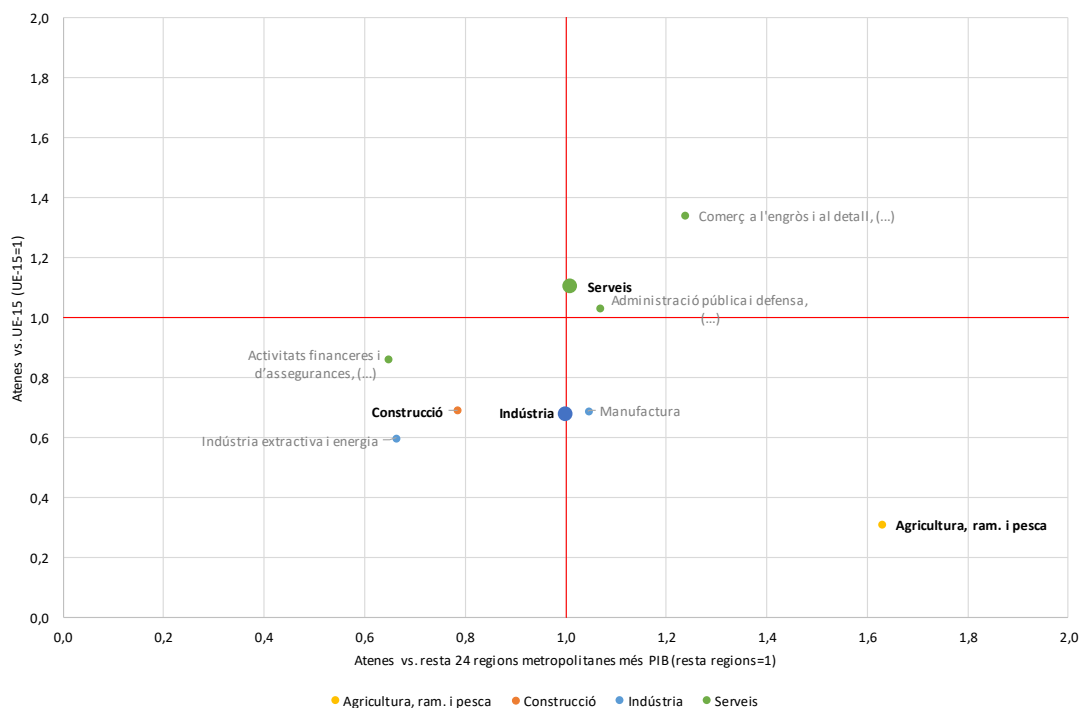
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 15. Especialització productiva de la RM de Copenhaguen respecte a la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016



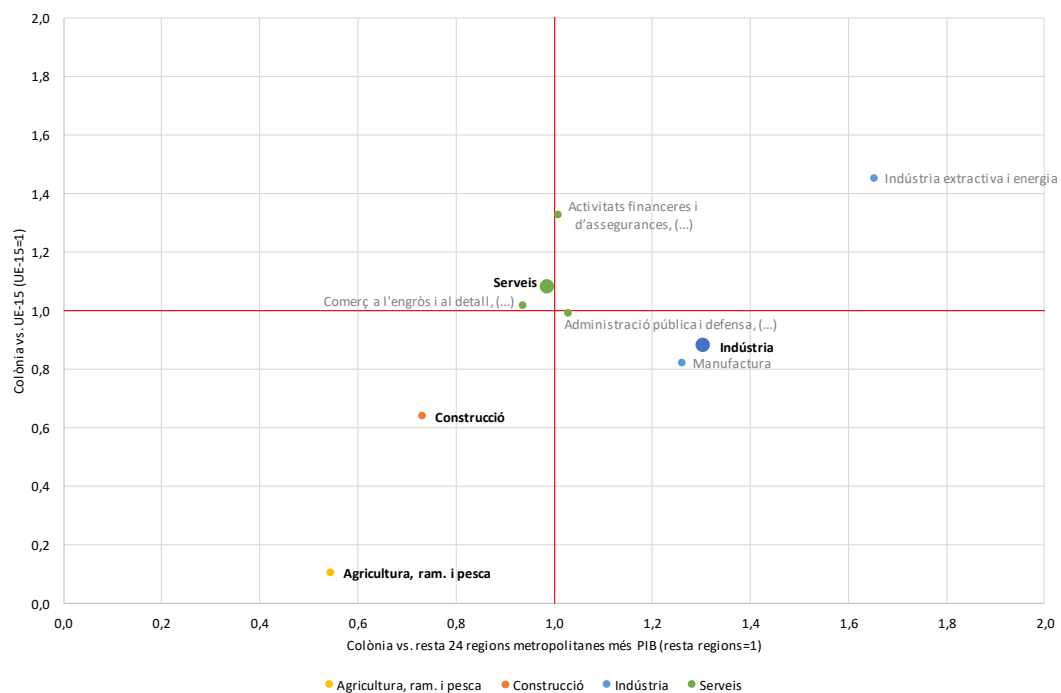
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 16. Especialització productiva de la RM d'Atenes respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016



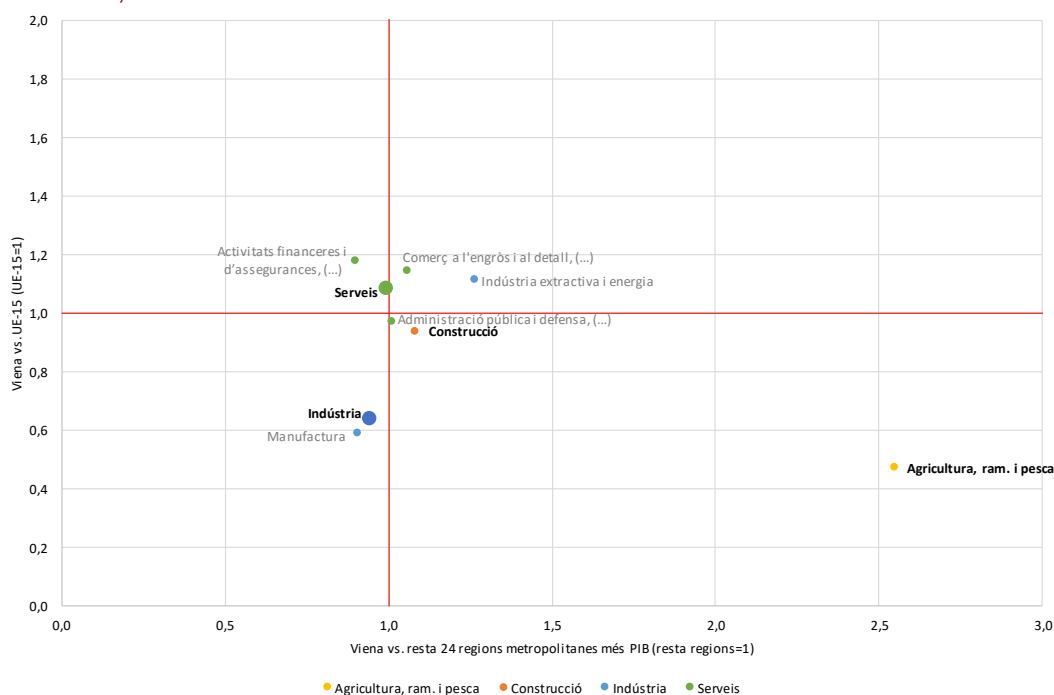
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 17. Especialització productiva de la RM de Colònia respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB, 2016



Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 18. Especialització productiva de la RM de Viena respecte a la UE-15 i a la resta de RM amb més PIB, 2016

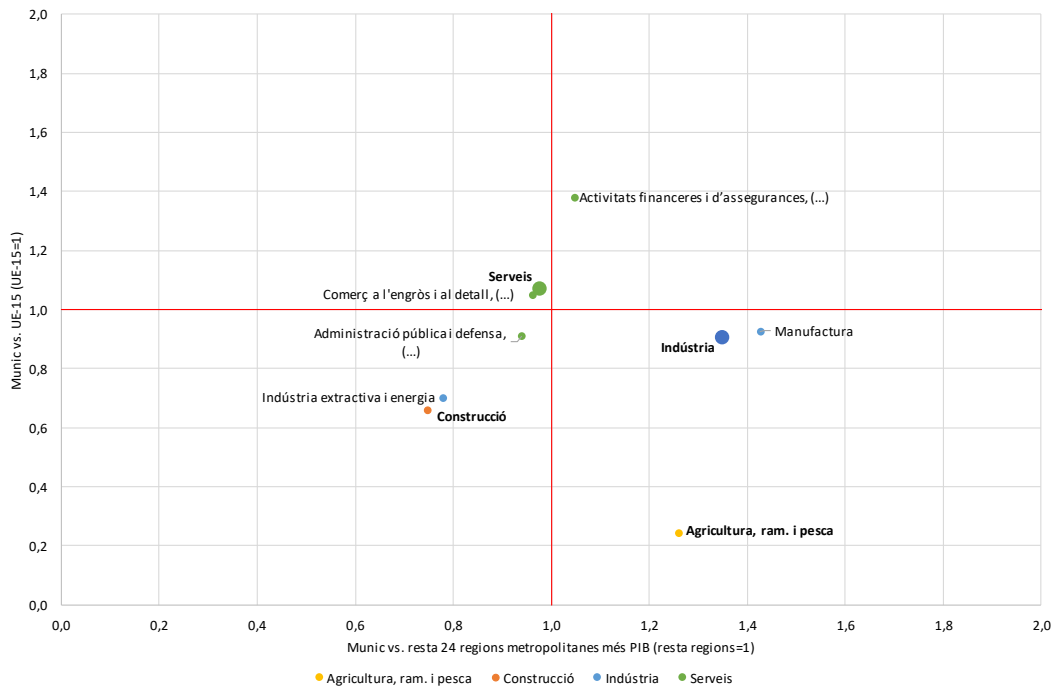


Font: IERMB a partir d'Eurostat.

A continuació s'analitzen aquelles RM que a més d'estar especialitzades en el sector serveis en el seu conjunt també ho estan en una sola activitat de serveis. Concretament, les RM de Munic i Frankfurt (vegeu Gràfic 19 i Gràfic 20) estan relativament especialitzades en les *activitats financeres i d'assegurances (...)*. La RM de Lió (vegeu Gràfic 21) està relativament especialitzada sobretot en l'*administració pública i defensa (...)*. I finalment les RM de Hamburg, Dublín i Manchester (vegeu els Gràfics 22, 23 i 24) estan relativament especialitzades en *comerç a l'engròs i al detall, (...)*.

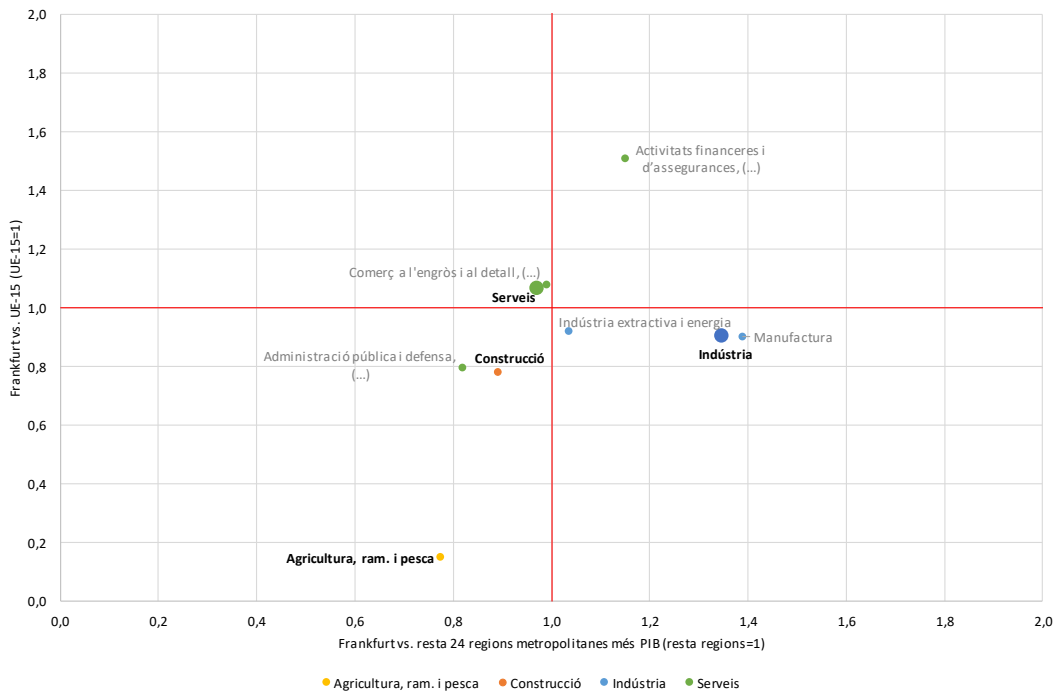
Finalment caldria destacar el cas de Hèlsinki (vegeu Gràfic 25), que no està relativament especialitzada en serveis o en indústria sinó que ho està en construcció.

Gràfic 19. Especialització productiva de la RM de Munic respecte a la UE-15 i a la resta de RM amb més PIB, 2016



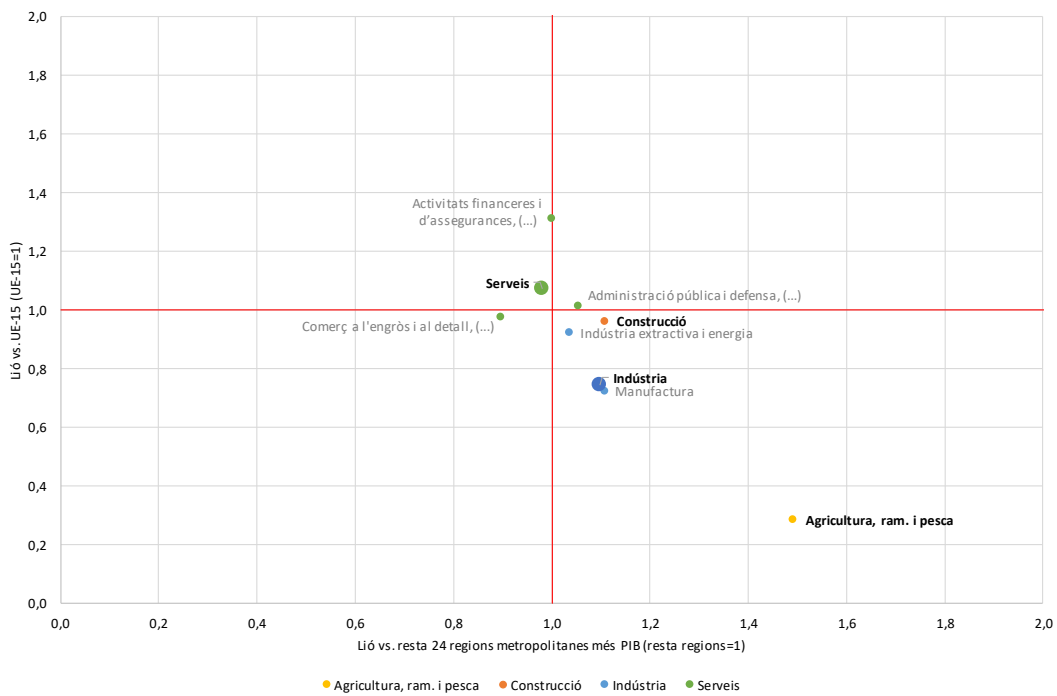
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 20 Especialització productiva de la RM de Frankfurt respecte a la UE-15 i a la resta de RM amb més PIB, 2016



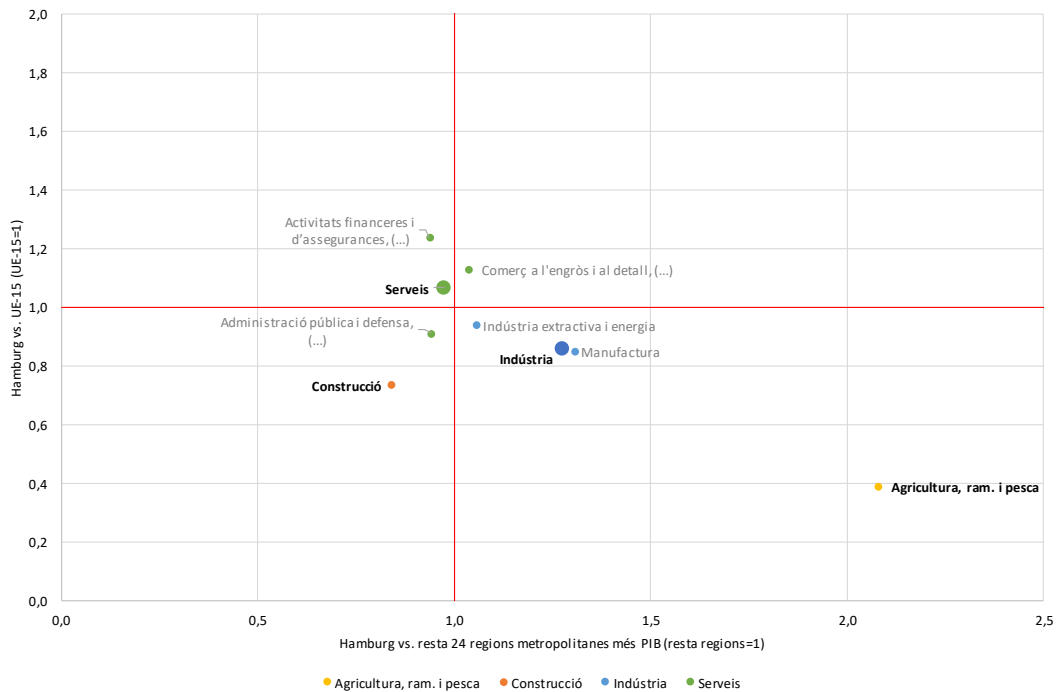
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 21. Especialització productiva de la RM de Lió respecte a la UE-15 i a la resta de RM amb més PIB, 2016



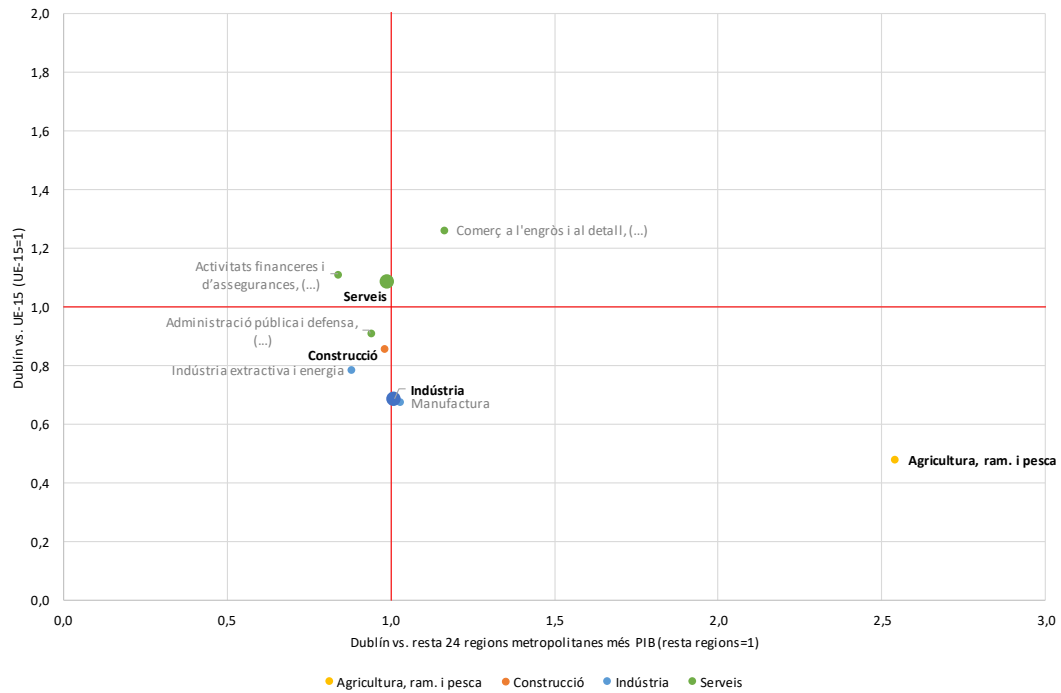
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 22. Especialització productiva de la RM de Hamburg respecte a la UE-15 i a la resta de RM amb més PIB, 2016



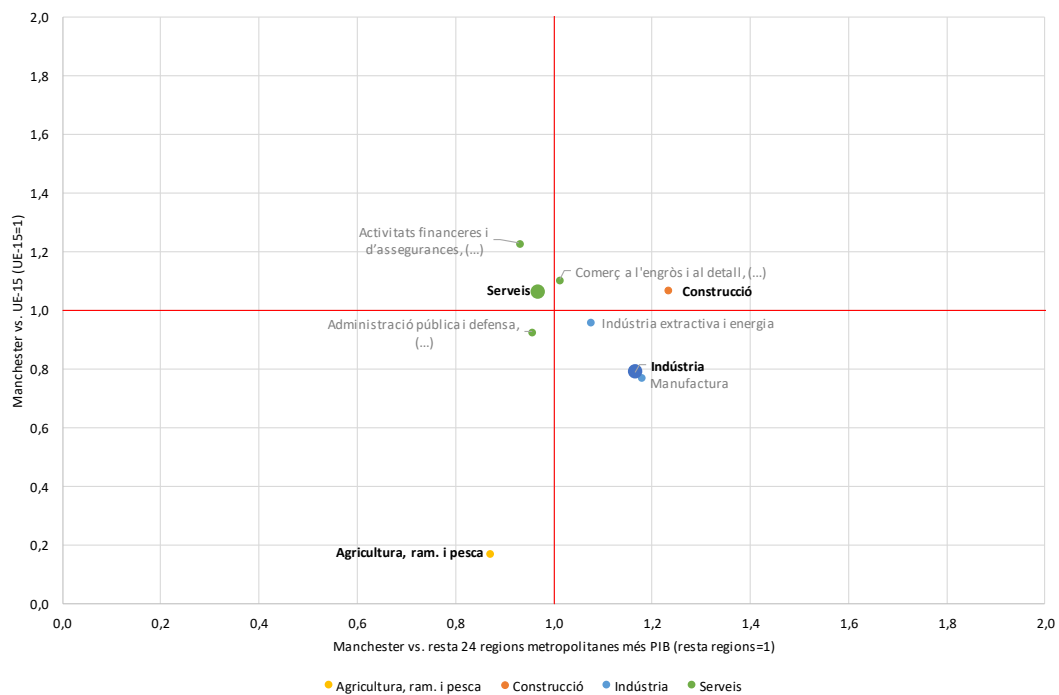
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 23. Especialització productiva de la RM de Dublín respecte a la UE-15 i a la resta de RM amb més PIB, 2016



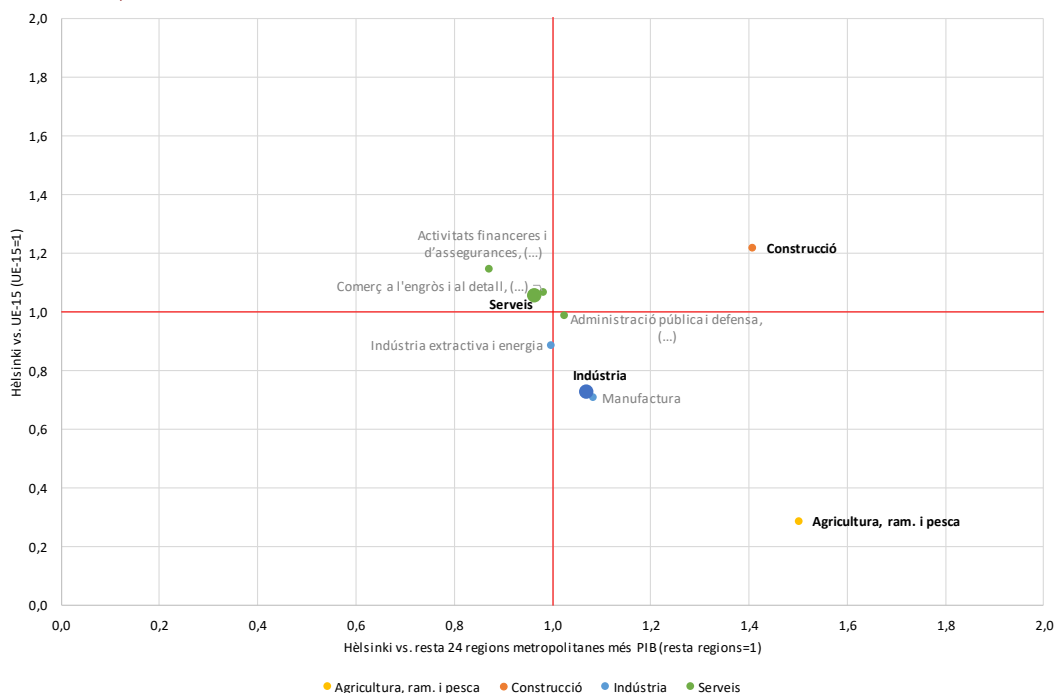
Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 24. Especialització productiva de la RM de Manchester respecte a la UE-15 i a la resta de RM amb més PIB, 2016



Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Gràfic 25. Especialització productiva de la RM de Hèlsinki respecte a la UE-15 i a la resta de RM amb més PIB, 2016



Font: IERMB a partir d'Eurostat.

A mode de resum es presenten, a la Taula 5, les principals especialitzacions sectorials de les diferents RM amb més PIB. En concret, es mostra l'especialització relativa en indústria i/o serveis de les RM respecte la UE-15, respecte la resta de RM amb més PIB i respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB simultàniament.

Especialització relativa respecte la UE-15

Hi ha 24 de les 25 RM analitzades que estan especialitzades relativament en serveis i només una (Stuttgart) ho està únicament en indústria. També cal destacar que hi ha un grup important de RM (Milà, Ruhr, Barcelona i Düsseldorf) que comptabilitzen l'especialització relativa en serveis amb l'especialització relativa en indústria.

Especialització relativa respecte la resta de RM amb més PIB

Ara bé, si es té en compte només l'especialització relativa respecte la resta de RM amb més PIB aleshores la situació canvia. De les 25 RM, hi ha 13 RM especialitzades en indústria (Milà, Munic, Ruhr, Barcelona, Hamburg, Stuttgart, Frankfurt, Dublín, Manchester, Colònia, Düsseldorf, Hèlsinki i Lió), només 10 estan especialitzades en serveis (Londres, Paris, Madrid, Berlin, Roma, Amsterdam, Estocolm, Brussel·les, Copenhaguen i Atenes), i 2 RM (Viena i Marsella) no ho estan en cap dels dos sectors.

Especialització relativa respecte a la UE-15 i a la resta de RM amb més PIB

Finalment, quan es té en compte l'especialització respecte la UE-15 i respecte la resta de RM amb més PIB, aleshores hi ha 10 RM especialitzades en serveis (Londres, París, Madrid, Berlin, Roma, Amsterdam, Estocolm, Brussel·les, Copenhaguen i Atenes) i 5 en indústria (Milà, Ruhr, Barcelona, Stuttgart i Düsseldorf) (la resta no mostren una especialització relativa diferencial).

Taula 5. Principals especialitzacions productives de cada RM respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB; 2016

Regions metropolitanes	Sector més especialitzat que la UE-15	Sector més especialitzat que la resta de RM amb més PIB	Sector més especialitzat que la UE-15 i que la resta de RM amb més PIB
Londres	Serveis	Serveis	Serveis
París	Serveis	Serveis	Serveis
Madrid	Serveis	Serveis	Serveis
Milà	Indústria, Serveis	Indústria	Indústria
Munic	Serveis	Indústria	
Berlin	Serveis	Serveis	Serveis
Ruhr	Indústria, Serveis	Indústria	Indústria
Barcelona	Indústria, Serveis	Indústria	Indústria
Roma	Serveis	Serveis	Serveis
Hamburg	Serveis	Indústria	
Amsterdam	Serveis	Serveis	Serveis
Estocolm	Serveis	Serveis	Serveis
Stuttgart	Indústria	Indústria	Indústria
Frankfurt	Serveis	Indústria	
Dublín	Serveis	Indústria	
Brussel·les	Serveis	Serveis	Serveis
Viena	Serveis		
Copenhaguen	Serveis	Serveis	Serveis
Manchester	Serveis	Indústria	
Colònia	Serveis	Indústria	
Marsella	Serveis		
Düsseldorf	Indústria, Serveis	Indústria	Indústria
Hèlsinki	Serveis	Indústria	
Atenes	Serveis	Serveis	Serveis
Lió	Serveis	Indústria	

Font. IERMB a partir d'Eurostat

En forma gràfica, a continuació es representen simultàniament les especialitzacions relatives de les 25 RM amb més PIB pels dos grans agregats de sectors productius: indústria i serveis (Gràfic 26).

L'especialització relativa en indústria és la que mostra una major diferenciació entre les RM. La RM de Stuttgart és la que mostra la major especialització relativa en indústria respecte la UE-15 i, al mateix temps, superior a la resta de RM amb més PIB. Les RM de Barcelona, Milà, Ruhr i Düsseldorf mostren una especialització en indústria superior a la de la resta de RM amb més PIB i, al mateix temps, superior a la de la UE-15. L'especialització en indústria de les RM de Munic, Frankfurt, Colònia, Hamburg, Manchester, Lió, Hèlsinki i Dublín també és superior a la de la resta de RM amb més PIB (ja que els punts es situen per sobre del valor 1 en l'eix vertical, senyalat amb una línia vermella), però no a la UE-15 per que se situen per sota del valor 1 en l'eix horitzontal (senyalat amb una línia vermella). En la resta de RM l'especialització relativa en indústria és inferior a la de la resta de RM amb més PIB i també a la del conjunt de la UE-15.

Pel que fa a l'especialització relativa en serveis, s'observa clarament una menor diferenciació entre les 25 grans RM. La gran majoria de RM estan especialitzades relativament en serveis respecte la UE-15. Només Stuttgart, que és la RM més especialitzada en indústria, mostra una especialització relativa en serveis inferior a la resta de RM i també al conjunt de la UE-15. Les RM de Brussel·les, Paris, Copenhaguen, Roma, Londres, Madrid, Amsterdam, Estocolm, Atenes, Berlin i Marsella són les més especialitzades en serveis, ja que mostren una especialització relativa en serveis superior a la resta de RM amb més PIB i també al conjunt de la UE-15. Les RM de Viena, Dublín, Colònia, Lió, Munic, Hamburg, Frankfurt, Manchester, Düsseldorf, Hèlsinki, Barcelona, Ruhr i Milà són les úniques que mostren una especialització relativa en serveis inferior a la resta de RM amb més PIB, si bé la seva especialització en serveis és superior al conjunt de la UE-15.

Gràfic 26. Especialització productiva de les 25 RM amb més PIB respecte la UE-15 (UE-15=1) i respecte la resta de RM amb més PIB (resta regions=1) per la indústria i els serveis, 2016



Font: IERMB a partir d'Eurostat.

En conclusió, pel que fa a l'especialització en indústria i en serveis, si bé com era d'esperar, pràcticament totes les grans RM europees estan especialitzades en activitats de serveis (en comparació als països de la UE-15), resulta que si la comparació es limita al conjunt de RM amb més PIB, llavors una part molt important d'aquestes RM estan més especialitzades en indústria que la resta de RM (13 RM de 25). És a dir, l'activitat industrial és important en una part significativa de les RM amb més PIB d'Europa.

A continuació a la Taula 6, s'analitza amb més detall (el màxim que permet la disponibilitat de dades) l'especialització relativa de les RM en les tres activitats de serveis o les dues d'indústria respecte la UE-15, respecte la resta de RM amb més PIB i respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB simultàniament.

Especialització relativa respecte la UE-15

Si s'analitza l'especialització relativa respecte la UE-15, la majoria de RM estan especialitzades en *activitats financeres i d'assegurances*, (...) (24 RM), seguides del *comerç a l'engròs i al detall*, (...) (19 RM) i *administració pública i defensa*, (...) (10 RM). Només unes poques estan especialitzades en *manufactura* (4 RM) i *indústria extractiva i energia* (7 RM).

Especialització relativa respecte la resta de RM

Pel que fa a l'especialització relativa respecte la resta de RM la situació és diferent. Un total de 14 RM estan especialitzades en *administració pública i defensa, (...)*, 12 RM en *comerç a l'engròs i al detall, (...)* i només 9 en *activitats financeres i d'assegurances, (...)*. Pel que fa a la indústria n'hi ha 14 especialitzades en *manufactures* i 12 en *indústria extractiva i energia*.

Especialització relativa respecte la UE-15

Finalment, quan es considera l'especialització relativa respecte la UE-15 i, al mateix temps, respecte la resta de RM amb més PIB, aleshores hi ha 12 RM especialitzades en *comerç a l'engròs i al detall, (...)*, 10 en *administració pública i defensa, (...)* i 9 en *activitats financeres i d'assegurances, (...)*. En el cas de la indústria, n'hi ha 7 especialitzades en *indústria extractiva i energia* i 4 en *manufactures*.

Taula 6. Principals especialitzacions productives d'indústries i serveis de cada RM respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB; 2016

RM	Sector més especialitzat que la UE-15	Sector més especialitzat que la resta de RM amb més PIB	Sector més especialitzat que la UE-15 i que la resta de RM amb més PIB
Londres	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Activitats financeres i d'assegurances, (...)
	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)
Paris	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Activitats financeres i d'assegurances, (...)
	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)
Madrid		Administració pública i defensa, (...)	
	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)
	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Administració pública i defensa, (...)	Administració pública i defensa, (...)
Milà	Administració pública i defensa, (...)		
	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Manufactura	Activitats financeres i d'assegurances, (...)
	Manufactura	Indústria extractiva i energia	Manufactura
Munic	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	
	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Manufactura	Activitats financeres i d'assegurances, (...)
Berlin	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	
	Administració pública i defensa, (...)	Administració pública i defensa, (...)	Administració pública i defensa, (...)

	Sector més especialitzat que la UE-15	Sector més especialitzat que la resta de RM amb més PIB	Sector més especialitzat que la UE-15 i que la resta de RM amb més PIB
RM	Activitats financeres i d'assegurances, (...) Indústria extractiva i energia	Indústria extractiva i energia	Indústria extractiva i energia
Ruhr	Indústria extractiva i energia Administració pública i defensa, (...) Activitats financeres i d'assegurances, (...) Manufactura	Indústria extractiva i energia Manufactura Administració pública i defensa, (...)	Indústria extractiva i energia Manufactura Administració pública i defensa, (...)
Barcelona	Comerç a l'engròs i al detall, (...) Manufactura Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Manufactura Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Manufactura Comerç a l'engròs i al detall, (...)
Roma	Administració pública i defensa, (...) Activitats financeres i d'assegurances, (...) Indústria extractiva i energia Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Indústria extractiva i energia Administració pública i defensa, (...)	Indústria extractiva i energia Administració pública i defensa, (...)
Hamburg	Activitats financeres i d'assegurances, (...) Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Manufactura Indústria extractiva i energia Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)
Amsterdam	Activitats financeres i d'assegurances, (...) Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Activitats financeres i d'assegurances, (...) Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Activitats financeres i d'assegurances, (...) Comerç a l'engròs i al detall, (...)
Estocolm	Activitats financeres i d'assegurances, (...) Comerç a l'engròs i al detall, (...) Administració pública i defensa, (...)	Administració pública i defensa, (...) Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Administració pública i defensa, (...) Comerç a l'engròs i al detall, (...)
Stuttgart	Manufactura Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Manufactura	Manufactura
Frankfurt	Activitats financeres i d'assegurances, (...) Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Manufactura Activitats financeres i d'assegurances, (...) Indústria extractiva i energia	Activitats financeres i d'assegurances, (...)

RM	Sector més especialitzat que la UE-15	Sector més especialitzat que la resta de RM amb més PIB	Sector més especialitzat que la UE-15 i que la resta de RM amb més PIB
Dublín	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)
	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Manufactura	
Brussel·les	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Activitats financeres i d'assegurances, (...)
	Administració pública i defensa, (...)	Administració pública i defensa, (...)	Administració pública i defensa, (...)
Viena	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Indústria extractiva i energia	Indústria extractiva i energia
	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)
	Indústria extractiva i energia	Administració pública i defensa, (...)	
Copenhaguen	Administració pública i defensa, (...)	Administració pública i defensa, (...)	Administració pública i defensa, (...)
	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)
	Activitats financeres i d'assegurances, (...)		
Manchester	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Manufactura	Comerç a l'engròs i al detall, (...)
	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Indústria extractiva i energia	
		Comerç a l'engròs i al detall, (...)	
Colònia	Indústria extractiva i energia	Indústria extractiva i energia	Indústria extractiva i energia
	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Manufactura	Activitats financeres i d'assegurances, (...)
	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Administració pública i defensa, (...)	
Marsella	Administració pública i defensa, (...)	Administració pública i defensa, (...)	Administració pública i defensa, (...)
	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Indústria extractiva i energia	Indústria extractiva i energia
	Indústria extractiva i energia		
Düsseldorf	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Manufactura	Indústria extractiva i energia
	Indústria extractiva i energia	Indústria extractiva i energia	Activitats financeres i d'assegurances, (...)
	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	
Hèlsinki	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Manufactura	
	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Administració pública i defensa, (...)	
Atenes	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Comerç a l'engròs i al detall, (...)

RM	Sector més especialitzat que la UE-15	Sector més especialitzat que la resta de RM amb més PIB	Sector més especialitzat que la UE-15 i que la resta de RM amb més PIB
	Administració pública i defensa, (...)	Administració pública i defensa, (...)	Administració pública i defensa, (...)
		Manufatura	
	Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Manufatura	Administració pública i defensa, (...)
Lió	Administració pública i defensa, (...)	Administració pública i defensa, (...)	
		Indústria extractiva i energia	

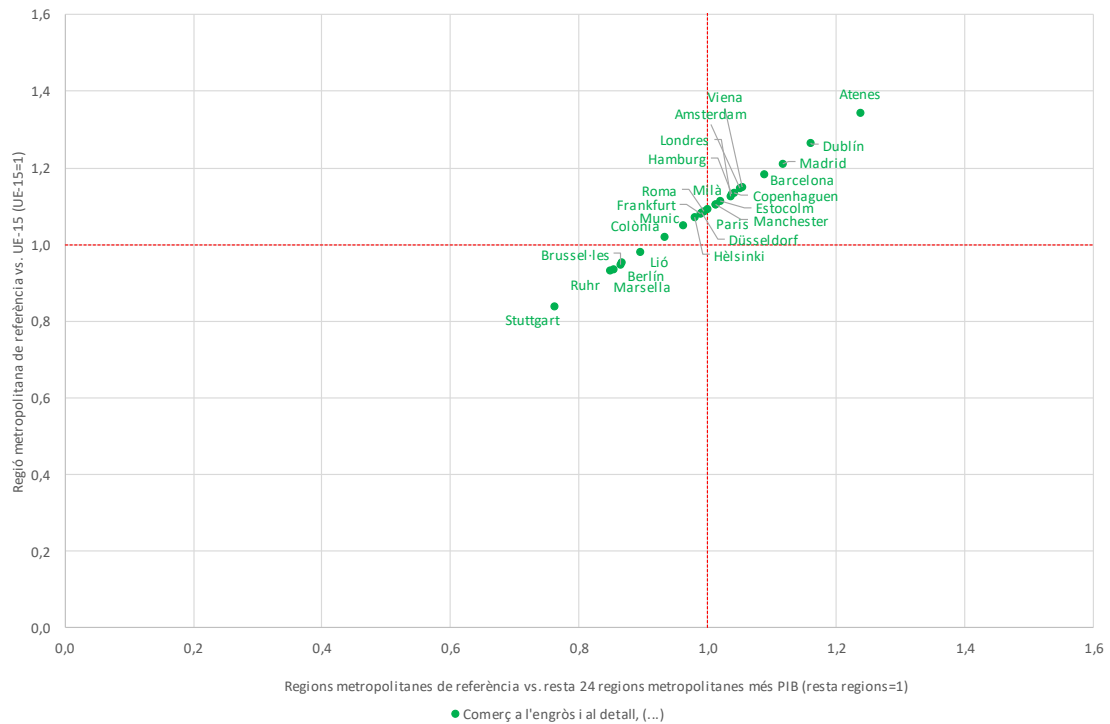
En blau activitats industrials, en verd activitats de serveis

Font. IERMB a partir d'Eurostat

A continuació s'analitzen aquestes especialitzacions en els subsectors de serveis en forma gràfica. Pel que fa al sector de *comerç a l'engròs i detall, (...)*, la RM d'Atenes és, amb diferència, la més especialitzada relativament respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB (vegeu el Gràfic 27). La segueixen les RM de Dublín, Madrid, Barcelona, Viena, Amsterdam, Copenhaguen, Hamburg, Londres, Estocolm, Paris i Manchester. Aquestes mateixes RM també es caracteritzen per tenir una especialització relativa en *comerç a l'engròs i detall, (...)* superior a la resta de RM amb més PIB i també al conjunt de la UE-15.

Les RM de Milà, Roma, Düsseldorf, Frankfurt, Hèlsinki, Munic i Colònia mostren una especialització relativa en *comerç a l'engròs i detall, (...)* inferior a la resta de RM amb més PIB però superior al conjunt de la UE-15. Només les RM de Lió, Berlín, Brussel·les, Marsella, Ruhr i Stuttgart tenen una especialització relativa en *comerç a l'engròs i detall (...)* inferior a la resta de RM amb més PIB i també al conjunt de la UE-15.

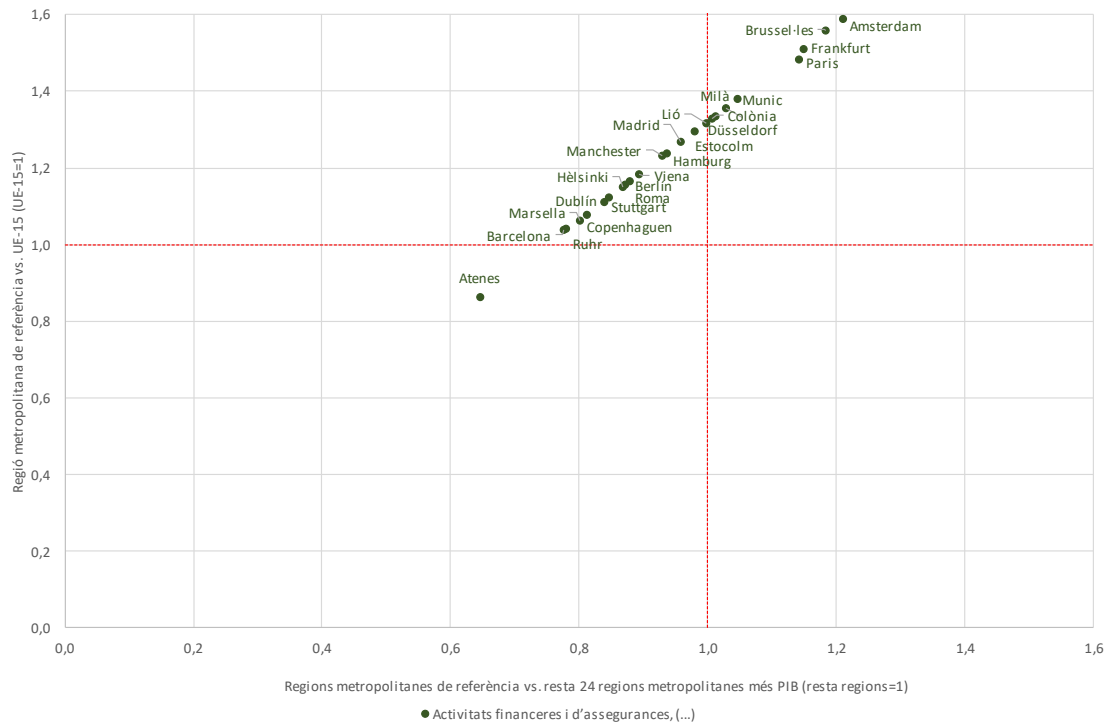
Gràfic 27. Especialització productiva de les 25 RM amb més PIB respecte la UE-15 (UE-15=1) i respecte la resta de RM amb més PIB pel comerç a l'engròs i al detall, (...), 2016



Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Respecte a les *activitats financeres i d'assegurances, (...)* (Gràfic 28), les RM de Londres, Amsterdam, Brussel·les, Frankfurt, París i, amb menor intensitat, les de Munic, Düsseldorf, Milà i Colònia són les més especialitzades respecte la resta de RM amb més PIB i respecte la UE-15. La resta de RM, Lió, Estocolm, Madrid, Hamburg, Manchester, Viena, Berlín, Roma, Hèlsinki, Stuttgart, Dublín, Copenhaguen, Marsella, Ruhr i Barcelona, destaquen per tenir una especialització relativa en *activitats financeres i d'assegurances, (...)* inferior a la resta de RM amb més PIB però superior al conjunt de la UE-15. Només en el cas de la RM d'Atenes la seva especialització és inferior a la resta de RM amb més PIB i també al conjunt de la UE-15.

Gràfic 28. Especialització productiva de les 25 RM amb més PIB respecte la UE-15 (UE-15=1) i respecte la resta de RM amb més PIB per les *activitats financeres i d'assegurances, (...)*, 2016



Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Finalment, pel que fa a les activitats de l'*administració pública i defensa, (...)* (Gràfic 29), les RM de Marsella, Copenhaguen, Berlín, Roma, seguides per les del Ruhr, Brussel·les, Atenes, Estocolm, Lió i Madrid són les més especialitzades respecte la resta de RM amb més PIB i respecte la UE-15. Les RM de Colònia, Hèlsinki, Paris i Viena es caracteritzen per estar relativament més especialitzades que la resta de RM amb més PIB però no estan més especialitzades que la UE-15. Pel que fa la resta de RM (Manchester, Hamburg, Munic, Dublín, Barcelona, Düsseldorf, Londres, Amsterdam, Stuttgart, Frankfurt i Milà) l'especialització en aquest sector és inferior a la resta de RM amb més PIB i també al conjunt de la UE-15.

Gràfic 29. Especialització productiva de les 25 RM amb més PIB respecte la UE-15 (UE-15=1) i respecte la resta de RM amb més PIB per *l'administració pública i defensa, (...)*, 2016



Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Per acabar, i a mode de resum, a la Taula 7 es mostra quines són les principals especialitzacions productives de les RM respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB. D'entre totes les activitats productives d'indústria i serveis, el *comerç a l'engròs i al detall, (...)* és l'activitat en la que més RM (12) estan especialitzades, tant respecte la UE-15 com respecte la resta de RM amb més PIB. La segueixen *l'administració pública i defensa, (...)* amb 10 RM i les *activitats financeres i d'assegurances, (...)* amb 9 RM. Pel que fa al sector industrial, la *indústria extractiva i energia* es repeteix en 7 RM i les *manufactures* en 4 RM.

Taula 7. Principals especialitzacions productives de les RM respecte la UE-15 i la resta de RM amb més PIB; 2016

Sectors d'activitat	RM amb el sector més especialitzat que la UE-15	RM amb el sector més especialitzat que la resta de RM amb més PIB	RM amb el sector més especialitzat que la UE-15 i que la resta de RM amb més PIB
Manufactura	Milà, Ruhr, Barcelona, Stuttgart (4 RM)	Milà, Munic, Ruhr, Barcelona, Hamburg, Stuttgart, Frankfurt, Dublín, Manchester, Colònia, Düsseldorf, Hèlsinki, Atenes, Lió (14 RM)	Milà, Ruhr, Barcelona, Stuttgart (4 RM)
Indústria extractiva i energia	Berlin, Ruhr, Roma, Viena, Colònia, Marsella, Düsseldorf (7 RM)	Milà, Berlin, Ruhr, Roma, Hamburg, Frankfurt, Viena, Manchester, Colònia, Marsella, Düsseldorf (12 RM)	Berlin, Ruhr, Roma, Viena, Colònia, Marsella, Düsseldorf (7 RM)
Comerç a l'engròs i al detall, (...)	Londres, Paris, Madrid, Milà, Munic, Barcelona, Roma, Hamburg, Amsterdam, Estocolm, Frankfurt, Dublín, Viena, Copenhaguen, Manchester, Colònia, Düsseldorf, Hèlsinki, Atenes (19 RM)	Londres, Paris, Madrid, Barcelona, Hamburg, Amsterdam, Estocolm, Dublín, Viena, Copenhaguen, Manchester, Atenes (12 RM)	Londres, Paris, Madrid, Barcelona, Hamburg, Amsterdam, Estocolm, Dublín, Viena, Copenhaguen, Manchester, Atenes (12 RM)
Activitats financeres i d'assegurances, (...)	Londres, Paris, Madrid, Milà, Munic, Berlin, Ruhr, Barcelona, Roma, Hamburg, Amsterdam, Estocolm, Stuttgart, Frankfurt, Dublín, Brussel·les, Viena, Copenhaguen, Manchester, Colònia, Marsella, Düsseldorf, Hèlsinki, Lió (24 RM)	Londres, Paris, Milà, Munic, Amsterdam, Frankfurt, Brussel·les, Colònia, Düsseldorf (9 RM)	Londres, Paris, Milà, Munic, Amsterdam, Frankfurt, Brussel·les, Colònia, Düsseldorf (9 RM)
Administració pública i defensa, (...)	Madrid, Berlin, Ruhr, Roma, Estocolm, Brussel·les, Copenhaguen, Marsella, Atenes, Lió (10 RM)	Paris, Madrid, Berlin, Ruhr, Roma, Estocolm, Brussel·les, Viena, Copenhaguen, Colònia, Marsella, Hèlsinki, Atenes, Lió (14 RM)	Madrid, Berlin, Ruhr, Roma, Estocolm, Brussel·les, Copenhaguen, Marsella, Atenes, Lió (10 RM)

Font: IERMB a partir d'Eurostat.

4.3 La relació entre la diversitat i l'especialització productiva a les RM europees amb més PIB

Un cop mesurada l'especialització productiva de les 25 RM amb més PIB el següent pas és estudiar la diversitat sectorial. Per mesurar la diversitat sectorial s'ha fet servir l'índex de Theil que es defineix de la següent forma:

$$T = \sum x_i \ln(x_i n)$$

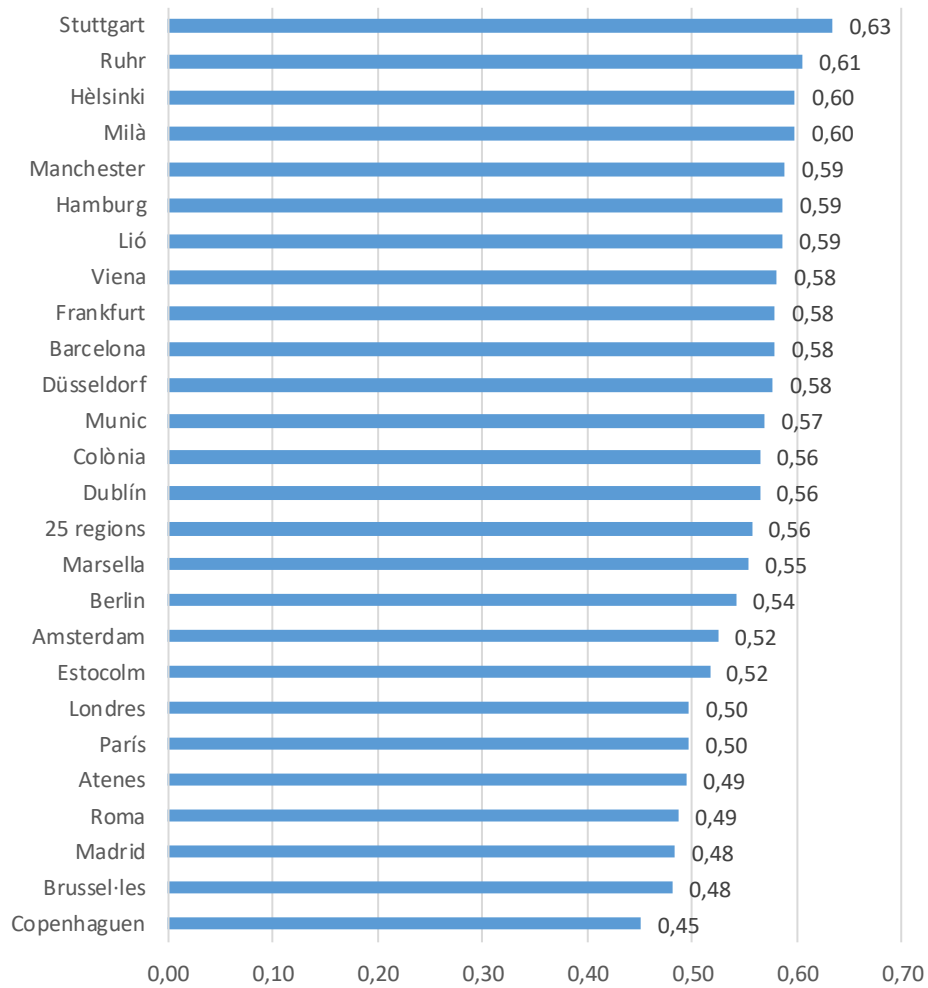
On x_i és la participació dels treballadors a cada un dels sectors econòmics que s'han analitzat a les RM, n és el nombre de sectors econòmics, que en aquest cas és 7: *Agricultura, ramaderia i pesca, Manufactura, Indústria extractiva i energia, Construcció, Comerç a l'engròs i al detall, (...), Activitats financeres i d'assegurances, (...) i Administració pública i defensa, (...)*.

El valor del coeficient està entre 0 i $\ln(n)$. El valor mínim que hipotèticament pot arribar aquest índex és zero, circumstància que descriuria un escenari de màxima diversitat. El valor màxim, entès com a mínima diversitat, depèn de les dades específiques ja que és igual al logaritme del nombre de categories, que com ja s'ha dit, en aquests cas són els 7 sectors econòmics. Per tant, en aquest estudi el valor del coeficient de Theil es situa en el rang de 0 a 1,95.

Per tal d'interpretar el resultat d'una forma més intuïtiva s'ha calculat la inversa de l'índex de Theil per cada una de les 25 RM amb més PIB. D'aquesta forma, com més elevada és la diversitat econòmica d'una RM més elevat és el valor de l'índex de Theil. En sentit contrari, com menys diversa és una RM més proper a zero és el valor de l'índex de Theil.

A continuació és presenta (la inversa de) l'índex de Theil per les 25 RM amb més PIB. Tal i com es pot observar en el Gràfic 30, la RM amb més diversitat és Stuttgart (0,63) mentre que la RM de Copenhaguen (0,45) és la que presenta una menor diversitat. La RM de Barcelona (0,58) té una diversitat relativament elevada ja que se situa a la banda alta de la classificació, en la posició número 10. Un valor una mica per sobre de l'índex de Theil del conjunt de les 25 RM amb més PIB que se situa en el 0,56.

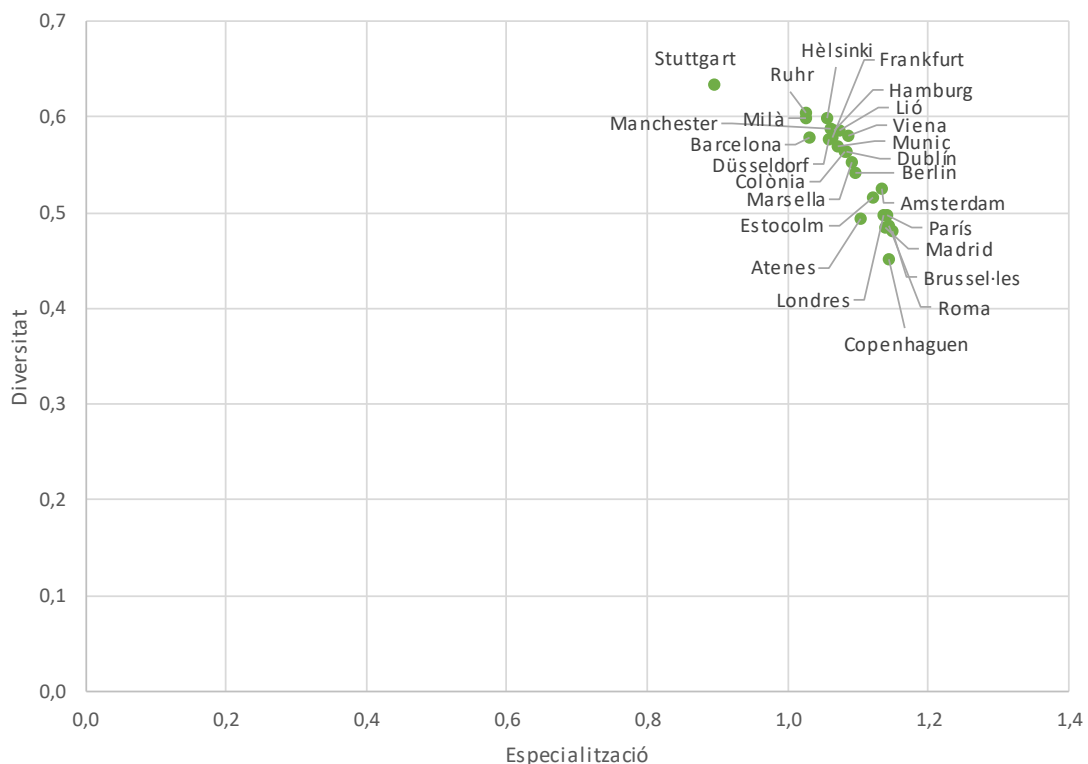
Gràfic 30. Diversitat sectorial (inversa de Theil) de les 25 RM amb més PIB, 2016



Font: IERMB a partir d'Eurostat.

La diversitat productiva, i per tant, el valor de l'índex de Theil, està molt relacionada amb l'especialització productiva del territori. Tal com es pot veure en el Gràfic 31 les RM amb una elevada especialització en serveis com Brussel·les, Copenhaguen, Londres, París, Madrid i Roma tenen una baixa diversitat productiva. En canvi, les RM com Stuttgart, Milà, Ruhr i Barcelona, amb una especialització relativament baixa en serveis, tenen una diversitat productiva elevada.

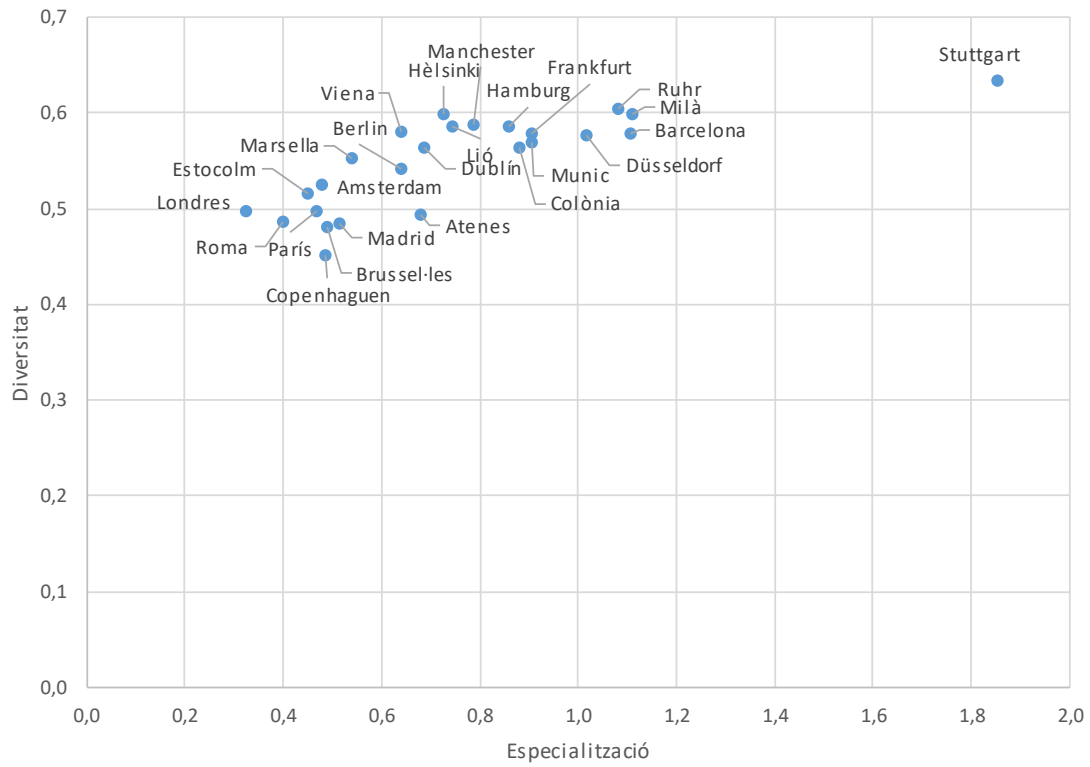
Gràfic 31. Relació entre l'especialització (en serveis respecte la UE-15) i la diversitat (inversa de Theil), 25 RM amb més PIB, 2016



Font: IERMB a partir d'Eurostat.

Per altra banda, també s'observa una relació positiva entre les RM especialitzades en indústria respecte la resta de la UE-15 i una elevada diversitat productiva. Les RM amb una especialització en indústria elevada -com sobretot Stuttgart però també Milà, Barcelona i Ruhr- tenen una diversitat productiva elevada. En canvi, les RM com Londres i Roma, però també Estocolm, París i Amsterdam, amb una especialització en indústria relativament baixa, tenen una baixa diversitat productiva (vegeu el Gràfic 32).

Gràfic 32. Relació entre l'especialització (en indústria respecte la UE-15) i la diversitat (inversa de Theil), 25 RM amb més PIB, 2016



Font: IERMB a partir d'Eurostat.

5 Anàlisi de les RM europees (II): anàlisi espacial i forma urbana

L'objectiu d'aquest apartat és la caracterització comparativa de les estructures urbanes en les grans RM europees per tal d'identificar diferents patrons d'aglomeració espacial. Per portar a terme aquesta anàlisi s'utilitzen una sèrie de bases de dades espacials, algunes molt recents, que a partir d'informació censal, cadastral i satel·litària permeten fer el seguiment de la distribució de la població, de la superfície construïda i altres variables. Aquestes dades permeten ser combinades amb altra informació sobre l'activitat econòmica, però també sobre l'especialització i la diversitat productiva, obtinguda al capítol 3 de manera que es poden identificar diferents patrons de localització de la població i l'activitat al territori. A més, s'inclou un ulterior apartat que explota una base de dades de centres urbans, de manera que permet una anàlisi encara més fina que la realitzada a partir de les RM, que utilitzen com a referència territorial les NUTS3 (equivalent a províncies a Espanya).

5.1 Origen de la informació espacial

Per l'elaboració del capítol s'utilitzaran dades fins ara no utilitzades procedents del Global Human Settlement Layer (GHSL), consistents en una nova base d'informació global que descriu l'evolució espacial dels assentaments humans en els darrers 40 anys. Es tracta de les dades globals amb major detall espacial disponibles actualment dedicades als assentaments humans, i amb la major profunditat temporal. La metodologia de processament bàsica es basa en un nou paradigma de classificació supervisada basat en l'aprenentatge automàtic simbòlic (*symbolic machine learning*). La informació s'extreu dels registres d'imatges del satèl·lit Landsat organitzats en quatre col·leccions corresponents a les èpoques 1975, 1990, 2000 i 2015⁶. Es tracta del primer intent conegut d'explotar les dades de l'escàner multiespectral global per a la valoració històrica de la cobertura del sòl (Pesaresi et al 2016). Com a objectiu primordial el GHSL, elaborat a partir del Landsat, informa sobre la presència d'àrees construïdes a les diferents èpoques amb la resolució espacial que permet el sensor del Landsat.

Tal com descriu el document tècnic que explica el procés metodològic per a l'obtenció de la GHSL (Pesaresi et al 2016), la informació sobre els assentaments humans és útil per desenvolupar indicadors per modelar l'accés -a serveis, mercats, a la infraestructura industrial, l'alimentació, l'aigua i el sòl-, l'exposició -a riscos naturals/humans i contaminació-, i l'impacte -de la petjada humana sobre la terra, l'aigua i l'ecosistema. De fet, una sèrie d'institucions que operen a nivell mundial, com ara la Comissió Europea, els organismes i programes de les Nacions Unides i el

⁶ Es fa referència a èpoques ja que s'han utilitzat dades i imatges satel·litàries dels corresponents anys complementades amb les d'anys propers.

Banc Mundial, entre altres, requereixen d'informació global sobre els assentaments humans. També és necessària aquesta informació per desenvolupar indicadors dels marcs internacionals post-2015, com els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS), amb especial atenció a l'objectiu 11 (fer les ciutats i els assentaments humans inclusius, segurs, resilents, sostenibles), i el de Canvi Climàtic i l'Agenda Urbana Global (adoptada el 2016). De fet, per supervisar la implementació dels ODS, serà necessari millorar la disponibilitat i l'accés a les dades i les estadístiques.

El GHSL combina dades de satèl·lit i socioeconòmiques per produir informació en alta resolució sobre la zona i la població construïdes. En la versió disponible actualment, cobreix les èpoques 1975, 1990, 2000 i 2015⁷. Els conjunts de dades satel·litàries s'utilitzen en combinació amb conjunts de dades socioeconòmiques per analitzar on i en quin entorn construït viu la població i com els assentaments i la població canvien amb el temps. Aquest coneixement es pot utilitzar en l'avaluació d'impacte ambiental, l'avaluació del risc de desastres, el transport, els serveis sanitaris, l'educació, els desastres naturals i els riscos i la planificació urbana.

El projecte GHSL produeix nova informació espacial global que descriu la presència humana al planeta basada principalment en dos factors quantitatius: i) la distribució espacial (densitat) de les estructures construïdes i, ii) la distribució espacial (densitat) de la població resident. Els dos factors s'observen a llarg termini i per unitats superficials uniformes per tal de generar indicadors útils per controlar les principals tendències en aquests dos factors. El GHSL utilitza diverses dades d'entrada, incloent arxius globals i multi-temporals d'imatges de satèl·lit a gran escala, dades del cens i informació geogràfica voluntària. Els arxius de satèl·lit i les dades censals disponibles permeten generar capes d'informació per a quatre èpoques: 1975, 1990, 2000 i 2015.

El GHSL utilitza la teledetecció per satèl·lit com a principal font d'informació per definir i dimensionar l'extensió física dels assentaments humans, des de grans mega ciutats fins a pobles i ciutats. En el marc del GHSL, l'extensió física de l'assentament humà recollida pel sensor de satèl·lit es denomina "àrea construïda". Aquesta àrea construïda, recollida a la base de dades anomenada GHS-BU, es construeix mitjançant l'aplicació de mètodes automàtics de classificació supervisada de processament de dades a fluxos d'imatges de satèl·lit de resolució decamètrica recopilades per les missions satel·litàries Landsat i Sentinel.

El projecte GHSL també produeix graelles mundials de densitats de població, denominades GHS-POP, combinant el GHS-BU amb les dades de cens mitjançant tècniques de modelatge espacial. El procés d'integració de dades preveu el re-escalatge de la informació des del nivell del districte censal nacional a una capa d'informació regular de densitat de superfície construïda,

⁷ Per una explicació sobre els orígens del projecte, vegi's European Commission, Joint Research Centre (2018).

a escala més fina. El resultat és una capa d'informació de densitat de població disponible a una escala de graella de 250x250 m² i de 1x1 km².

En el marc del GHSL també s'ha desenvolupat la capa GHS-SMOD que a partir del concepte del "grau d'urbanització" (Dijkstra and Poelman, 2014) distingeix amb les dades de 2015 entre tres tipologies principals d'assentaments humans en base a la densitat de població, de major a menor: els "centres urbans", els "clústers urbans" i els "assentaments rurals". A partir d'aquesta base es creua una ulterior base de dades, referida només als centres urbans. Es tracta de la Global Human Settlement Layer - Urban Centres Database (GHS-UCDB) que inclou informació de més de 10.000 ciutats individuals, de les quals 1.287 estan localitzades a països europeus. Per a cada centre urbà es disposa d'informació relativa a diverses variables que descriuen la geografia i l'entorn del lloc, així com els paràmetres socioeconòmics i serà utilitzat mes endavant.

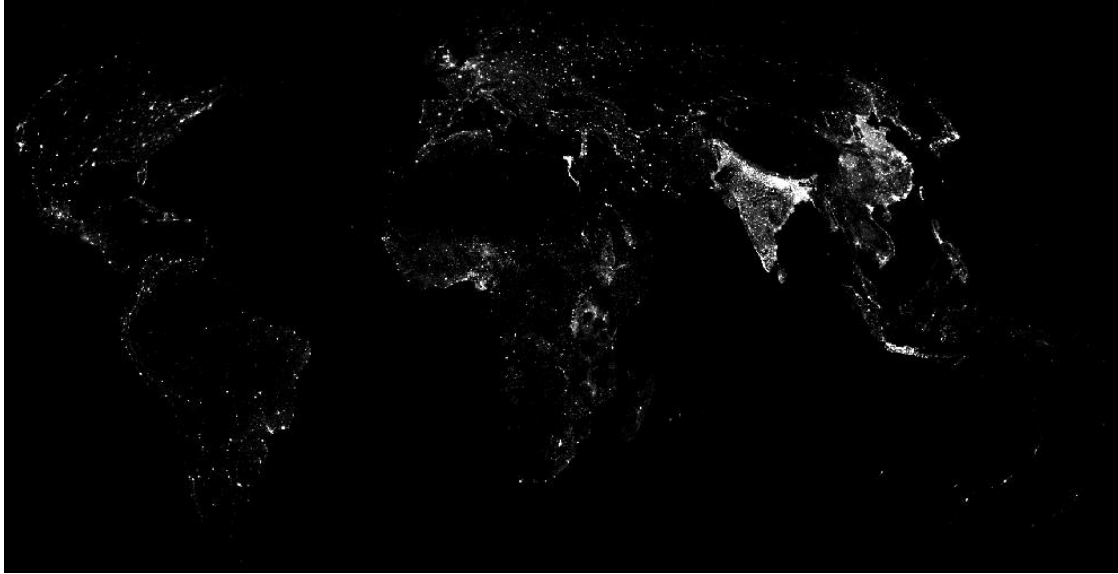
5.2 Distribució espacial de la població

Per l'anàlisi de la forma urbana de les RM europees un primer pas és l'estudi de la població. Partim de la base de dades GHS POP (Population Grid), que es tracta d'un conjunt de dades de trama espacial (*spatial raster*) que mostra la distribució i la densitat de la població, expressada com el nombre de persones per cèl·lula, amb resolució de 1 km² i 250 m². Les estimacions de la població residencial per als anys 1975, 1990, 2000 i 2015 s'han obtingut de la *Gridded Population of the World* (GPW versió 4) elaborat pel CIESIN de la Universitat de Columbia (EUA), assignant les unitats censals o administratives a les cel·les de la xarxa, a partir de la informació de distribució i densitat de l'estructura construïda identificada a la GHSL per a cada any (època).

A continuació es mostra una captura d'aquesta capa de dades, que permet observar la distribució de la població al planeta per l'any 2015, en la que cada punt representa la població en una superfície d'1 km²⁸. Destaca com la distribució dels assentaments humans descriu el perfil de la costa així com la gran concentració de població en grans àrees com l'Índia i la Xina, i més limitats, com a Egipte, Indonèsia, o la coneguda com Blue Banana europea, entre altres. (vegeu Figura 4).

⁸ Cal insistir en que la intensitat blanca dels punts reflecteix la concentració (densitat) de la població, en cap cas es tracta de intensitats lumíniques nocturnes (encara que puguin estar relacionades).

Figura 4. Distribució de la població al planeta per l'any 2015



Font: GHS-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015).

A continuació es mostra la distribució de la població considerant només el continent Europeu, pels 4 talls temporals disponibles de 1975, 1990, 2000 i 2015 (vegeu Figura 5, Figura 6, Figura 7 i Figura 8).

Figura 5. Distribució de la població a Europa per l'any 1975



Font: GHS-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015).

Figura 6. Distribució de la població a Europa per l'any 1990



Font: GHS-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015).

Figura 7. Distribució de la població a Europa per l'any 2000



Font: GHS-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015).

Figura 8. Distribució de la població a Europa per l'any 2015

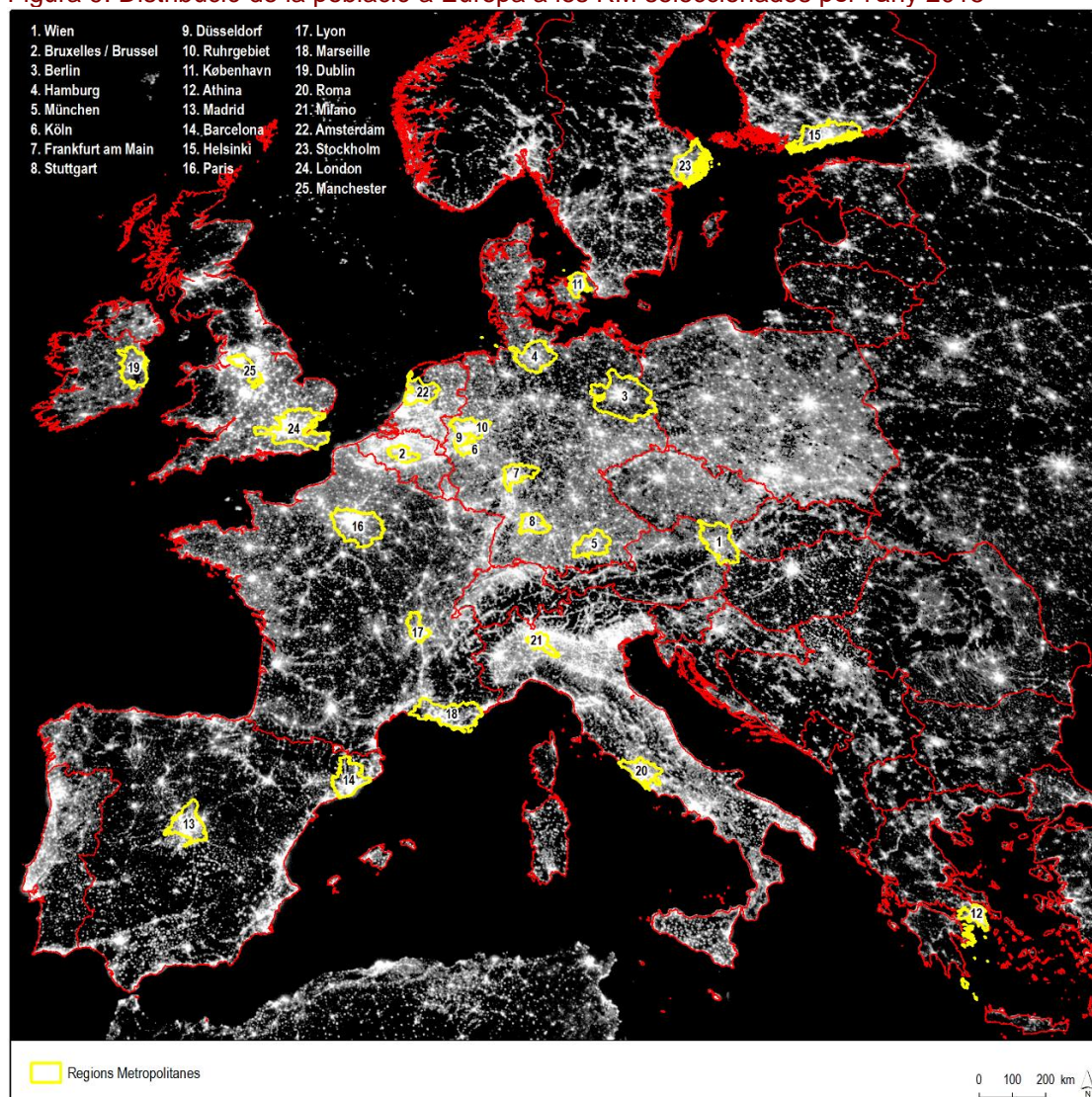


Font: GHS-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015).

Clarament, es pot observar com l'extensió i la intensitat dels punts il·luminats creix en el temps reflex de l'augment de la població durant aquests 40 anys.

L'interès d'aquestes dades és que permeten no només identificar l'augment de la població sinó també i, amb molta precisió, la localització en què aquest augment de la població es produeix, per exemple, en quina mesura aquest creixement es concentra o no en les regions metropolitanes que s'han utilitzat en els apartats anteriors. És a dir, és interessant superposar el mapa de les regions metropolitanes (RM) amb la distribució de la població, que és el que es mostra a continuació, amb la distribució de població del període 2015 (vegeu Figura 9).

Figura 9. Distribució de la població a Europa a les RM seleccionades per l'any 2015

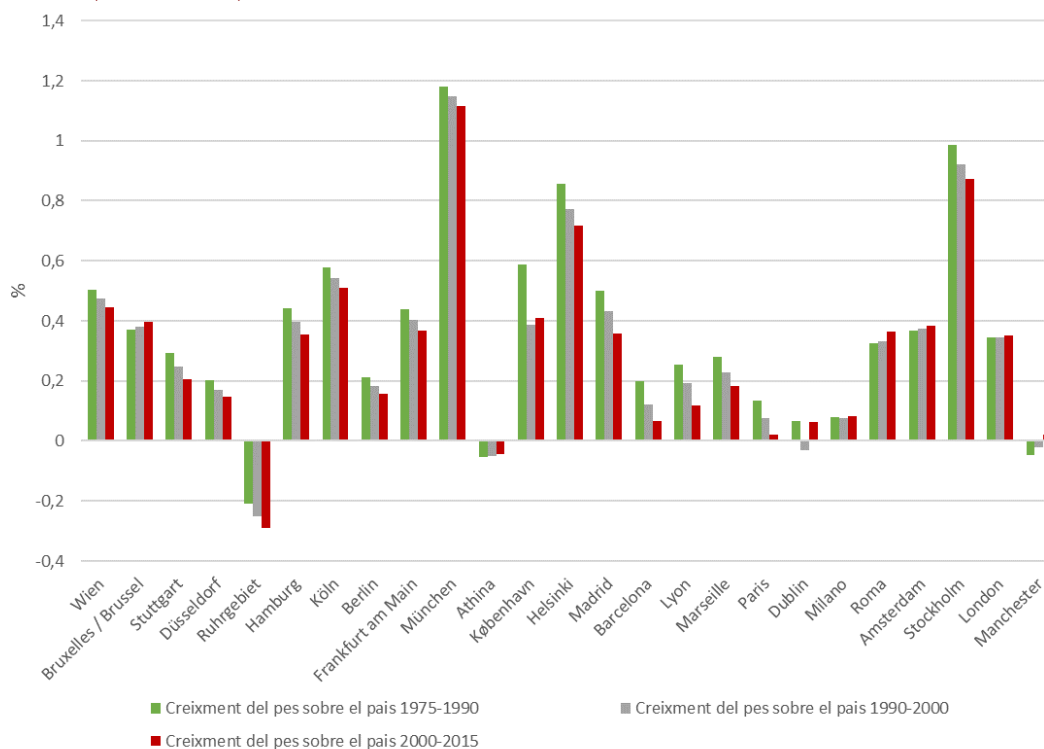


Font: IERMB a partir de GHS-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015) i Eurostat.

La superposició de la localització de la població amb els límits de les RM permet obtenir indicadors del pes de la població en aquestes regions respecte el conjunt del corresponent país,

i veure com ha evolucionat en els 4 anys dels que es disposa de dades. Aquesta evolució es mostra en el gràfic següent⁹.

Gràfic 33. Creixement del pes de la població de cada RM sobre la població total del seu país, 1975-1990, 1990-2000, 2000-2015.



Font: IERMB a partir de GHS-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015) i Eurostat.

A la major part de les RM en el període 1975-2015, el pes de la població de les RM sobre la població total del corresponent país ha crescut (excepcions destacades són el Ruhr i Atenes) però el que és més significatiu és que en la major part de RM el creixement del pes s'ha reduït amb el pas dels anys. És a dir, als països europeus amb grans RM, la població es concentra de manera creixent en les seves RM, tot i que ho fa d'una manera decreixent, especialment a Madrid i Barcelona (i a les RM franceses), el que pot implicar algun efecte saturació o també simplement una reducció en els fluxos de migració del camp a la ciutat (Eurofound and ECJRC 2019).

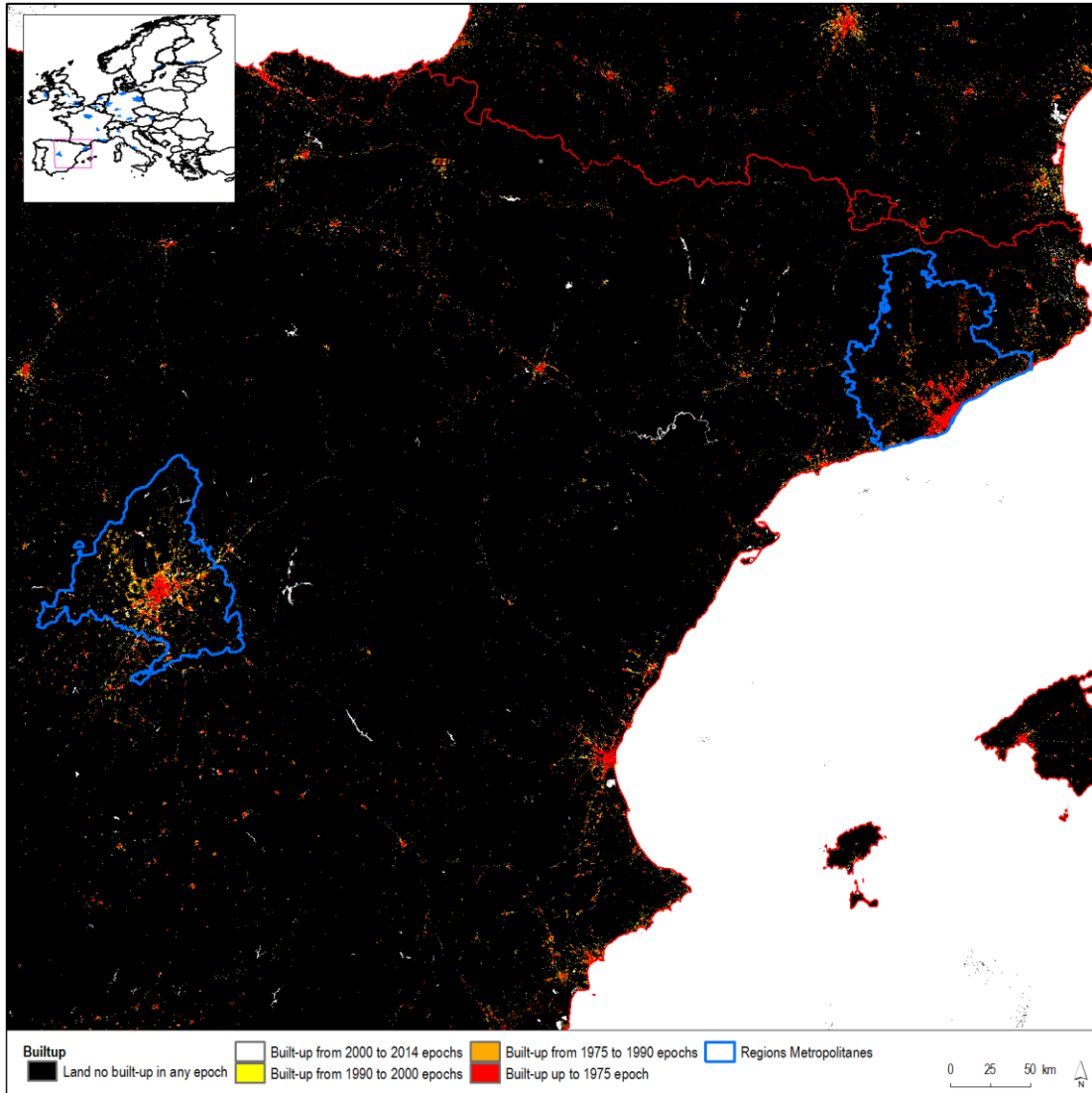
⁹ Totes les taxes de creixement que es presenten en aquest capítol són taxes de creixement anualitzades.

5.3 Distribució espacial de la superfície construïda

Una anàlisi interessant és l'impacte d'aquest creixement de la població sobre la superfície construïda en aquestes RM. Per abordar aquesta qüestió disposem de la base de dades ja citada GHS-BU que identifica l'extensió física dels assentaments humans i que es denomina "àrea construïda". Concretament, aquesta base de dades permet distingir la superfície construïda (en píxels equivalents a 30 m²) identificada en cada observació temporal de 1975, 1990, 2000 i 2015, de manera que es pot quantificar l'increment de l'àrea construïda entre els diferents anys (la base de dades no permet, òbviament, diferenciar els usos -residencials, industrials, etc.- d'aquesta superfície). A la Figura 10 es mostra el detall per les RM de Madrid, Barcelona i València. Com es pot veure a simple vista, la distribució de colors és diferent a Barcelona i València respecte a Madrid. En el primer cas, el de Barcelona i València, predomina clarament el color vermell, indicant que la major part de les àrees construïdes són anteriors a 1975; en canvi, a Madrid, a més del vermell destaquen els grocs i taronges, que representen àrees construïdes entre 1975 i 1990 i entre 1990 i 2000, és a dir, una major part de la superfície construïda a Madrid és més recent.

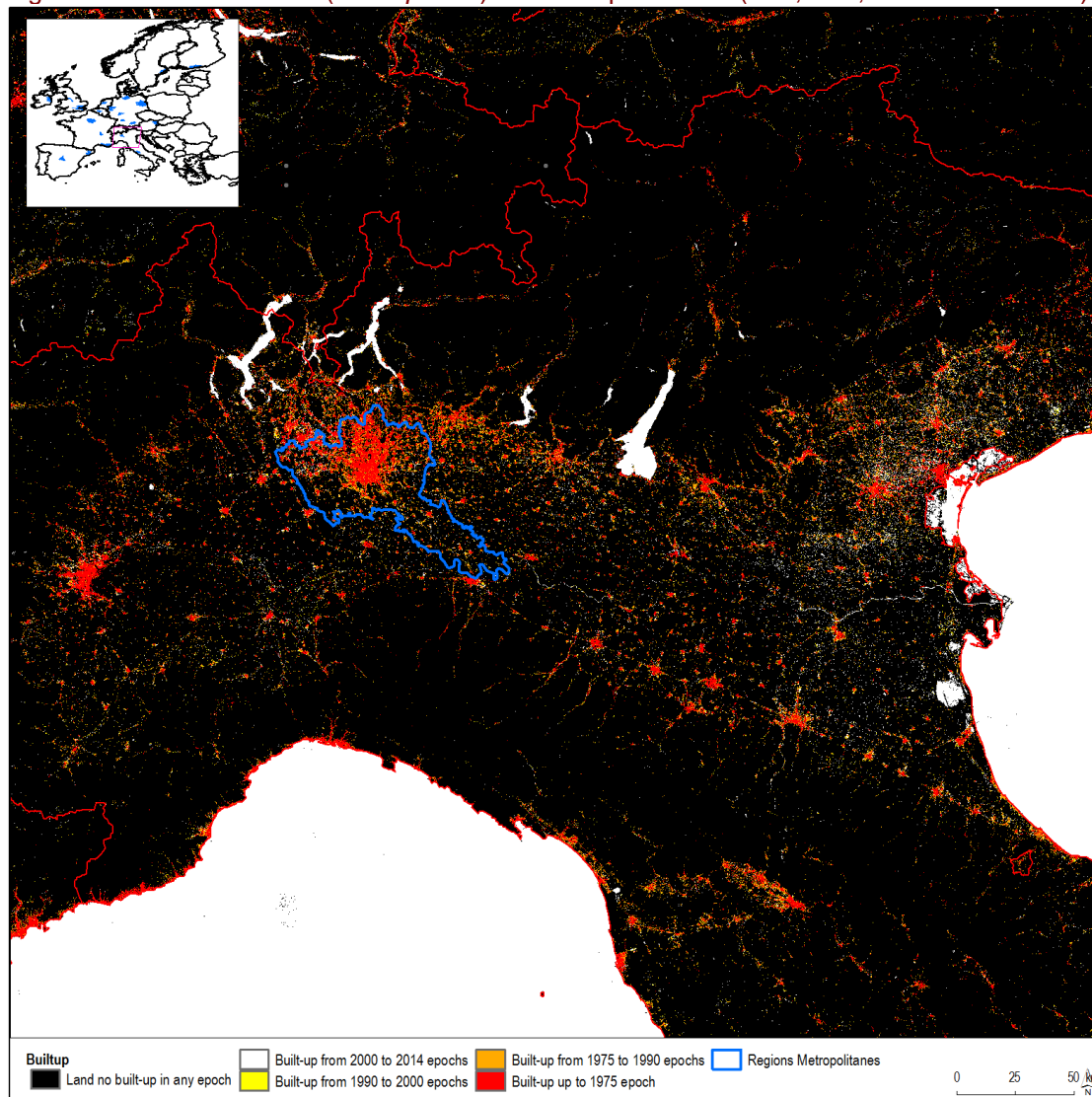
La mateixa anàlisi es podria fer per altres zones del continent europeu on es reproduïxen aquestes diferències en els períodes de creixement de les àrees construïdes. Com a mostra de la informació que ofereix aquesta base de dades d'altres àrees del continent europeu, a continuació a la Figura 11 es mostra la zona septentrional d'Itàlia. A l'esquerra de la imatge destaquen les tres grans ciutats que van liderar la revolució industrial al país (que va estar protagonitzada per grans empreses i grans establiments productius), la gran taca corresponent a l'àrea metropolitana de Milà, a l'esquerra apareix la taca vermella de Torí i, a la costa, la ciutat de Gènova. Si s'observen els colors, predominen els colors vermellorsos i taronges, indicant la antiguitat dels assentaments, anteriors a 1975 i 1990. En canvi, si s'observa la part de la dreta de la imatge, s'observa un major pes dels colors més clars, el groc i el blanc, que representen assentaments produïts entre 1990 i 2000 i entre 2000 i 2015, que correspon a un model de desenvolupament econòmic més recent, basat més en petites i mitjanes empreses i en dinàmiques de districte industrial i de clúster.

Figura 10. Àrea construïda (*built-up area*) a Barcelona, Madrid i València



Font: IERMB a partir de GHS-BU (Pesaresi et al, 2015).

Figura 11. Àrea construïda (*built-up area*) a Itàlia septentrional (Torí, Milà, Gènova i Venècia)



Font: IERMB a partir de GHS-BU (Pesaresi et al, 2015).

Per analitzar l'antiguitat mitjana de la superfície construïda a les RM europees el que s'ha fet és elaborar un indicador sintètic que consisteix en calcular la mitjana que resulta d'assignar a cadascuna de les cel·les (píxels) que formen part de les diferents RM un valor en funció del moment en que es captura que està construït; així els píxels que en la imatge de 1975 apareixen com a ja construïts se'ls assigna el valor 4, als píxels que apareixen com a construïts a la imatge de 1990 i que no ho estaven en la de 1975, se'ls assigna el valor 3; el valor 2 s'assigna a la nova superfície construïda entre 1990 i 2000, i a la superfície construïda més recent, de 2000 a 2014, se'ls assigna el valor 1. Per tant, les RM amb una superfície construïda més antiga presentaran un indicador d'antiguitat mitjana més alt, i les RM amb superfície construïda més recent presentaran un indicador més baix.

Aquest càlcul es presenta a la Taula 8 on és interessant destacar que en les posicions més elevades de la taula apareixen o bé metròpolis industrials (Stuttgart, Manchester, el Ruhr, Barcelona) o grans capitals europees com Londres, Atenes i París. En canvi, a la part baixa de la taula, corresponent per tant a RM amb superfície construïda -de mitjana- més recent, es situen RM que són capitals dels seus respectius països (amb l'excepció de Marsella).

Taula 8. Antiguitat mitjana de la superfície construïda a les 25 RM europees amb més PIB, 1975-2014

Regió metropolitana	Antiguitat mitjana*
Stuttgart	3,5907
Manchester	3,5886
Londres	3,5790
Atenes	3,5664
Ruhr	3,5437
París	3,4703
Barcelona	3,4666
Hamburg	3,4635
Frankfurt	3,4504
Berlín	3,4318
Milà	3,4090
Colònia	3,3992
Copenhaguen	3,3974
Lió	3,3642
Düsseldorf	3,3186
Brussel·les	3,2905
Munic	3,2800
Estocolm	3,1917
Viena	3,1537
Dublín	3,1444
Roma	3,0869
Marsella	3,0407
Madrid	2,8350
Hèlsinki	2,7252
Amsterdam	2,6881

*La mitjana correspon als valors de cada cel·la de la RM ponderada de la següent manera: anterior a 1975=4; entre 1975 i 1990=3; entre 1990 i 2000=2 i entre 2000 i 2014=1. Per tant, valors més alts indiquen una antiguitat mitjana superior de la superfície construïda a la RM.

Font: IERMB a partir de GHS-BU (Pesaresi et al 2015).

5.4 Forma urbana de les RM europees

Ara bé, el que és rellevant i diferencial de treballar amb aquestes dades és que ens permet, no només saber la població que s'acumula a les RM, sinó també que permet identificar com es produeix aquest creixement poblacional en l'espai de cada RM, ja que es té informació a un nivell molt més detallat que el de la regió NUTS3 (província). D'aquesta manera podem analitzar si el creixement de la població es produeix de manera homogènia al conjunt de la RM o alternativament, de manera concentrada en només algunes parts de la RM.

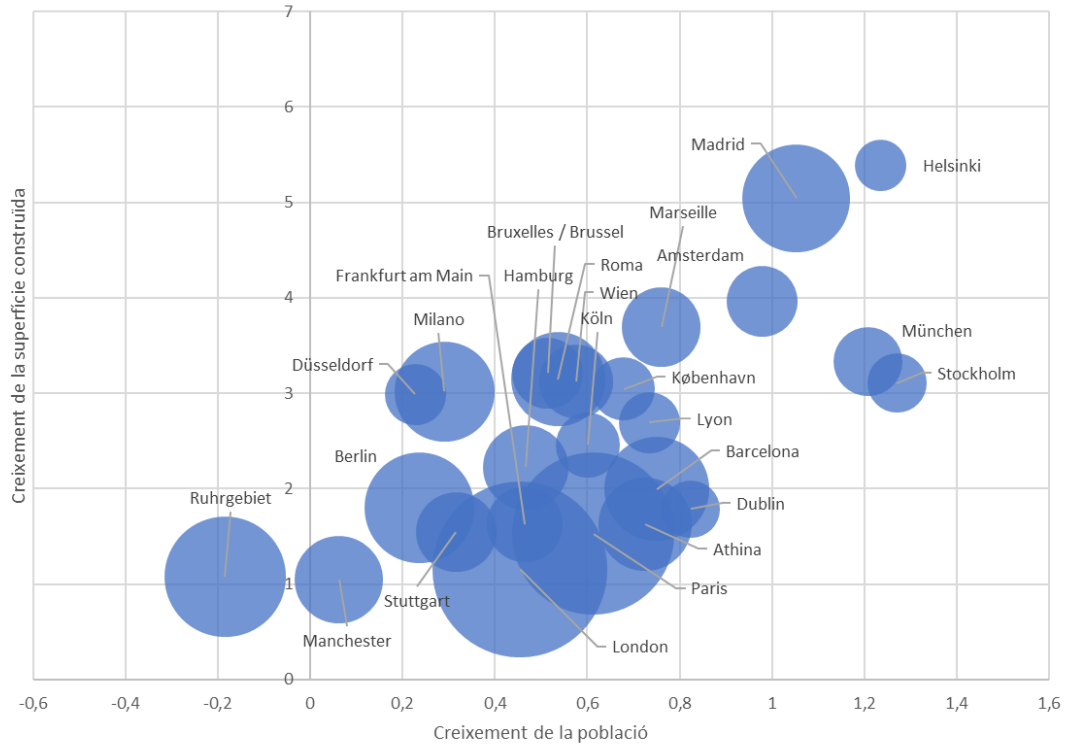
Per aproximar-se a aquesta qüestió es disposa d'informació de dos variables rellevants. Per una banda, la superfície construïda total en quatre moments diferents, fins a 1975, fins a 1990, fins a 2000 i fins a l'any 2015 en una resolució de píxels que representen 38 m² (GHS-BU). D'altra banda, es pot analitzar si el creixement de la població es produeix de manera homogènia al conjunt de la RM o alternativament, de manera concentrada en només algunes parts de la RM. La forma per mesurar si aquest creixement és concentrat o no és a través de la desviació estàndard de la població localitzada en cadascun dels píxels que formen una RM que, en aquest cas, representen una cel·la de 250 m²; de manera que si aquesta desviació estàndard creix, es dedueix que el creixement espacial de la població no és territorialment uniforme.

5.4.1 Evolució de la superfície construïda, 1975-2014 (GHS-BU)

En els gràfics següents es mostra el creixement de la població en les RM i el creixement de la superfície construïda en els períodes 1975-1990, 1990-2000 i 2000-2014. En el primer període (vegeu Gràfic 34) s'observa clarament una relació lineal -i més que proporcional- entre les dos variables: el creixement de la població requereix de creixements de la superfície construïda més que proporcionals. Es tractaria doncs d'un patró de creixement extensiu, destacant en aquest sentit el cas de Madrid.

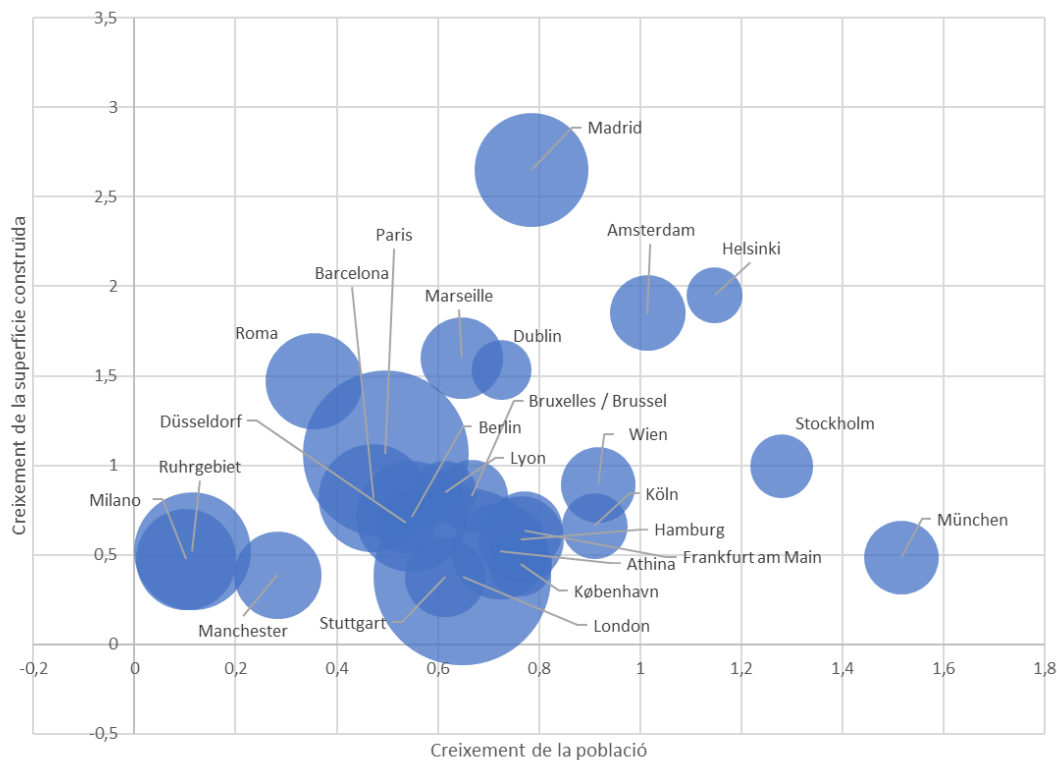
En el període següent, en canvi, aquesta relació lineal entre el creixement de la població i el de la superfície construïda deixa d'aparèixer tan clarament (vegeu Gràfic 35). En tot cas, els creixements de la població continuen en magnituds semblants a les del període anterior mentre que les taxes de creixement de la superfície construïda són molt significativament inferiors, el que permet intuir que es redueix el creixement extensiu del període anterior.

Gràfic 34. Creixement de la població i creixement de la superfície construïda, 1975-1990



Nota: la dimensió de la rodona representa la població de l'any 1975 de la respectiva RM.
 Font: IERMB a partir de GSH-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015) i GHS-BU (Pesaresi et al, 2015).

Gràfic 35. Creixement de la població i creixement de la superfície construïda, 1990-2000

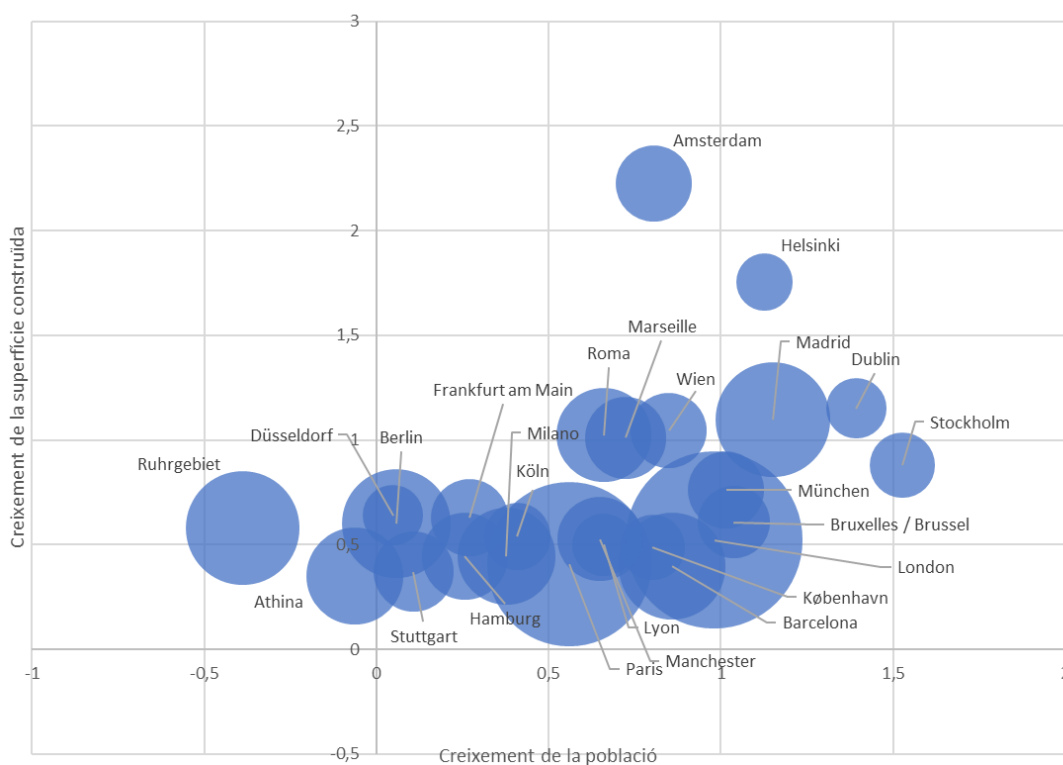


Nota: la dimensió de la rodona representa la població de l'any 1990 de la respectiva RM.

Font: IERMB a partir de GSH-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015) i GHS-BU (Pesaresi et al, 2015).

Per últim, en el tercer període, de l'any 2000 al 2014, tampoc es pot observar una relació lineal entre el creixement de la població i el de la superfície construïda (vegeu Gràfic 36). Però a l'igual que en el període anterior, els creixements de la població són -en general- de magnituds superiors als de la superfície construïda, de manera que semblaria que continua la tendència a reduir el creixement extensiu, és a dir, que el creixement de la població requereix en cada període d'una quantitat menor de nova superfície construïda i en conseqüència, que la densitat de la població en els àmbits ja construïts, estaria augmentant.

Gràfic 36. Creixement de la població i creixement de la superfície construïda, 2000-2014

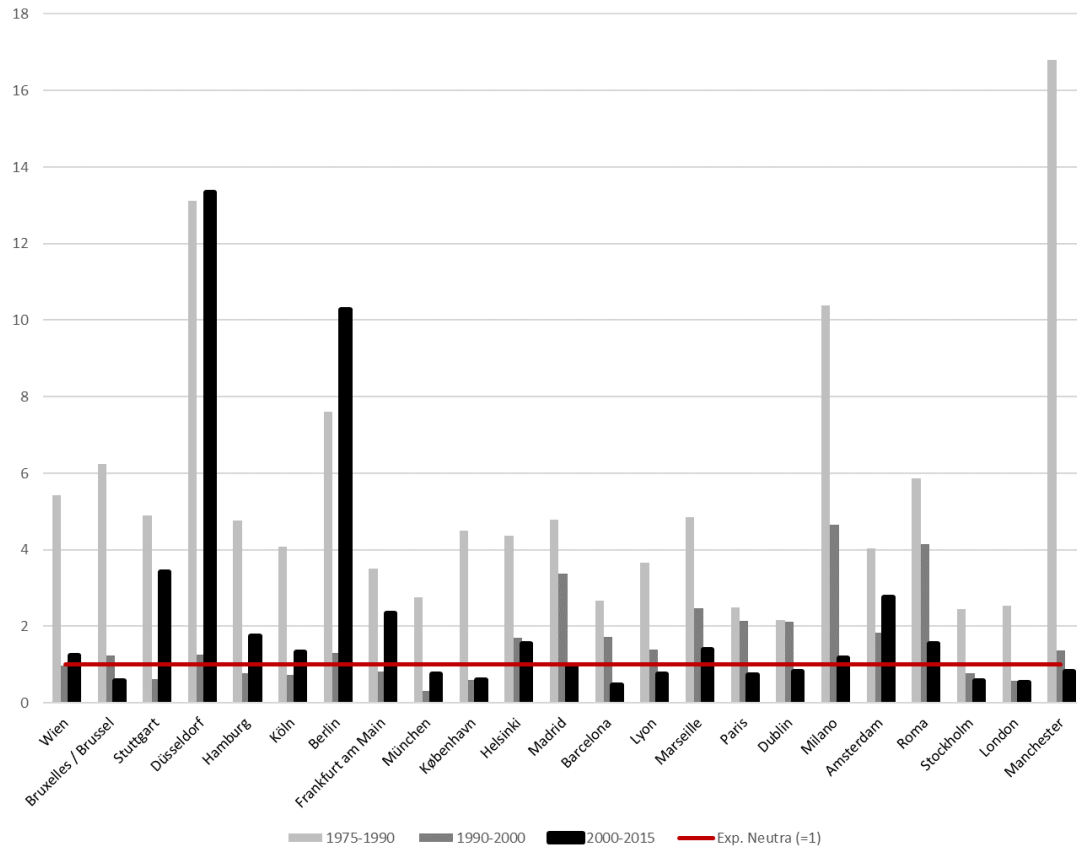


Nota: la dimensió de la rodona representa la població de l'any 2000 de la respectiva RM.
 Font: IERMB a partir de GSH-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015) i GHS-BU (Pesaresi et al, 2015).

Una forma sintètica per analitzar la relació entre el creixement de la població i el creixement de la superfície construïda és mitjançant el coeficient d'expansió urbana. Aquest consisteix en el quocient entre el creixement de la superfície urbana i el creixement de la població resident en aquesta superfície. Si el valor del coeficient en un període de temps determinat és major (menor) de la unitat, vol dir que el creixement de la superfície construïda ha estat superior (menor) que el creixement de la població, de manera que la densitat de la població s'ha reduït (augmentat).

En el gràfic següent es mostra aquest quocient per les RM analitzades pels períodes de 1975-1990, 1990-2000 i 2000-2015. És interessant destacar dos resultats. En primer lloc, en la major part de les grans RM europees el coeficient es decreix successivament en els tres talls temporals pels que es disposen de dades; és a dir, l'expansió urbana tendeix a reduir-se i la densitat de la població a augmentar en la majoria de RM. En segon lloc, en les dos RM espanyoles de Madrid i Barcelona també es dona clarament aquesta tendència, especialment a Barcelona on es passa d'una expansió urbana al període 1975-1990 a una densificació al darrer període de 2000-2015.

Gràfic 37. Coeficient d'expansió urbana, 2000-2014



Font: IERMB a partir de GHS-BU (Pesaresi et al 2015).

Aquesta qüestió de la relació entre creixement de la població i localització de la població s'analitza en el següent apartat des d'un punt de vista complementari, introduint l'ús de informació de densitat de població a una escala molt precisa, amb dades en quadrícules de píxels que representen cel·les de 250 m².

5.4.2 Evolució de la distribució de la població a les RM europees, 1975-2015 (GHS-POP)

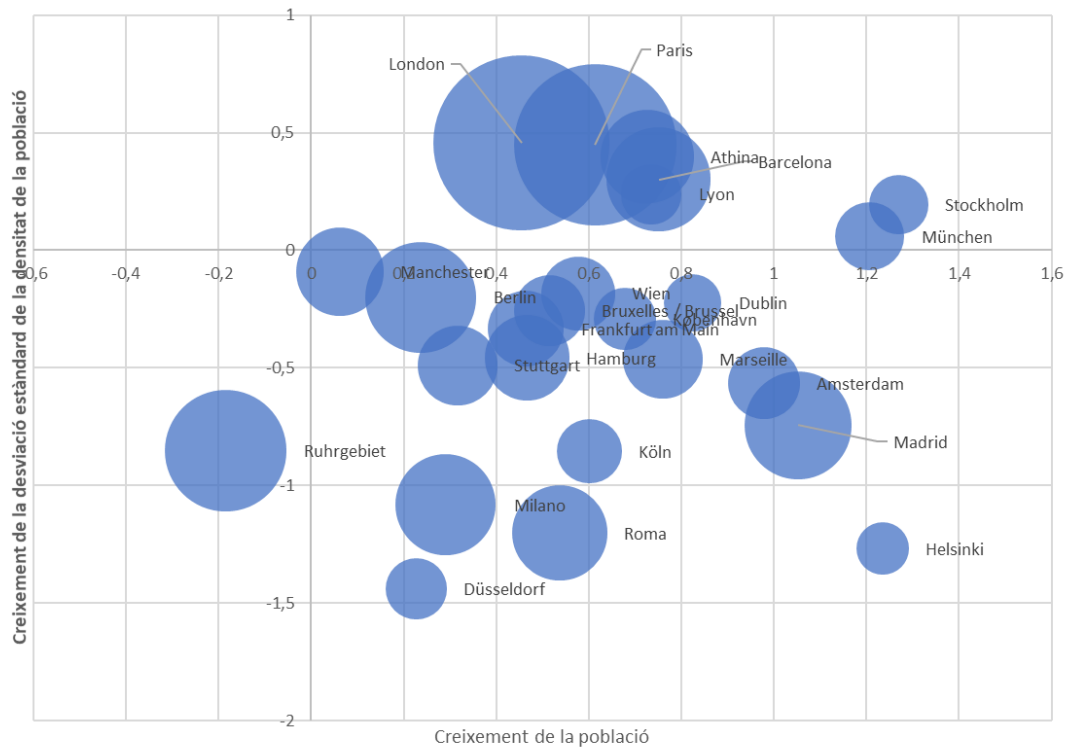
Com s'ha assenyalat anteriorment, una segona forma per analitzar si el creixement de la població es produeix de forma concentrada o uniforme és a través de la desviació estàndard de la població en cadascun dels píxels que formen una RM, de manera que si aquesta desviació estàndard creix, es dedueix que el creixement espacial de la població no és territorialment uniforme. En els gràfics següents es mostra el creixement de la població en les RM i el creixement de la desviació estàndard de la població en els períodes 1975-1990, 1990-2000 i 2000-2015.

En el primer període (1975-1990), destaca que la major part de punts (RM) se situen en el segon quadrant, corresponent a casos en que la població en la RM creix, però la variança decreix (vegeu Gràfic 38). La interpretació d'aquest fet és que el creixement de la població a la RM es produeix de manera que redueix les diferències entre els punts, és a dir, el creixement de la població redueix la concentració espacial de la mateixa. En relació al gràfic 33, la població a l'interior de cada país es concentra de manera creixent en les RM, però a l'interior d'aquestes ho fa d'una manera que no augmenta la concentració. Aquest seria el cas per exemple de la RM de Madrid.

Ara bé, es pot observar que hi ha dos excepcions importants degut al pes de la seva població, Londres i París, on el creixement de la població coincideix amb un augment de la concentració espacial; la mateixa situació es dona a Barcelona però no a Madrid, el que reflecteix un patró de creixement diferent respecte al de la RM de Madrid.

L'àrea del Ruhr és l'única gran RM europea amb una pèrdua de població en aquest període, que també es produeix de manera uniforme a tota la superfície de la RM.

Gràfic 38. Creixement de la població i creixement de la desviació estàndard de la densitat de la població, 1975-1990

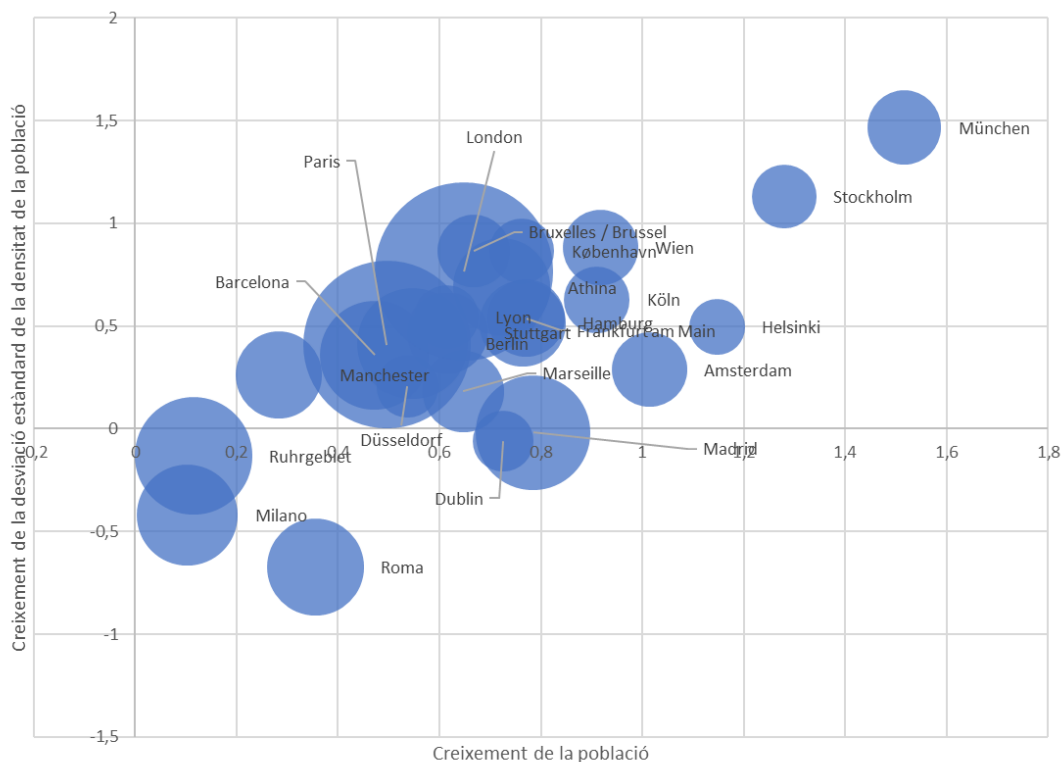


Nota: la dimensió de la rodona representa la població de l'any 1975 de la respectiva RM.

Font: IERMB a partir de GSH-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015).

En el període següent (1990-2000) el patró canvia clarament, com es pot observar en el Gràfic 39. La major part de punts es situen al primer quadrant, el que vol dir que el creixement de la població coincideix amb un augment de la varianza, és a dir, la diferència en les densitats de les cel·les a l'interior de cada RM augmenta, de manera que el creixement de la població no és uniforme en la RM. En conjunt, a diferència del període anterior, s'observa que es configura una relació positiva entre el creixement de la població i el creixement de la desigualtat en la distribució de la població a les RM analitzades (vegeu Gràfic 39).

Gràfic 39. Creixement de la població i creixement de la desviació estàndard de la densitat de la població, 1990-2000

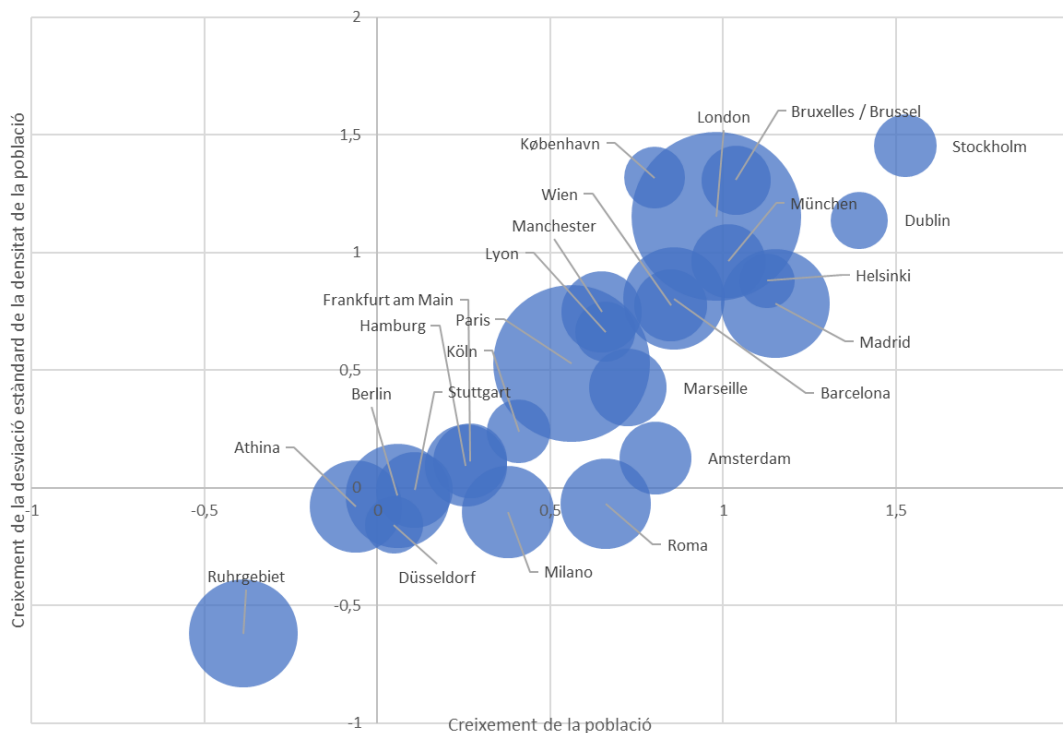


Nota: la dimensió de la rodona representa la població de l'any 1990 de la respectiva RM.

Font: IERMB a partir de GSH-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015).

Finalment, en el període més recent del que es disposa de dades, corresponent als anys 2000-2015, es pot observar com aquesta relació positiva que es començava a configurar en el període anterior es dibuixa ara amb més claredat, amb un augment de la pendent, evidenciant que el creixement de la població a les RM més importants d'Europa es produeix en unes zones determinades i no en el conjunt de la superfície de la RM (vegeu Gràfic 40).

Gràfic 40. Creixement de la població i creixement de la desviació estàndard de la densitat de la població, 2000-2015



Nota: la dimensió de la rodona representa la població de l'any 2000 de la respectiva RM.

Font: IERMB a partir de GSH-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015).

L'evolució de la relació entre el creixement de la població i el creixement de la seva concentració al llarg dels 40 anys de 1975 a 2015 permet doncs observar dos patrons diferents de localització de la població. En els dos patrons identificats s'observa -com s'ha vist en el punt 4.2- un augment en el pes de les RM en el conjunt de la població de cada país. La diferència entre els dos patrons de localització és que en el primer cas (1975-2000) el creixement de la població no fa augmentar les diferències en la densitat poblacional, mentre que a partir de llavors (de 2000 a 2015), el creixement de la població sí que augmenta les diferències en la densitat a l'interior de les RM. Aquest patró de localització diferent és molt significatiu i pot correspondre a canvis en el model de desenvolupament econòmic existent en cada època (veure capítol 2; Trullén et al 2013).

Recordem que durant aquests anys es passa del model d'especialització flexible, en que la forma eficient de produir deixa de ser la gran empresa integrada verticalment per passar a ser el clúster o districte industrial, format per multitud de pimes que són molt més flexibles i capaces d'adaptar-se als canvis de la demanda, cap a models propis de l'economia del coneixement, en el que és rellevant no és què es produeix sinó com es produeix, on el coneixement passa a ser el factor productiu clau. I el coneixement, com és conegut, presenta rendiments creixents a escala, que

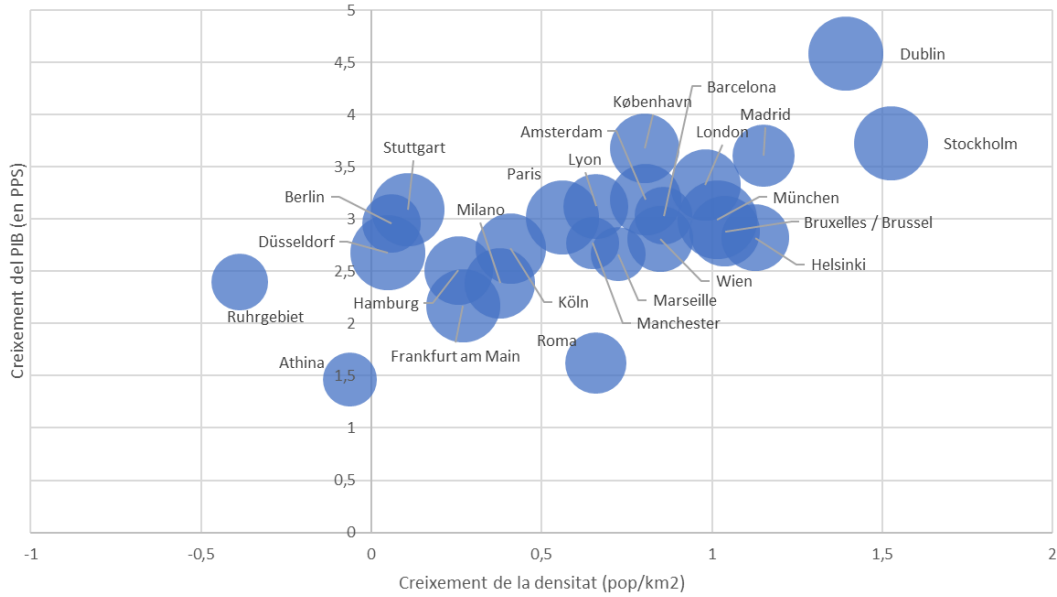
estimulen l'aparició d'economies d'aglomeració i la concentració de l'activitat econòmica (Trullén 2001; Romer 1986, 1990; Florida 2002). Aquesta evolució en la forma de produir podria explicar el desenvolupament d'aquest segon patró de creixement més concentrat espacialment, tant a escala regional com a l'interior d'aquestes, i que els gràfics aquí presentats estarien reflectint.

A més, cal preguntar-se sobre la relació entre aquest creixement desequilibrat espacialment, o concentrat, i l'evolució dels preus de l'habitatge en les RM, especialment en els seus centres que, com és conegut, ha convertit els elevats preus de l'habitatge en un dels principals problemes als que s'enfronten les autoritats a totes les grans ciutats, no només les europees, problemes estretament vinculats als fenòmens de gentrificació i desigualtat social (Rodríguez-Pose 2018; Florida 2017).

Naturalment, des del punt de vista econòmic, interessa comprovar com es relaciona el patró de creixement de la població amb el creixement de la productivitat. La raó de ser de les ciutats i les metròpolis és l'obtenció d'economies d'aglomeració, per tant, l'augment de la població i de la concentració de població a les RM hauria de traduir-se en un augment de la productivitat. Per abordar aquesta relació analitzem el creixement de la densitat de població a les RM i el creixement del PIB (en milions d'euros en PPS). Com es pot veure al Gràfic 41, s'observa una relació positiva: tal com era d'esperar, el creixement de la densitat de població¹⁰ es correlaciona amb augments en el creixement del PIB. De fet, al situar-se tots els punt per sobre de la diagonal, els increments de la població es tradueixen en increments més que proporcionals del PIB (elasticitat creixement població / creixement PIB > 1).

¹⁰ Notar que en ser l'extensió de la unitat territorial de referència fixa en el temps, qualsevol variació en la població es tradueix en una variació idèntica en la densitat de població.

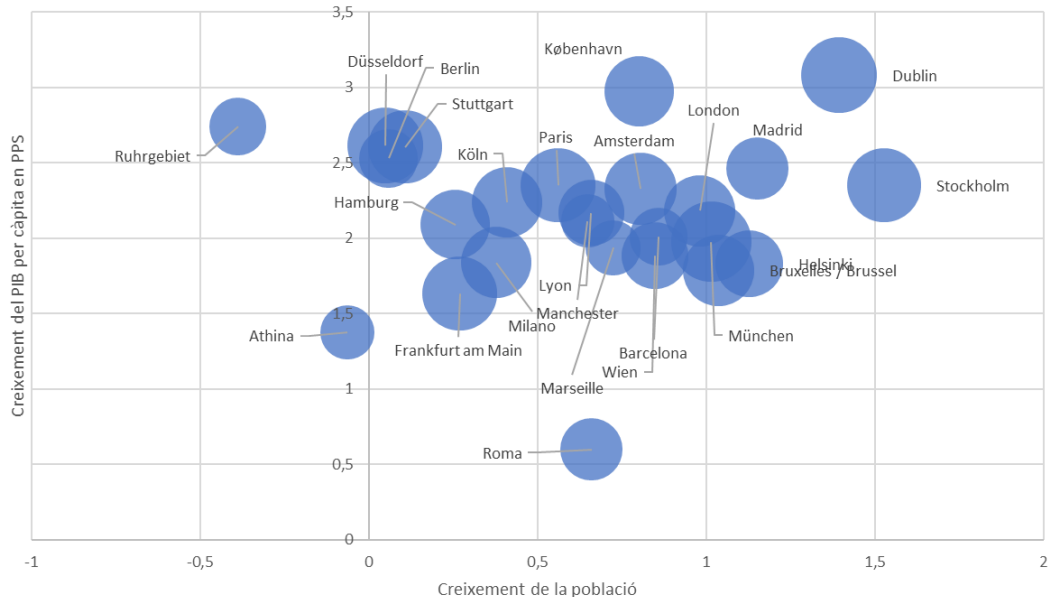
Gràfic 41. Creixement de la (densitat de) població i creixement del PIB, 2000-2015



Nota: la dimensió de la rodona representa el PIB per càpita en euro PPS de l'any 2015 per la respectiva RM.
 Font: IERMB a partir de GSH-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015) i Eurostat.

A continuació el Gràfic 42 reproduïx el Gràfic 41 però utilitzant el PIB per càpita (en PPS), de manera que també s'observa una elasticitat entre el creixement de la població i el creixement del PIB per càpita superior a la unitat (amb l'excepció de Roma), si bé no s'observa la existència d'una relació creixent entre les dos variables.

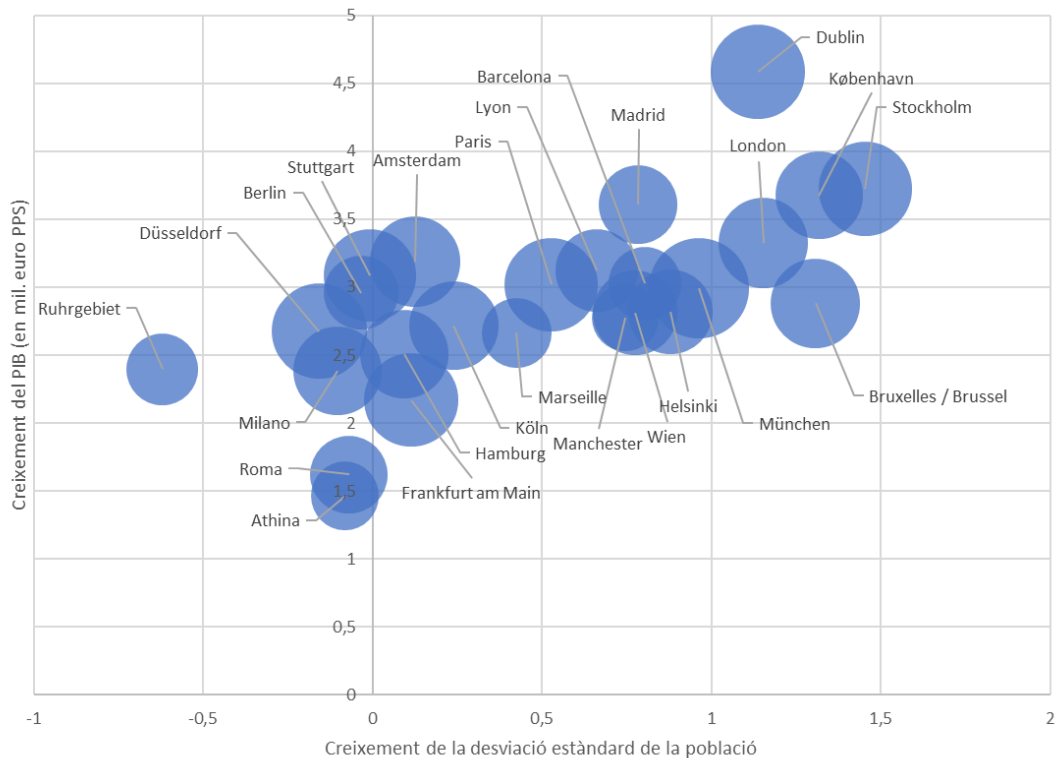
Gràfic 42. Creixement de la població i creixement del PIB per càpita en PPS, 2000-2015



Nota: la dimensió de la rodona representa el PIB per càpita en euro PPS de l'any 2015 per la respectiva RM.
 Font: IERMB a partir de GSH-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015) i Eurostat.

També és interessant veure la relació entre la variances en la densitat de la població i el creixement del PIB (en milions d'euros en PPS), que es presenta en el Gràfic 43. Com es pot veure, també entre aquestes dos variables es presenta una relació positiva; és a dir, un augment de la concentració espacial de la població es relaciona amb un major creixement del PIB.

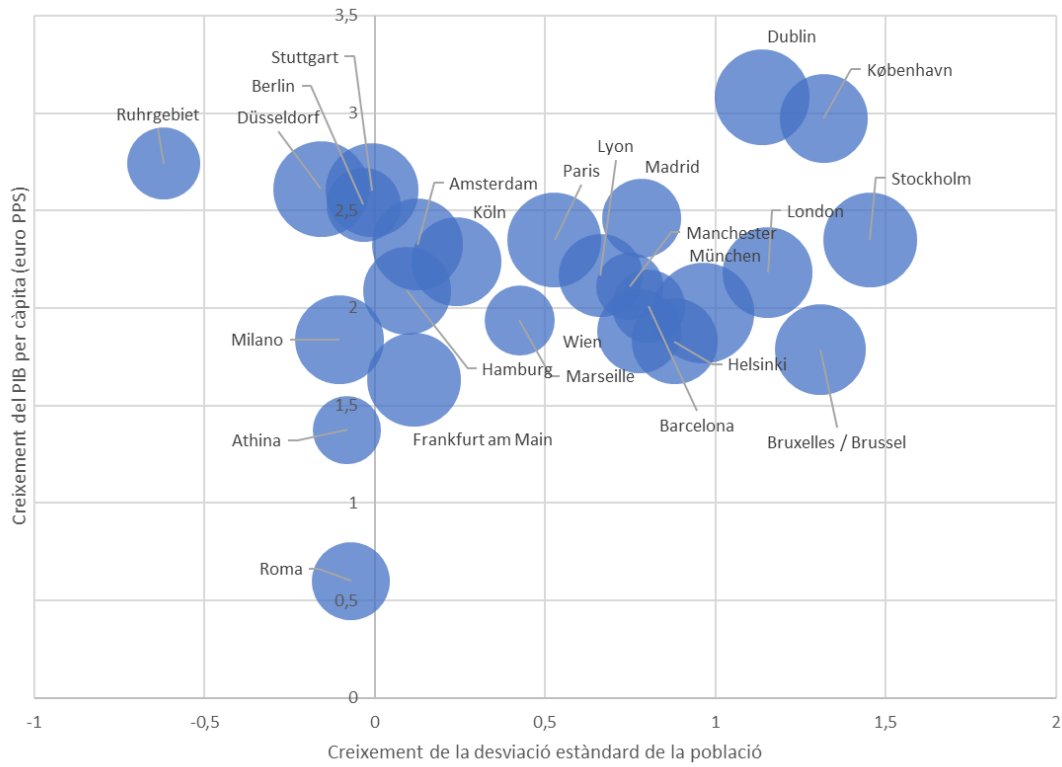
Gràfic 43. Creixement de la desviació estàndard de la densitat de la població i creixement del PIB, 2000-2015



Nota: la dimensió de la rodona representa el PIB per càpita en euro PPS de l'any 2015 per la respectiva RM.
 Font: IERMB a partir de GSH-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015) i Eurostat.

En el Gràfic 44 es mostra el creixement de la desviació estàndard en la densitat de la població i creixement del PIB per càpita (en PPS) pel mateix període (2000-2015). Al igual que en el cas anterior (Gràfic 43), hi ha una sèrie de RM en les que el creixement del PIB per càpita es dona tot i no haver augment de la concentració de la població (RM italianes; algunes alemanyes com Rhur, Düsseldorf, Berlín i Stuttgart; Atenes i Amsterdam), i la resta de RM en les que el creixement de la variances en la densitat de població es dona amb un creixement del PIB per càpita, com per exemple a Barcelona, Madrid, París i Londres.

Gràfic 44. Creixement de la desviació estàndard en la densitat de la població i creixement del PIB per càpita en PPS, 2000-2015



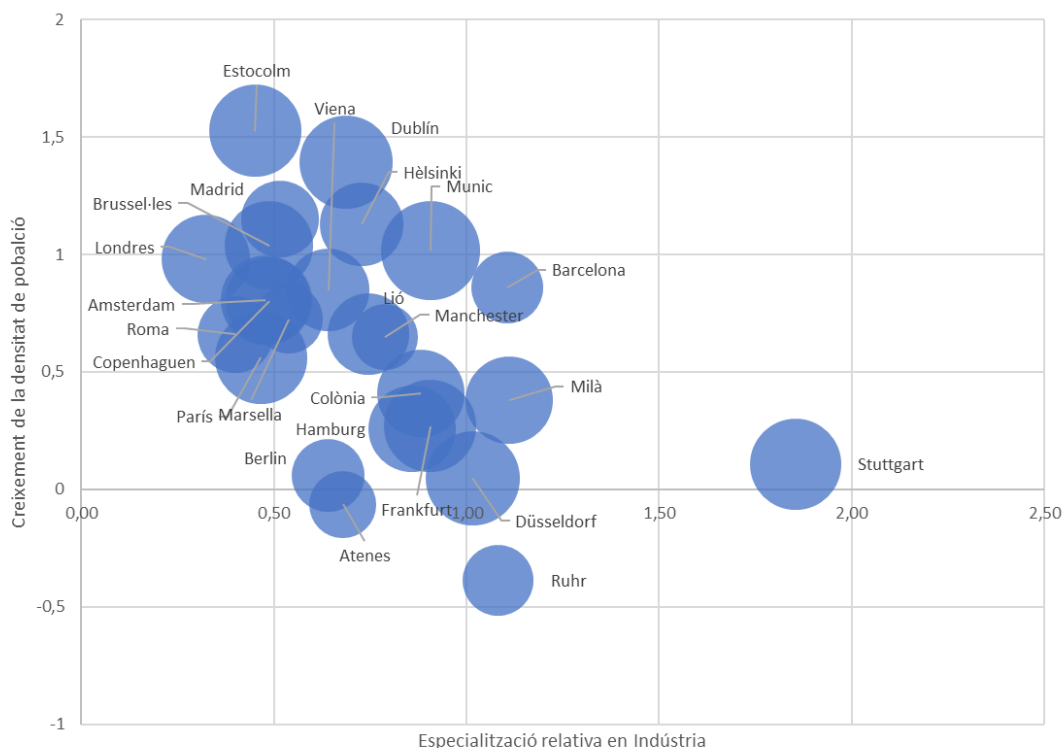
Nota: la dimensió de la rodona representa el PIB per càpita en euro PPS de l'any 2015 per la respectiva RM.
 Font: IERMB a partir de GSH-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015) i Eurostat.

5.5 Evolució de la forma urbana de les RM i especialització productiva

A continuació, s'analitza la relació entre l'especialització productiva (que s'ha presentat a l'anterior punt 2.3 del treball) i el patró de creixement de la població i la seva distribució al territori. El que es vol analitzar és si un perfil d'especialització productiva determinat es relaciona amb un patró de desenvolupament territorial més o menys concentrat en l'espai.

Amb aquest objectiu, a continuació mostrem la relació entre el grau d'especialització relativa de cada RM en la indústria (per l'únic any del que es disposa de dades, el 2016) i el creixement de la densitat de la població en el període 2000-2015. Com es pot observar en el Gràfic 45, sembla existir una certa relació inversa entre les dos variables, les RM amb major especialització productiva en indústria han tingut un menor creixement de la densitat (el gràfic amb el creixement de la desigualtat en la distribució de la població mostra una forma molt semblant).

Gràfic 45. Especialització productiva en indústria en relació a l'especialització de la UE15, 2016, i creixement de la densitat de població 2000-2015



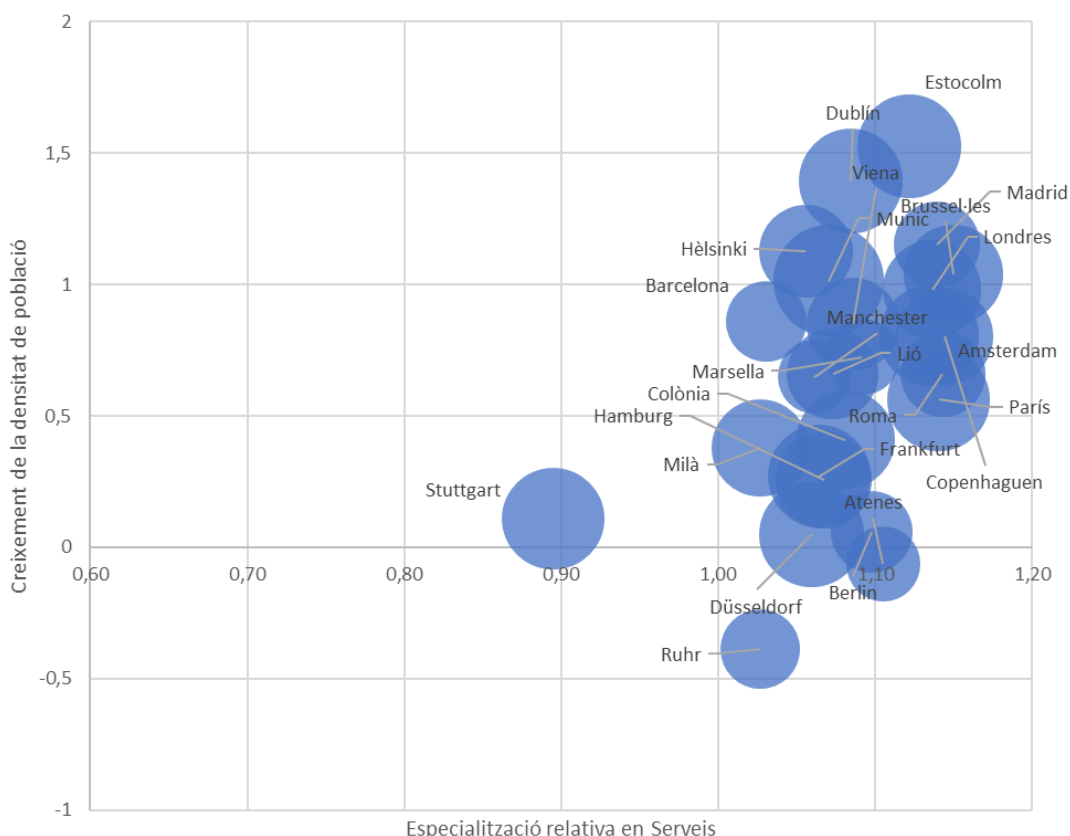
Nota: la dimensió de la rodona representa el PIB per càpita en euro PPS de l'any 2015 per la respectiva RM.

Font: IERMB a partir de GSH-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015) i Eurostat.

Al Gràfic 46, es mostra de manera anàloga la relació entre l'especialització en activitats de serveis i el creixement de la densitat, pel mateix període de temps. El que s'observa és que les RM es

concentren en una línia pràcticament vertical, és a dir, donada l'especialització en serveis (excepte Stuttgart, totes les RM mostren valors superiors a la unitat), el creixement de la densitat el molt variable, és a dir, sembla no existir una relació entre l'especialització relativa en serveis i el creixement de la densitat (el gràfic amb el creixement de la desigualtat en la distribució de la població mostra una forma molt semblant).

Gràfic 46 Especialització productiva en serveis en relació a l'especialització de la UE15, 2016, i creixement de la densitat de població 2000-2015



Nota: la dimensió de la rodona representa el PIB per càpita en euro PPS de l'any 2015 per la respectiva RM.
 Font: IERMB a partir de GSH-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015) i GHS-BU (Pesaresi et al, 2015).

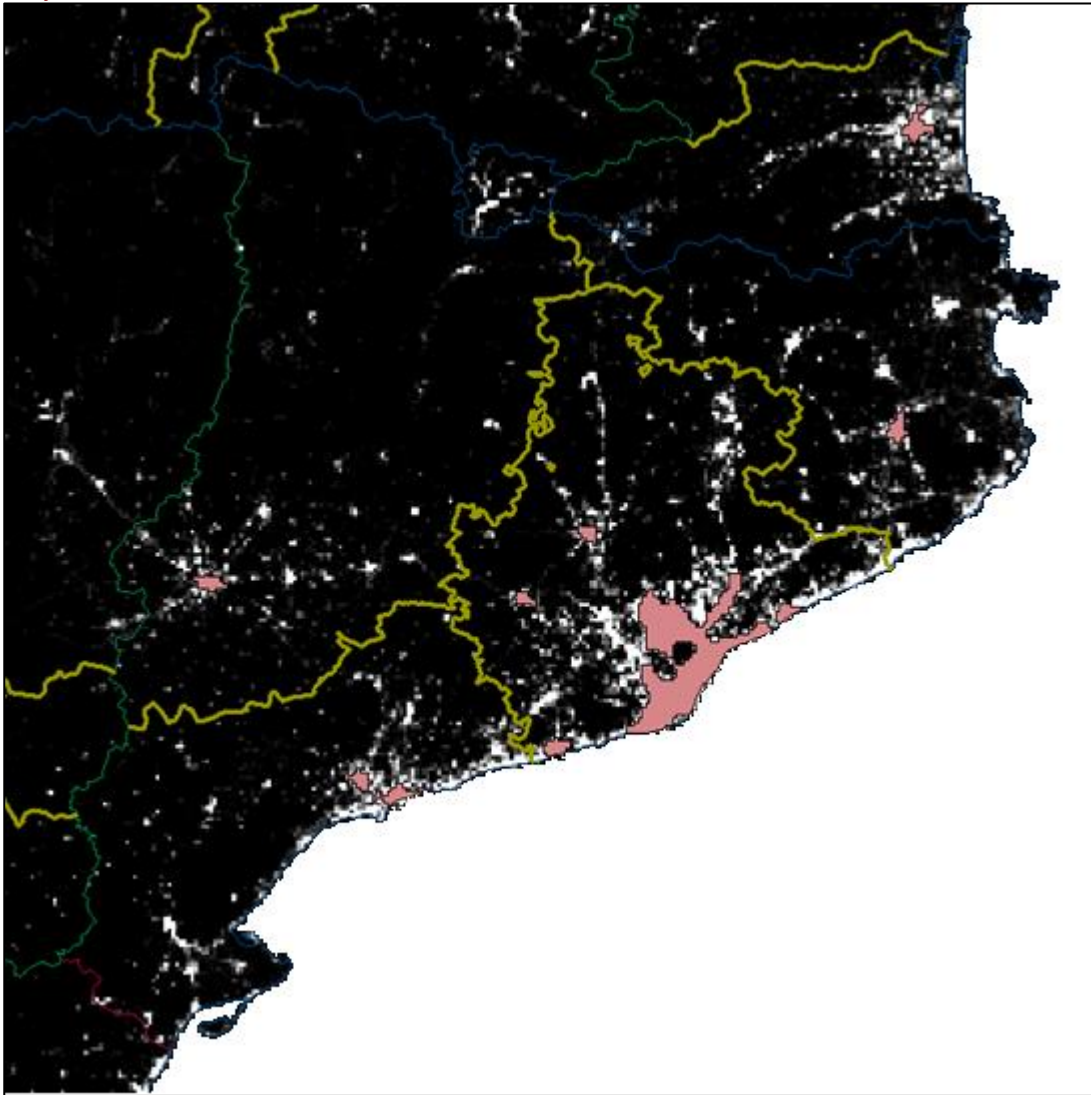
5.6 Anàlisi dels centres urbans d'Europa, 1975-2015

A continuació, passem a analitzar de manera més específica el que succeeix a les aglomeracions urbanes, als centres urbans (UC, del nom original en anglès *Urban Centers*). És a dir, l'objecte d'anàlisi ja no és el conjunt de la RM (aproximada per una o un conjunt de NUTS3, com s'ha fet fins ara), sinó que són els centres urbans tal com s'han identificat a Florczyk et al 2019 i que han estat definits a Dijkstra & Poelman, 2014. Concretament, els centres urbans es defineixen com clústers d'alta densitat de conjunts de cel·les contigües d'1 km², amb una densitat d'almenys 1.500 habitants per km² i una població mínima de 50.000 habitants. La base de dades que s'utilitza és la ja mencionada GHS-UCDB, en la que es disposa de dades socioeconòmiques per a cada centre urbà, com la població, el PIB, la superfície construïda, la concentració de PM10, entre altres variables, pels anys 1990, 2000 i 2015 (en el cas de la població, també es disposa d'informació per l'any 1975, veure Florczyk et al 2019). En aquest apartat només s'estudien els 30 UC europeus amb més població per l'any 2015, que en el cas d'Espanya inclouen Madrid, Barcelona i València¹¹.

En la Figura 12 es mostra, a tall d'exemple, la superposició dels UC a Catalunya amb la distribució de la població per l'any 2015.

¹¹ Donat que alguns centres urbans, especialment del Regne Unit i Alemanya, no coincideixen amb les NUTS3 identificades com RM, no es pot fer una equivalència perfecta entre les dues unitats.

Figura 12. Superposició dels centres urbans a Catalunya amb la distribució de la població per l'any 2015.



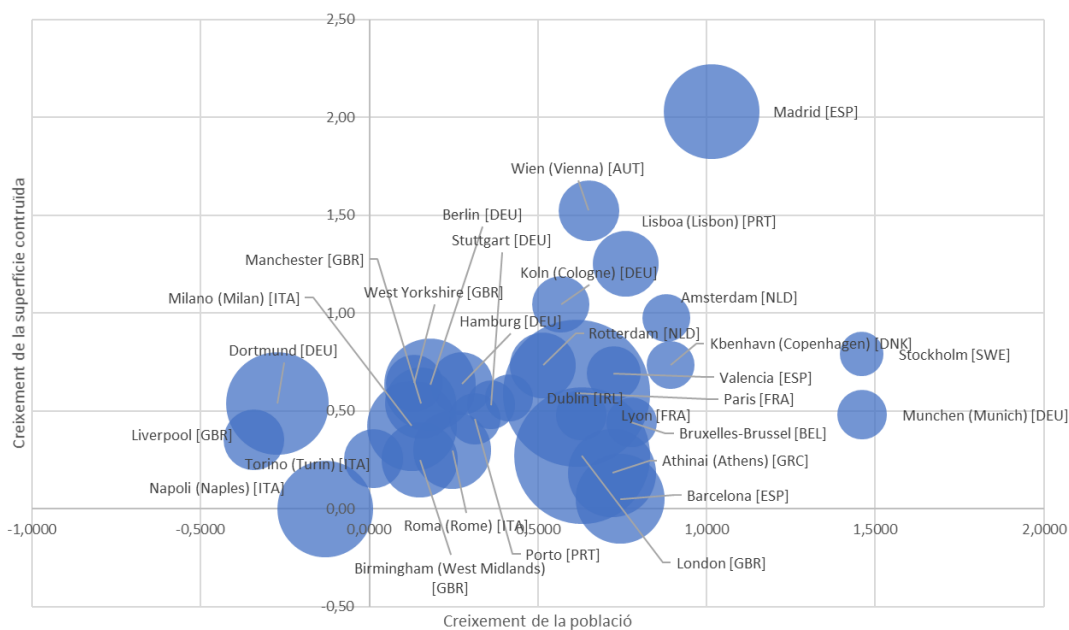
Font: IERMB a partir de GHS-POP (European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network, 2015) i GSH-UCDB (Florczyk et al 2019).

Una primera relació que s'analitza és la relació entre el creixement de la població i el creixement de la superfície construïda. En el Gràfic 47 es mostra el creixement d'aquestes variables en el període més antic disponible, de 1975 a 1990, i en el Gràfic 48 pel període més recent, de 2000 a 2015.

En els dos períodes la major part de punts reflecteixen una coincidència entre taxes positives de creixement de la població i de la superfície construïda, ara bé, cal notar com en el darrer període per unes taxes de creixement de la població molt semblants, les taxes de creixement de la superfície construïda són menors. També cal notar com Madrid presenta la taxa de creixement de superfície construïda més alta en els dos períodes, si bé en el segon disminueix. En canvi

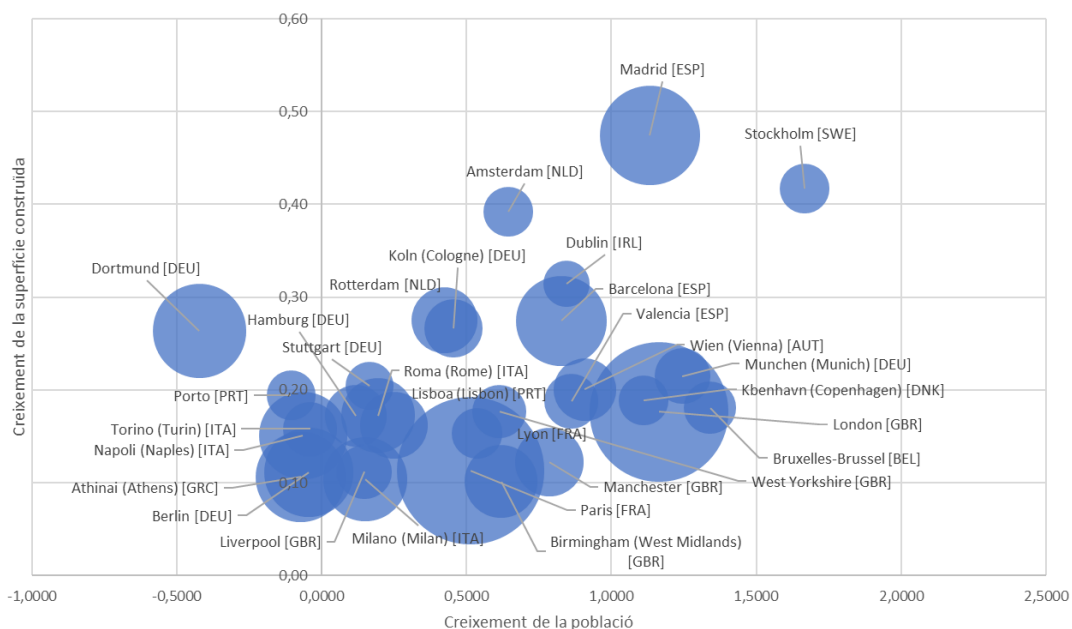
Barcelona mostra un comportament contrari, ja que el creixement de la superfície construïda augmenta en el darrer període.

Gràfic 47 Creixement de la població i el creixement de la superfície construïda, 1975-1990



Nota: la dimensió de cada rodona representa la població de l'any 1975 per la respectiva RM.
Font: IERMB a partir de GSH-UCDB (Florczyki et al 2019).

Gràfic 48 Creixement de la població i el creixement de la superfície construïda, 2000-2015

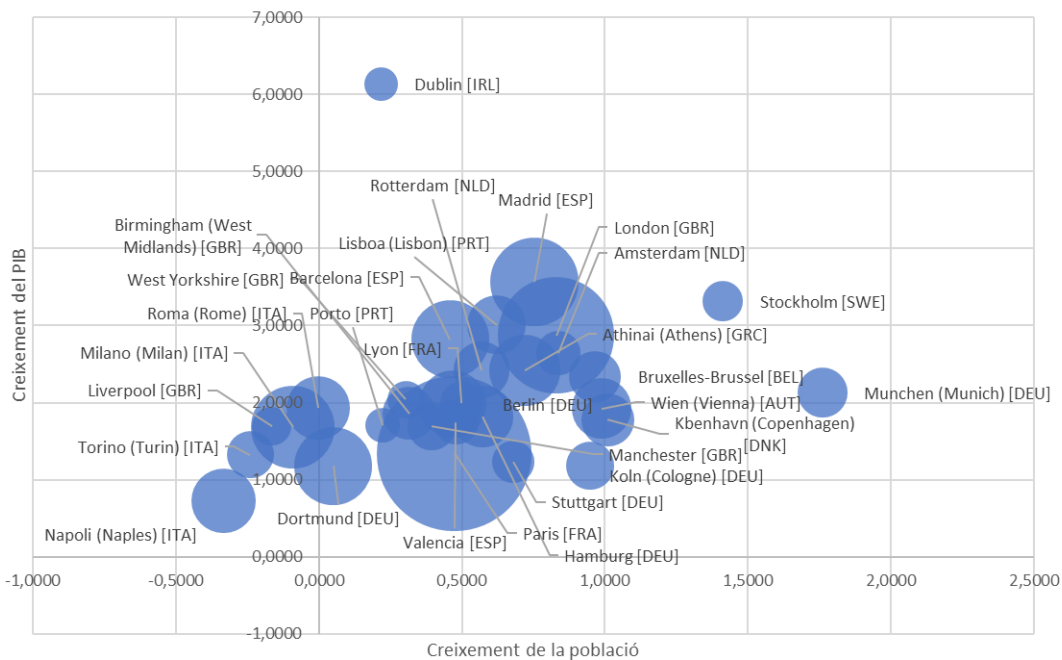


Nota: la dimensió de cada rodona representa la població de l'any 2000 per la respectiva RM.
Font: IERMB a partir de GSH-UCDB (Florczyki et al 2019).

Una altra relació que s'analitza és la relació entre el creixement de la població i el creixement del PIB per càpita, en dòlars PPP. Des del punt de vista de les economies d'aglomeració, caldria esperar que un major creixement de la població (major aglomeració) es relacionés amb un major creixement de la productivitat i del PIB per càpita. En el Gràfic 49 es mostra el creixement d'aquestes variables en el període 1990-2000 i en el Gràfic 50 pel període 2000-2015.

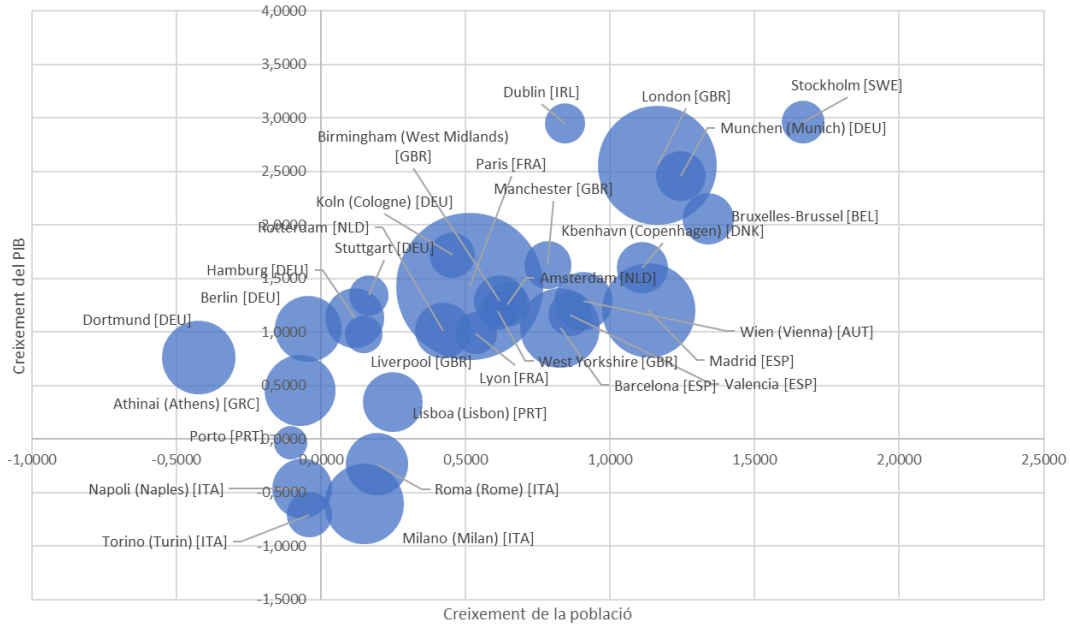
En primer lloc s'observa que en els dos casos, la major part dels punts es situen en el primer quadrant, que correspon a situacions en que el creixement de la població coincideix amb el creixement de l'indicador de riquesa/productivitat (PIB per càpita). És a dir, un augment de la dimensió poblacional (i de la densitat) es correlaciona amb major economies d'aglomeració en termes de major productivitat. En segon lloc, especialment en el període 2000-2015 sembla donar-se una relació positiva entre les dos variables, en el sentit que un major creixement de la població (i per tant de la densitat) s'acompanya d'un major creixement de la productivitat, sense evidenciar-se en principi cap efecte saturació. En tercer lloc, sembla aparèixer un cert efecte país, ja que s'observa una proximitat en els punts que corresponen a ciutats d'un mateix país, com en el cas de les ciutats italianes i espanyoles.

Gràfic 49 Creixement de la població i creixement del PIB, 1990-2000



Nota: la dimensió de cada rodona representa el PIB en \$ PPP de l'any 1990 per la respectiva RM.
 Font: IERMB a partir de GSH-UCDB (Florczyk i al 2019).

Gràfic 50 Creixement de la població i creixement del PIB 2000-2015

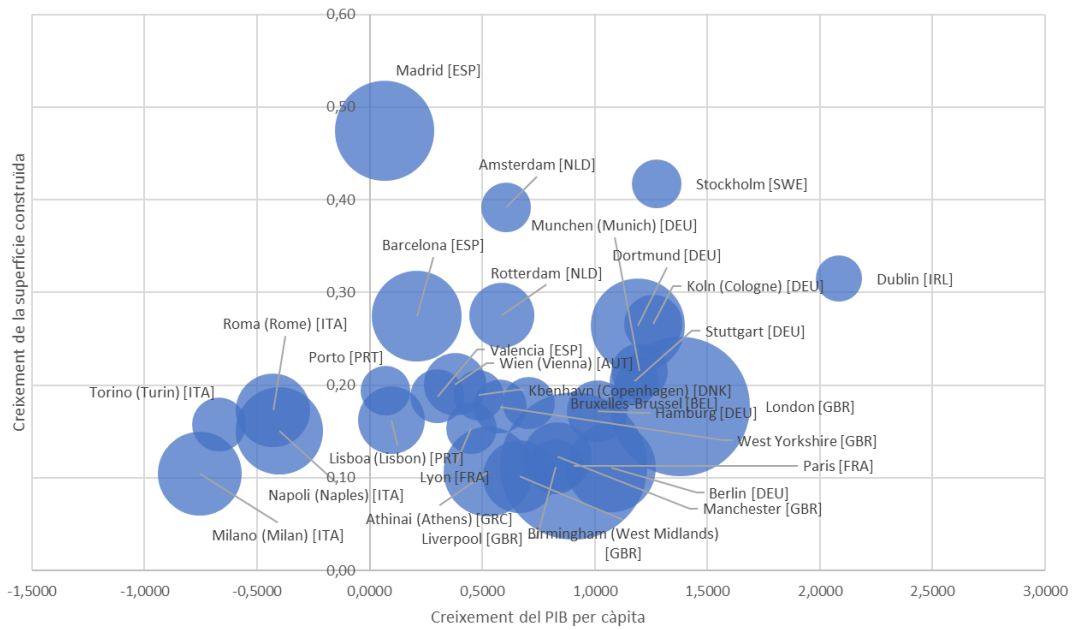


Nota: la dimensió de cada rodona representa el PIB en \$ PPP de l'any 2000 per la respectiva RM.
 Font: IERMB a partir de GSH-UCDB (Florczyki et al 2019).

A continuació es relaciona el creixement del PIB per càpita amb el creixement de la superfície construïda, el que pot donar una idea de l'eficiència en l'ús del sòl. Com es pot observar en el Gràfic 51, novament la major part dels punts estan situats en primer quadrant el que implica que taxes de creixement positives impliquen un major consum de sòl, però tampoc sembla existir una relació positiva (majors taxes de creixement econòmic impliquen majors taxes de creixement en la superfície construïda). És a dir, es tracta de diferents models d'assentament més o menys intensius en l'ús del sòl. Com exemple, es poden comparar els UC de Madrid i Barcelona: el primer creix gairebé el doble respecte el segon en termes d'ús de sòl (superfície construïda), però el creixement del PIB per càpita és superior a Barcelona, en el període del boom econòmic i de la construcció i de la posterior crisi, els anys 2000-2015.

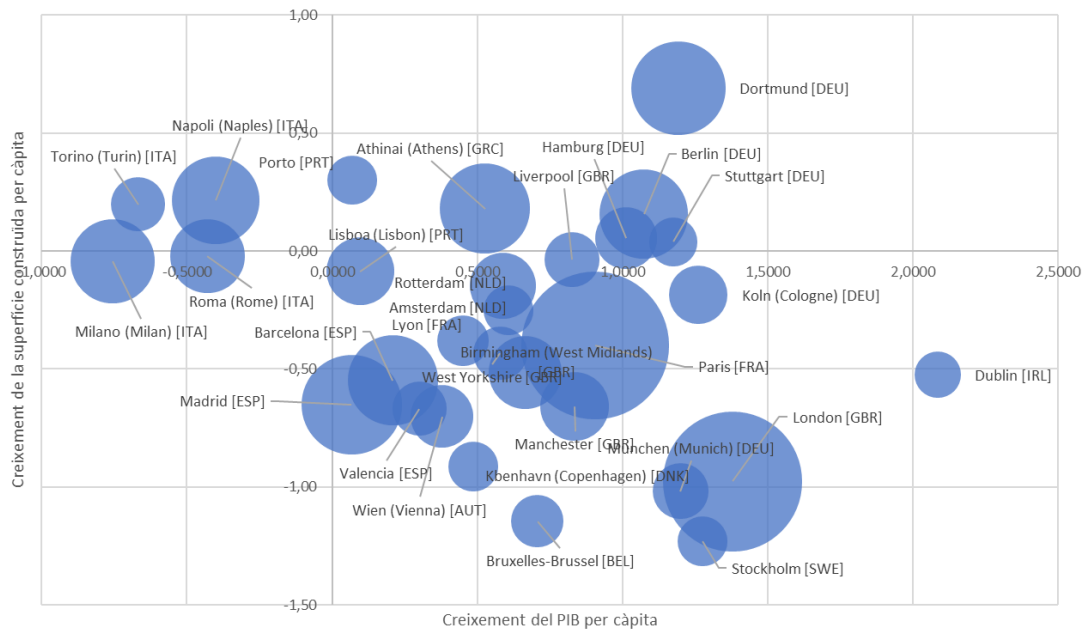
Ara bé, si el que s'analitza és la relació entre el creixement del PIB per càpita i la superfície construïda per càpita, pel període 2000-2015, el que s'observa és que la major part dels punts estan situats al segon quadrant, on les taxes positives de creixement del PIB per càpita coincideixen amb taxes de creixement negatives de la superfície construïda per càpita, és a dir, amb un augment de la densitat. Aquí també es pot apreciar un cert efecte país, donada la proximitat dels punts de ciutats d'un mateix país, com en el cas de les italianes i les espanyoles (vegeu Gràfic 52).

Gràfic 51 Creixement del PIB per càpita amb el creixement de la superfície construïda, 2000-2015



Nota: la dimensió de cada rodona representa la població de l'any 2000 per la respectiva RM.
 Font: IERMB a partir de GSH-UCDB (Florczyk i et al 2019).

Gràfic 52 Creixement del PIB per càpita i la superfície construïda per càpita, 2000-2015



Nota: la dimensió de cada rodona representa la població de l'any 2000 per la respectiva RM.
 Font: IERMB a partir de GSH-UCDB (Florczyk i et al 2019).

6 Principals resultats i conclusions

Aquest treball, que s'inscriu en el programa de recerca sobre Creixement Inclusiu Urbà, es planteja dos objectius fonamentals. En primer lloc la caracterització de la producció, l'especialització i la diversitat productiva de les 25 Regions Metropolitanas europees amb major nivell de PIB, utilitzant fonts estadístiques metropolitanas homogènies sobre població, producció i mercat de treball. En segon lloc l'estudi de la relació entre model econòmic i forma urbana (densitat i policentrisme) aplicat sobre les principals metròpolis europees.

Les 213 RM identificades a la UE-15 concentren la major part de la població (62%), PIB (69%) i ocupació (65%). D'aquestes RM destaquen les 25 RM amb més PIB ja que tenen uns nivells de productivitat superior als de la resta de RM europees. Entre les 25 RM amb més PIB, Londres i París són les RM amb més PIB, població i treballadors/ores amb uns valors que se situen a gran distància de la resta de RM. Pel que fa a la RM de Barcelona, tot i que se situa en una posició capdavantera en termes de població i ocupació, en termes de PIB està més allunyada de les primeres posicions.

Pel que fa a l'estructura productiva, a les 25 RM més grans predomina, com era d'esperar, el sector serveis amb un pes sobre el total de l'ocupació per sobre del 80%. Aquest elevat pes del sector serveis disminueix en aquelles RM on la indústria té un pes important, destacant els casos de Stuttgart (25%), Milà, Barcelona i Ruhr (15% cadascuna) i Düsseldorf (14%).

Quan s'analitza l'especialització productiva relativa d'aquest conjunt de RM, s'ha detectat que pràcticament totes les grans RM europees estan especialitzades en activitats de serveis en comparació als països de la UE-15, amb l'única excepció de Stuttgart, que està relativament especialitzada en indústria. Ara bé, si l'especialització productiva de cada RM es compara amb la del conjunt de les altres 24 RM amb més PIB, llavors s'observa que una part molt important d'aquestes RM, concretament 13 de 25, entre les quals es compta Barcelona, estan especialitzades comparativament en indústria. D'altra banda, quan es té en compte alhora tant l'especialització productiva respecte la UE-15 com l'especialització respecte la resta de RM amb més PIB, aleshores hi ha 5 RM especialitzades en indústria (entre les quals es troba la RM de Barcelona) i 10 RM especialitzades en serveis. És a dir, en el conjunt de RM de major PIB de tota Europa, es pot identificar un subconjunt destacat de RM en les que l'activitat industrial mostra un pes significatiu. En conclusió, en termes d'especialització productiva, no sembla existir un patró d'especialització (en serveis) únic en les grans RM europees, sinó que el creixement metropolità i l'activitat industrial són fenòmens que es poden donar simultàniament a les metròpolis europees.

En relació a les principals especialitzacions productives de les RM en la indústria i els serveis, tant respecte la UE-15 com respecte la resta de RM amb més PIB, s'observa una gran diversitat de situacions. D'entre totes les activitats productives de serveis, el *comerç a l'engròs i al detall*, és l'activitat en la que més RM estan especialitzades (12 RM entre les quals es troba la RM de Barcelona). La segueixen *l'administració pública i defensa* amb 10 RM i les *activitats financeres i d'assegurances* amb 9 RM. Pel que fa al sector industrial, la *indústria extractiva i energia* es repeteix en 7 RM i les *manufactures* en 4 RM (entre les quals es troba Barcelona).

Pel que fa a la diversitat sectorial, s'ha detectat que està molt relacionada amb l'especialització productiva del territori: les RM amb una elevada especialització en serveis mostren una baixa diversitat productiva.

Finalment, també s'ha observat una relació positiva entre les RM especialitzades en indústria (respecte la UE-15) i una elevada diversitat productiva. És a dir, les RM amb una elevada especialització en indústria -com són sobretot Stuttgart però també Milà, Barcelona i Ruhr- mostren una diversitat productiva més elevada que la resta de RM no tant especialitzades en indústria.

Per que fa a la segona part de l'estudi, que es focalitza en l'anàlisi de la forma espacial de les principals RM europees i dels centres urbans corresponents, es pot destacar que:

- 1) El creixement de la població coincideix amb un creixement de la superfície construïda, si bé l'increment de superfície es redueix: el creixement és extensiu, però decreixent (la densitat augmenta).
- 2) Es dona creixement de la població amb creixement del PIB per càpita, el que mostra l'existència d'economies d'aglomeració (positives, no sembla haver saturació) als centres urbans de les principals RM.
- 3) En el cas dels centres urbans (UC), el creixement del PIB per càpita coincideix amb creixement de la superfície construïda, sobretot a Madrid i Barcelona.
- 4) El creixement del PIB per càpita coincideix amb una reducció en la superfície construïda per càpita, el que implica un ús més eficient del sòl, ja que el creixement del PIB per càpita s'acompanya d'un augment de la densitat.
- 5) Les RM amb majors especialitzacions relatives en activitats industrials presenten un menor creixement de la densitat poblacional, el que indicaria que l'activitat industrial requereix d'una menor densitat.

Donat l'interès dels resultats obtinguts, seria interessant aprofundir en l'estudi d'un conjunt més ampli de les RM europees, no limitat a només les 25 més grans en termes de PIB. També seria molt interessant poder estendre l'anàlisi no només a la localització de la població sinó també dels

llocs de treball, informació però que malauradament no esta disponible. En aquest sentit cal destacar la recent publicació d'un estudi sobre la concentració de llocs de treball a les principals metròpolis dels EUA (94 MSA que representen el 66% de tots els llocs de treball del país) en el període 2004-2015. Utilitzant dades i metodologies completament diferents a les aquí utilitzades, s'arriba a conclusions molt semblants: la concentració de llocs de treball en les regions metropolitanes respecte el conjunt del país augmenta i, a l'interior d'aquestes, la concentració i densificació dels llocs de treball també augmenta; aquest resultat és especialment significatiu en el reduït nombre de regions metropolitanes més poblades i més denses (Shearer et al 2019). A més, el fet de disposar de dades de llocs de treball permet també identificar que la tendència a la densificació és diferent segons el sector d'activitat: els sectors que més tendeixen a la concentració són els de TIC, comerç al detall, oci, seus d'empreses i sanitat; en canvi, els sectors que amb menor tendència a la concentració són els de la indústria i la logística.

En les principals RM europees, no només a Barcelona, s'ha vist que la indústria continua sent una activitat destacada. Així doncs, l'activitat industrial pot continuar desenvolupant un paper important en les economies també de les RM, que no només s'han d'especialitzar en activitats de serveis. En tot cas, cal remarcar que la manca de disponibilitat de dades d'ocupació amb un nivell suficient de desagregació sectorial, no permet aproximar la importància de les activitats industrials des del punt de vista del seu perímetre real, és a dir, del conjunt d'activitats industrials incloent les activitats de serveis a les activitats a les empreses. La consideració d'aquest perímetre ampliat d'aquestes activitats faria segurament augmentar la importància del sector industrial, també en les grans RM europees.

D'altra banda, la població mostra una tendència cap a l'aglomeració en les RM, però no de manera uniforme, sinó especialment en les zones més centrals amb millor accessibilitat als centres de treball i estudi, als centres de consum i als centres d'oci. Aquesta "concentració concentrada" es pot pensar que és un patró d'assentament més eficient, que permet planificar xarxes de transport i mobilitat i de serveis públics (educació, sanitat,..). Aquest patró d'assentament caracteritzat per un augment en la demanda de densitat (que altres estudis identifiquen també a les grans RM dels EUA), permet també afrontar un excessiu consum de recursos materials i energètics, així com reduir les emissions de contaminants i de gasos d'efecte hivernacle. És interessant notar que aquest patró de creixement de la densitat no implica que el creixement s'hagi de concentrar només en un nucli central de cada metròpoli, sinó com mostra el cas dels EUA (Shearer et al 2019) aquest es pot donar en diferents centres donant lloc a patrons de creixement en xarxa o policèntric.

Finalment, el fet que el coneixement i la innovació, que tendeixen a la generació d'economies d'aglomeració, continuïn sent previsiblement els factors competitiu claus en l'economia en el

futur, permet anticipar que aquest patró de “concentració concentrada” continuï desenvolupant-se en els propers anys, a totes les grans RM europees.

Referències bibliogràfiques

- Baró, E. (2010). Desindustrialització o 'nova indústria'?, a *Revista econòmica de Catalunya*, núm. 62, pp. 36-45.
- Becattini, G. (1979). Dal settore industriale al distretto industriale. Alcune considerazioni sull'unità d'indagine dell'economia industriale. *Rivista di Economia e Politica Industriale*, V(1), 7–21. Existeix traducció catalana: Del "sector" industrial al "districte" industrial. Algunes consideracions sobre la unitat d'anàlisi de l'economia industrial, *Revista Econòmica de Catalunya*, número 1, pp.4-11.
- Becattini, G. (2015). *La Coscienza dei Luoghi. Il territorio come soggetto corale*. Roma: Donzelli Editore.
- Boix, Rafael (2003). *Redes de ciudades y externalidades*, Departament d'Economia Aplicada, UAB.
- Camagni, R. (2005). *Economía Urbana*. Barcelona: Ed. Antoni Bosch.
- Dijkstra, L. and H. Poelman (2014). *A Harmonised Definition of Cities and Rural Areas: The New Degree of Urbanisation*. Working Papers, Regional Working Paper 2014. http://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/working-papers/2014/a-harmonised-definition-of-cities-and-rural-areas-the-new-degree-of-urbanisation.
- Eurofound and European Commission Joint Research Centre (2019). European Jobs Monitor 2019: Shifts in the employment structure at regional level, European Jobs Monitor series, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- European Commission, Joint Research Centre (2018). *Atlas of the Human Planet 2018 – A World of Cities*, EUR 29497 EN, European Commission, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-98185-2, doi:10.2760/124503, JRC114316.
- European Commission, Joint Research Centre; Columbia University, Center for International Earth Science Information Network (2015). *GHS population grid, derived from GPW4, multitemporal (1975, 1990, 2000, 2015)*. European Commission, Joint Research Centre (JRC) [Dataset] PID: http://data.europa.eu/89h/jrc-ghsl-ghs_pop_gpw4_globe_r2015a.
- Eurostat (2016). *Urban Europe. Statistics on cities, towns and suburbs. 2016 edition*, Luxembourg: Publications office of the European Union.

- Figuls, M., V. Galletto, J. Trullén (2018). Innovació, ciutat i competitivitat: Barcelona i les regions metropolitanes europees. *Revista econòmica de Catalunya*, núm. 78, pp. 53-66.
- Florczyk, A.J., Melchiorri, M., Corbane, C., Schiavina, M., Maffenini, M., Pesaresi, M., Politis, P., Sabo, S., Freire, S., Ehrlich, D., Kemper, T., Tommasi, P., Airaghi, D. and L. Zanchetta, (2019). *Description of the GHS Urban Centre Database 2015, Public Release 2019, Version 1.0*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-79-99753-2, doi:10.2760/037310, JRC115586.
- Florczyk, Aneta; Corbane, Christina; Schiavina, Marcello; Pesaresi, Martino; Maffenini, Luca; Melchiorri, Michele; Politis, Panagiotis; Sabo, Filip; Freire, Sergio; Ehrlich, Daniele; Kemper, Thomas; Tommasi, Pierpaolo; Airaghi, Donato; Zanchetta, Luigi (2019). *GHS Urban Centre Database 2015, multitemporal and multidimensional attributes, R2019A*. European Commission, Joint Research Centre (JRC) [Dataset] PID: <http://data.europa.eu/89h/53473144-b88c-44bc-b4a3-4583ed1f547e>.
- Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class*. New York, USA: Basic Books.
- Florida, R. (2017). *The New Urban crisis. Gentrification, housing bubbles, growing inequality, and what we can do about It*. London: Oneworld Publications.
- Friedman, Th. (2007). *The World is Flat. The Globalized World in the Twentieth-First Century*, England: Ed. Penguin.
- OECD (1996). *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2015). *The Metropolitan Century: Understanding Urbanization and Its Consequences*, OECD Publishing, Paris.
- Pesaresi Martino, Daniele Ehrlich, Stefano Ferri, Aneta J. Florczyk, Sergio Freire, Matina Halkia, Andreea Julea, Thomas Kemper, Pierre Soille, and Vasileios Syrris (2016). *Operating procedure for the production of the Global Human Settlement Layer from Landsat data of the epochs 1975, 1990, 2000, and 2014*; JRC Technical Report EUR 27741 EN; doi:10.2788/253582.
- Pesaresi, Martino; Ehrlich, Daniele; Florczyk, Aneta; Freire, Sergio; Julea, Andreea; Kemper, Thomas; Soille, Pierre; Syrris, Vasileios (2015). *GHS built-up grid, derived from Landsat, multitemporal (1975, 1990, 2000, 2014)*. European Commission, Joint Research Centre (JRC) [Dataset] PID: http://data.europa.eu/89h/jrc-ghsl-ghs_built_ldsmt_globe_r2015b.

- Piore, M. and C Sabel (1984). *The Second Industrial Divide. Possibilities for Prosperity*. New York, USA: Basic Books.
- Pred, A. (1977). *City-systems in advanced economies: past growth, present processes and future development options*. Hutchinson, London
- Rodríguez-Pose, A (2018). The revenge of the places that don't matter (and what to do about it), *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 11(1), pp. 189-209. ISSN 1752-1378.
- Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth, *Journal of Political Economy*, 94, pp. 1002-37.
- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy*, 98, pp. s71-s102.
- Shearer, C., J.S. Vey, J. Kim (2019). *Where jobs are concentrating and why it matters to cities and regions*, Bass Center on Transformative Placemaking Metropolitan Policy Program at Brookings.
- Trullén, J. (2002). La economía del conocimiento y la generación de economías de aglomeración: hacia un nuevo modelo de desarrollo. En Becattini, Costa y Trullén (ed.): *Desarrollo local. Teorías y estrategias* (pp. 275-304). Madrid: Editorial Civitas.
- Trullén, J., Boix, R., & Galletto, V. (2013). An insight on the unit of analysis in urban research. In P. K. Kresl, & J. Sobrino (Eds.), *Handbook of research methods and applications in urban economies* (pp. 235–264). Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Trullén, J. (Dir.), S. Aguilera, V. Galletto, M. Figuls (2017). *Creixement Inclusiu Urbà. El creixement inclusiu des d'una perspectiva urbana: un repte per a la metròpoli de Barcelona*, IERMB-AMB.
- Trullén, J. (Dir.), R. Garcia-Hernández, V. Galletto, M. Figuls (2018). *Creixement inclusiu urbà. La metròpoli de Barcelona en la sortida de la crisi: reforçant el model de creixement inclusiu*, IERMB-AMB.
- Trullén, Joan & Vittorio Galletto (2018). Inclusive growth from an urban perspective: a challenge for the metropolis of the twenty-first century, *European Planning Studies*, 26:10, 1901-1919, DOI: 10.1080/09654313.2018.1505831

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). *World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables*. ESA/P/WP/248.