

# PAPERS 58 MEGARREGIONES Y DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE

## PRESENTACIÓN

El lector tiene en sus manos el número 58 de la revista *Papers*. Gira en torno a las megarregiones en tanto que escalas emergentes y relevantes para formular estrategias de desarrollo sostenible. Es una cuestión que va adquiriendo fuerza en el análisis territorial —en sus dimensiones económica, ecológica, social y de gobernanza— y que ha significado una apuesta de investigación audaz y sólida a la vez por parte del Instituto de Estudios Regionales y Metropolitanos (IERMB). A lo largo de los artículos que configuran este *Papers* se van desplegando elementos conceptuales, analíticos y propositivos: desde la fundamentación teórica de la megarregión como unidad de estudio, hasta las políticas necesarias para consolidar un modelo de crecimiento inclusivo y sostenible en la megarregión de Barcelona-Lyon, pasando por la caracterización de las principales dinámicas socioeconómicas y ambientales que han cristalizado en las doce megarregiones de la Unión Europea.

Así, el presente número de la revista *Papers* consta de nueve artículos y un anexo. El primer artículo tiene un papel introductorio y se describen y contextualizan (especialmente con relación al giro espacial) los conceptos que se desarrollarán en los diferentes artículos. Los dos artículos siguientes presentan las herramientas conceptuales y las realidades empíricas: la megarregión como nueva unidad de análisis y la estructura de las redes transmetropolitanas en la UE: las doce megarregiones. Los tres artículos siguientes configuran el núcleo de este número, en ellos se van desplegando las distintas dimensiones del análisis megarregional: la vertiente de la sostenibilidad, las economías del conocimiento y creativas, y los aspectos del bienestar social. Finalmente, el número se cierra con un artículo específico sobre la megarregión Barcelona-Lyon, y con una reflexión sobre las políticas metropolitanas y megarregionales en la línea de construir dinámicas de gobernanza que hagan posible la transición hacia metrópolis y redes urbanas de prosperidad inclusiva y sostenible. En el anexo se presenta una síntesis de las dinámicas económico-territoriales, así como las fichas descriptivas de las megarregiones europeas. Este número de *Papers* es, claramente, el resultado de un trabajo en equipo. Es necesario, pues, un agradecimiento muy sincero al conjunto de los autores y las autoras y, en especial, a los editores de este ejemplar. A todas y todos gracias por mantener la apuesta por una investigación audaz, comprometida y de calidad, y por hacer posible, con ella, una nueva entrega de *Papers*, la revista del IERMB.

## METRÓPOLIS EN RED, EL RETO DEL ANÁLISIS DE LAS MEGARREGIONES

Ricard Gomà

### 1. Elementos introductorios: el giro espacial y las megarregiones

El cambio de época ha traído de la mano un auténtico giro espacial en las ciencias sociales. Podía parecer que con la globalización y la generalización de las nuevas pautas de conectividad asociadas a Internet, el mundo tendería a volverse más plano, desde el punto de vista espacial. Podía parecer que el territorio entraría en una etapa de creciente pérdida de relevancia. Y no ha sido así; más bien al contrario. Las incertidumbres y complejidades del mundo del siglo XXI (la modernidad líquida de Baumann; la sociedad del riesgo de Beck...), la nueva configuración de las injusticias, y las energías y propuestas emergentes de transformación (nuevo municipalismo) han implicado una revalorización de los ámbitos de proximidad. Una puesta en valor del territorio que afecta a las dinámicas socioeconómicas, ecológicas, culturales...; que incide también sobre las respuestas institucionales y colectivas (políticas públicas, modelos de gobierno); y que impacta, finalmente, sobre la mirada de las ciencias sociales, sobre los procesos de producción de conocimiento. En este sentido, la economía regional, las ciencias ambientales vinculadas al desarrollo urbano sostenible, la sociología de las ciudades, o la ciencia política que estudia la dimensión local de la acción colectiva y de la gobernanza han ido adquiriendo relevancia; se han desplazado hacia posiciones más centrales en sus respectivos universos disciplinarios. Y ello, manifiestamente, las ha acercado a las perspectivas de la geografía y el urbanismo; y ha incentivado, al mismo tiempo, la recíproca apertura entre ellas, hacia aproximaciones más transversales y multidimensionales.

El giro espacial entendido en estos términos es de gran interés e incorpora, probablemente, un gran potencial de análisis de lo que nos está pasando en este mundo tan cambiante y convulso que vivimos. Este número de *Papers* quiere ser una modesta aportación. Pero una aportación también innovadora, en la medida en que afronta el reto de estudiar una escala territorial todavía poco analizada: la escala de las megarregiones europeas. Y es que la revalorización del territorio es claramente multiescalar. Aquieren relevancia los ámbitos de barrio, de ciudad y de metrópolis. Y emerge el espacio configurado por redes de metrópolis: las megarregiones. Son escalas que operan en contacto y que no se neutralizan, todo lo contrario, tienden a establecer sinergias y dinámicas de fortalecimiento mutuo y complementario.

### 2. Las megarregiones como redes urbanas de la sociedad del conocimiento

Las megarregiones surgen como nueva escala relevante en la evolución histórica de las estructuras urbanas. Deben ser entendidas, sin embargo, en un contexto más amplio de dinámicas interconectadas que van conformando modelos de ciudad. La tabla 1 intenta presentarlo de forma esquemática. Se observan tres tipos de ciudades —correspondientes a sendos periodos históricos— caracterizados a partir de cinco dimensiones: urbana, económica, social, ecológica e institucional.

La ciudad industrial —la de las décadas centrales del siglo XX— presenta una forma urbana monocéntrica, con tendencia a la expansión y producción de periferias en forma de polígonos de vivienda. Es una ciudad que produce y consume bienes estandarizados a escala masiva, que lo hace por medio de un modelo insostenible con graves impactos ambientales. Una ciudad como marco cotidiano de la sociedad de clases, y como geografía física de los servicios públicos del estado keynesiano del bienestar. La ciudad postindustrial —la de las últimas décadas del siglo XX— presenta una morfología metropolitana, policéntrica, con lógicas de jerarquía urbana. Emerge en ella la producción flexible, adaptativa, de series cortas y diversificadas, y transita hacia la terciarización de sus bases económicas. Es la ciudad que inicia, también, la transición ecológica, con estrategias locales de mitigación del cambio climático y de la contaminación, por medio de la eficiencia energética y de la movilidad sostenible. Una ciudad más compleja que nunca, con múltiples ejes de desigualdad y de diversidad (tipos de hogares, orígenes, edades...) y donde se despliegan nuevas prácticas de gobernanza participativa de proximidad.

Y llegamos a la ciudad del conocimiento, la que se va dibujando en las décadas iniciales del siglo XXI, la ciudad que vivimos. Es en ella donde cristalizan las megarregiones, en tanto que espacios transmetropolitanos con fuerte densidad de interacciones y con lógicas de policentrismo horizontal (donde la red va ganando terreno a la jerarquía). La ciudad que genera valor a partir del conocimiento y la creatividad, socialmente y económicamente innovadora. La realidad donde se dan las condiciones para la revolución ecológica, para un desarrollo urbano sostenible. Es también la ciudad donde se articulan los procesos culturales de cambio de época con los impactos sociales de la crisis y el austericidio (emergencia habitacional, paro y precariedad, pobreza energética...) y donde apunta el nuevo municipalismo en red, como intento de reapropiación urbana en clave democrática.

Esta es pues, en términos generales, la secuencia histórica y el contexto multidimensional en el que se inscribe hoy la realidad de las megarregiones. Entre otros elemen-

tos, un rasgo que las caracteriza de partida es que no responden a ningún tipo de división territorial, en términos administrativos o institucionales. Su delimitación se realiza por medio de técnicas y aplicaciones satelitales que permiten identificar la contigüidad física de los asentamientos humanos. De acuerdo a los criterios que se exponen en detalle en los distintos artículos de este número de *Papers*, podemos hablar de 40 megarregiones a escala mundial, de las cuales 12 se sitúan en la Unión Europea, y una de ellas es la red transmetropolitana Barcelona-Lyon, la megarregión 'Barce-Lyon', donde se inscribe nuestra ciudad. Cabe decir que la mayoría de las 10 megarregiones más pobladas del planeta no son europeas: encontramos a cuatro asiáticas (Delhi-Lahore, Shanghai, Tokio y Seúl) y tres norteamericanas (Boston-Washington, Chicago-Pittsburgh y Ciudad de México).

¿Cuál es la cartografía de las megarregiones hoy en la Unión Europea? Se trata de un mapa inherentemente cambiante, de geometrías variables. Aun así, a lo largo de las dos últimas décadas se han consolidado 12 unidades. Dos de ellas en la Gran Bretaña: la megarregión que comprende de Londres a Liverpool pasando por Birmingham, Leeds y Manchester; y la megarregión escocesa con las áreas metropolitanas de Glasgow y Edimburgo. Seis megarregiones en la Europa central: de Amsterdam a Lille pasando por Amberes, Bruselas, y abriéndose hacia Colonia y la cuenca del Ruhr; París; Frankfurt-Stuttgart; Berlín; Praga (que comprende también las áreas de Dresde y Leipzig); y Viena-Budapest. Y cuatro redes de metrópolis en el sur de la UE: Roma-Milán-Turín; Barcelona-Lyon; Madrid; y la franja atlántica de Lisboa a A Coruña.

### 3. Las megarregiones de la UE: ¿espacios más prósperos, sostenibles e inclusivos?

Si transitamos de los mapas a las dimensiones definitorias de las megarregiones, emergen dos tipos de reflexiones.

- En primer lugar, parece bastante claro que los nuevos espacios transmetropolitanos implican un salto cualitativo con respecto a la forma urbana y al modelo económico. En el suelo urbano, los conceptos clave pasan a ser: *policentricidad* y *conectividad en red*. Tanto es así, que podemos referirnos a las megarregiones como "redes compactas de estructura urbana policéntrica". En clave económica, el espacio megarregional presenta niveles de dinamismo relativo más elevados, pero también y sobre todo un cambio de lógica. La ciudad flexible implicó la apertura de la economía en el territorio (respecto de las economías internas de la industria fordista) por medio de las dinámicas de especialización productiva del espacio. Las megarregiones implican intensificar la relación economía-territorio en dos aspectos: las sinergias derivadas también de la diversidad productiva, generando entornos urbanos propicios al aprendizaje cruzado y a la innovación; y las sinergias derivadas de la cooperación en red a escalas territoriales sustancialmente ampliadas. Las megarregiones, por lo tanto, como redes policéntricas de metrópolis donde se generan condiciones propicias para el binomio innovación-cooperación (innovar desde la complejidad y cooperar por medio de la red).

- La segunda reflexión se adentra en las otras tres dimensiones. ¿Son las megarregiones también espacios de oportunidad donde se avanza en sostenibilidad, cohesión social y nueva gobernanza? Deberían serlo. Aquí, sin embargo, los interrogantes son todavía relevantes. De hecho, será en la medida en que se afronten como retos y se generen prácticas y políticas para hacerlos efectivos que el espacio megarregional

terminará teniendo más sentido estratégico, más sentido de progreso humano.

Con respecto al campo del desarrollo sostenible, las redes urbanas policéntricas pueden generar condiciones favorables para el transporte público colectivo, y para el ahorro y la eficiencia energética, las dos piedras angulares de la transición ecológica. En el terreno social, habrá que analizar hasta qué punto las megarregiones crean entornos positivos para la reconstrucción postcrisis del bienestar en todas sus dimensiones: igualdad de rentas, inclusión social, equidad urbana, vínculos solidarios, percepción de felicidad... En el ámbito de la gobernanza, finalmente, se tendrá que analizar si la emergencia de las megarregiones incentiva la innovación en las políticas urbanas —desde la escala europea a la municipal— y en las dinámicas institucionales para hacerlas efectivas (gobiernos metropolitanos más fuertes y más democráticos, y estrategias de cooperación política transmetropolitana, por ejemplo).

Los artículos que configuran este número de *Papers* presentan algunas evidencias relevantes en relación con los supuestos y los interrogantes precedentes. Destacamos, muy sintéticamente, los siguientes:

1. Entre 1992 y 2012 el PIB per cápita ha crecido más en los territorios integrados en las megarregiones respecto a los que no lo estaban. En términos laborales —para el mismo periodo— el empleo ha crecido el 37% en el conjunto de las 12 unidades; aunque, desde 2008, se ha producido una fuerte caída en las megarregiones del sur. Los territorios más beneficiados de pertenecer a una megarregión son los más periféricos, aquellos donde el grado de urbanización es medio o bajo.

2. Con respecto al modelo económico, las 12 megarregiones representan el 61% de la población y el 69% del PIB de la Unión, ascienden sin embargo al 74% del gasto en I+D y al 78% del conjunto de las industrias creativas europeas. En 2012 el gasto medio per cápita en I+D en las megarregiones fue de 618€ (por 374€ en los territorios externos a estas).

3. En relación con la dimensión de sostenibilidad, entre 1992 y 2012 han crecido tanto el consumo de energía (22%) como las emisiones de gases de efecto invernadero (4%), pero ambos indicadores lo han echo por debajo de los aumentos de PIB y de población. El notable crecimiento del PIB per cápita ha implicado solo una ligera caída en el índice de conectividad ecológica en el territorio de las megarregiones, resultando por lo tanto un incremento moderado de la eficiencia territorial (la medida que relaciona crecimiento económico con preservación de la calidad de los ecosistemas).

4. Finalmente, si se aplica el índice sintético de bienestar de la OCDE, el espacio megarregional presenta valores superiores en los territorios externos en 9 de las 11 dimensiones del índice, aunque con fuertes desigualdades estructurales entre las redes urbanas del norte y del sur, y con impactos también muy desiguales de la crisis.

### 4. Los retos de la megarregión Barcelona-Lyon, en contexto y en perspectiva

Los anteriores son algunos datos de carácter general. Merece la pena realizar algunas consideraciones específicas sobre la megarregión Barcelona-Lyon. De entrada, su caracterización en perspectiva comparada y evolutiva. Barcelona-Lyon es la red urbana que se sitúa más cerca de los valores promedios —en relación con el conjunto de las 12 megarregiones europeas— en

un número más elevado de indicadores. Es exactamente la sexta en superficie y población (89.000 km<sup>2</sup>, 27,3 millones de habitantes). Ocupa también valores promedios en PIB per cápita, inversión e innovación (patentes x millón de habitantes) y se sitúa un poco por debajo en I+D. El valor más preocupante lo hallamos en la dimensión laboral: Barcelona-Lyon es la undécima megarregión en intensidad de empleo (con 397 ocupados por mil habitantes), y con una caída del 9,4% entre 1992 y 2012, debido, sobre todo, al fuerte impacto de la crisis en las áreas metropolitanas del sur.

Más allá de esta caracterización inicial, el artículo "Factores estratégicos de la megarregión Barcelona-Lyon en el contexto europeo" de este número de *Papers* realiza un estudio exhaustivo de la megarregión Barcelona-Lyon. Destacan dos propuestas analíticas que merece la pena poner en contacto. Por una parte, cuando se ponen en juego un conjunto de variables clave (económica, social, ambiental y urbana), las megarregiones europeas tienden a agruparse en cuatro grupos que expresan modelos de desarrollo diferenciados. La megarregión de Barcelona se inscribe en el grupo tercero con indicadores medios de productividad, innovación y consumo energético. El reto, claramente, es mejorar y convergir con las redes urbanas del grupo 2 (Frankfurt-Stuttgart y Praga). Con el fin de identificar bien los factores necesarios de desarrollo, sin embargo, es preciso atender a una segunda realidad: los impactos de la crisis y el nivel de resiliencia mostrado. La tabla 2 pretende expresarlo mediante el cruce de dos variables: la intensidad de la crisis (caída anual del PIB per cápita) y la duración de la crisis (periodo de recuperación de tasas de crecimiento). Las megarregiones más resilientes son aquellas donde la crisis se manifestó con intensidad y la reactivación ha sido rápida en el tiempo, especialmente Berlín, Frankfurt-Stuttgart y Amsterdam-Bruselas-Amberes; también París, Praga, Viena-Budapest y Roma-Milán-Turín presentan índices de resiliencia importantes. En el otro lado, Londres, Barcelona-Lyon, Madrid, Lisboa y Glasgow-Edimburgo han sido menos resilientes, con periodos de recuperación mucho más lentos.

Así pues y muy en síntesis, se puede afirmar que la megarregión Barcelona-Lyon es hoy una red urbana con valores promedios en sus principales dimensiones, donde, sin embargo, el impacto de la crisis ha puesto al descubierto un patrón en el que las vulnerabilidades han predominado sobre la resiliencia, en términos comparativos. Sobre esta base pueden dibujarse, en forma de reto, las prioridades clave que habría que impulsar con el fin de hacer de Barcelona-Lyon una red más resiliente; una megarregión próspera, inclusiva y sostenible

- Prioridad 1. Transitar hacia un modelo de desarrollo económico más intensamente orientado a la industria, el conocimiento y la creatividad. Se trata, sobre todo, de impulsar la inversión en investigación e innovación, que se encuentra por debajo de la media de otros territorios con niveles de riqueza per cápita similares.

- Prioridad 2. Transitar hacia un modelo de cohesión social vertebrado por un incremento sustancial del empleo de calidad, así como por servicios públicos universales y políticas activas de inclusión con capacidad de superar las vulnerabilidades generadas por la crisis.

- Prioridad 3. Transitar hacia la reconstrucción de las condiciones territoriales necesarias para un crecimiento inclusivo. Avanzar hacia políticas de equidad urbana, hacia entornos urbanos de alta calidad, den-

sos y bien conectados, con mixtura social y funcional.

- **Prioridad 4.** Transitar hacia el desarrollo sostenible, hacia una economía baja en carbono, a través del cambio energético (renovables y menor intensidad energética) y de una movilidad pública y colectiva vertebrada por sistemas de transporte que vayan tramando de forma eficiente la red policéntrica de metrópolis.

Este cuadro de prioridades requiere la redefinición de los actuales marcos institucionales, con el fin de impulsar las políticas públicas necesarias. Es necesario fortalecer la gobernanza de proximidad, la lógica multinivel y los mecanismos de democracia abierta. La complejidad de las cuestiones a abordar debería implicar una apuesta clara por situar más capacidad de decisión y de gestión en el territorio. Gobiernos municipales fuertes, con autonomía política y recursos económicos suficientes para promover agendas de cambio socioeconómico, urbano y ecológico. Gobiernos municipales que, por otro lado, deben estar presentes en redes de coordinación horizontal y de gobernanza multinivel. Las ciudades deben cooperar entre ellas: Barcelona, Lyon, Tolosa, Montpellier, Valencia... tienen hoy un potencial cooperativo aún inexplorado en muchos aspectos de las agendas municipales.

A su vez, los gobiernos locales no pueden permanecer ajenos o ser simples brazos ejecutores de las políticas europeas. La UE debe reforzar su agenda regional y urbana, pero tiene que hacerlo desde la plena implicación de las ciudades y las áreas metropolitanas. Y desde procesos abiertos a la ciudadanía. El carácter complejo de los retos no tiene que comportar ningún tipo de involución tecnocrática en el gobierno del territorio. El conjunto de las transiciones señaladas piden cambios actitudinales y culturales que hay que construir desde la implicación de la gente, barrio a barrio; ciudad a ciudad. En síntesis, es preciso seguir construyendo un nuevo municipalismo en red, una gobernanza metropolitana más potente y democrática, y una agenda regional y urbana europea forjada de bajo arriba y en clave democrática.

## LA MEGARREGIÓN: UNA NUEVA UNIDAD DE ANÁLISIS ECONÓMICO-TERRITORIAL

Joan Marull  
Vittorio Galletto  
Elena Domene

### 1. Las redes de ciudades

Las ciudades no son elementos aislados, sino que se conectan entre sí para formar sistemas y redes. Tradicionalmente, los sistemas urbanos se han estudiado desde un punto de vista jerárquico (Christaller, 1933). De acuerdo con esta aproximación, las dimensiones urbanas reflejarían la existencia de una jerarquía de bienes y servicios, lo que expresaría el tamaño del mercado. No obstante, estudios posteriores han demostrado que algunas estructuras urbanas son una mezcla de estructuras jerárquicas (verticales) y no jerárquicas (horizontales), en forma de "redes de ciudades" (Boix y Trullén, 2007).

Las redes de ciudades se han definido como un conjunto de relaciones funcionales entre centros complementarios o similares, relaciones que permiten la aparición de econo-

mías de especialización (división del trabajo o de economías de sinergia (cooperación e innovación) (Pred, 1977). En estas redes, las ciudades se benefician de las ventajas económicas que se derivan no solo de su propia dimensión urbana, sino también de la eficiencia de toda la red de relaciones.

Así, el paradigma de las redes de ciudades sugiere implícitamente extender el objeto de análisis más allá no solo de las ciudades, sino también de las respectivas áreas metropolitanas. La importancia de este cambio de escala es fundamental para ayudar a conseguir resultados positivos en términos de eficiencia económica y, probablemente, de cohesión social y de calidad ambiental.

Las fuerzas que explican —y empujan hacia— la aglomeración de la población y de la actividad económica surgen de las ventajas que los agentes económicos obtienen como consecuencia de una localización con proximidad a otros agentes (Trullén, *et al.* 2013). Entre estas ventajas se pueden diferenciar las que se generan por la aglomeración de producción dentro de la empresa (las economías internas), y las que se generan fuera de la empresa (las economías externas). De las economías externas distinguimos: las economías de localización, las de urbanización y las de red.

Las economías de localización generan ventajas que se derivan del emplazamiento concentrado de empresas que realizan actividades parecidas, y por lo tanto del hecho de tener acceso a un mercado de trabajo ya formado, con proveedores especializados, con conocimiento sobre el sector compartido en el territorio. Es decir, están relacionadas con la especialización productiva.

Las economías de urbanización provienen de la interacción con otros sectores y del ambiente urbano en general, por lo tanto es importante la dimensión del mercado, la diversidad productiva y también diversidad social, que facilitan la innovación, así como la presencia de importantes bienes públicos (centros de enseñanza, I+D, transporte, etc.). Es decir, están relacionadas con la diversidad.

Por último, las economías de red se derivan de la organización de la producción en el espacio y del efecto de 'masa crítica' que consiguen las ciudades al interactuar funcionalmente, así como de los intercambios materiales y de conocimiento entre los nodos que forman parte de la red.

Las economías que se acaban de presentar se relacionan con el modelo de ciudad y la forma urbana, tal y como se presenta en la figura 1. En primer lugar se distingue la 'ciudad taylorista', propia de finales del siglo XIX y principios del XX, en la que las ventajas en la producción se obtienen internamente en las empresas mediante la máxima división del trabajo. En segundo lugar la 'ciudad fordista', propia del periodo entre los años cuarenta y los setenta del siglo pasado, en el que la producción se basa en grandes producciones realizadas en grandes establecimientos para obtener economías de escala internas en las empresas. En ambos casos, el modelo de ciudad es el de la ciudad monocéntrica, que va creciendo a medida que los establecimientos productivos crecen y absorben a más trabajadores.

El paso a la 'ciudad flexible' (figura 1) supone un cambio importante. A partir de los años 70 el aumento en la renta disponible en los países occidentales hace que los consumidores aumenten su preferencia por productos no estandarizados y diferenciados, de manera que el modelo fordista es superado por el modelo de producción flexible que permite realizar series cortas y adaptadas a

los gustos particulares y cambiantes. Con este modelo de producción las economías externas a las empresas son más eficientes y el modelo de ciudad evoluciona hacia estructuras donde no hay un único centro (la ciudad policéntrica), donde pueden existir diferentes centros con especializaciones parecidas (economías de localización).

Finalmente, a finales del siglo XX aparecen la 'ciudad del conocimiento' y la 'ciudad creativa', donde tanto la necesidad de adaptarse a los gustos del consumidor como las nuevas técnicas de producción hacen que el conocimiento y la creatividad se conviertan en factores de producción clave. En este caso las economías externas que aportan competitividad son las de localización pero también las de diversidad, de 'fertilización cruzada' entre sectores y actividades, y el modelo de ciudad es el de la 'red de ciudades', con un área metropolitana todavía más extensa.

Es preciso hacer notar que, en esta evolución, la delimitación de la ciudad, de la metrópolis, se va complicando, pasando de una ciudad monocéntrica claramente definida a una ciudad policéntrica, posteriormente a un área metropolitana, más adelante a un conjunto de ciudades en red y, finalmente, a lo que denominamos una megarregión.

### 2. De la metrópolis a la megarregión

¿Qué sucede cuando las economías externas, espacialmente móviles, superan los límites de la ciudad metropolitana? Una vez más, los límites de la metrópolis necesitan redefinirse para abarcar una escala supramunicipal más extensa. La idea de estructura urbana transmetropolitana se remonta a la primera mitad del siglo XX y se inició en el campo de la planificación urbana.

En la década de 1930, después de un debate entre el pensador norteamericano Lewis Mumford y el director del Plan de la región de Nueva York, Thomas Adams, se conformaron dos maneras de entender el crecimiento de las ciudades (Lang y Nelson, 2009). Adams consideraba que las ciudades mantendrían la forma del siglo XIX, incluso a medida que crecieran hasta los 10 o 20 millones de habitantes y se extendieran a 50 kilómetros o más del centro. En cambio, Mumford previó un cambio radical en la estructura metropolitana, lejos de una metrópolis monocéntrica, en el sentido de una red más dispersa de ciudades y pueblos situados en un espacio vasto pero integrado, que denominó región urbana. Este concepto de región urbana es el progenitor de la megalópolis.

Aunque la noción de megalópolis fue muy influyente en la década de 1960, el concepto tuvo un impacto poco importante fuera de la esfera académica. No obstante, el rápido crecimiento de las relaciones económicas a partir de la década de 1990, con el fin de los grandes bloques y el crecimiento de los países de Asia y de América del Sur, ha hecho recuperar el interés en el estudio de estas grandes regiones densamente pobladas. Por ejemplo, en el año 1993 Kenichi Ohmae afirmaba que el estado-nación se había convertido en una unidad de organización de la actividad humana y económica 'no natural', incluso disfuncional, en un mundo sin fronteras y que, por lo tanto, tendría que ser reemplazado con lo que él denominó estados-región (Ohmae, 1993).

Los estados-región se convierten en zonas económicas 'naturales', y pueden caer dentro de las fronteras nacionales o no. Un estado-región tiene que ser lo bastante grande para proporcionar un mercado atractivo y justificar funcionalmente infraestructuras de comunicación y de transporte (al menos

un aeropuerto internacional y/o un puerto), así como servicios profesionales de calidad, lo que es necesario para competir a escala global. En este sentido, los estados-región no se definen por las economías de escala en la producción, sino por haber llegado a desarrollar economías de escala eficientes en el consumo, en las infraestructuras y en los servicios profesionales.

Hoy en día la globalización está evidenciando la creciente interdependencia de las redes sociales, económicas y ambientales. El resultado es que las dimensiones espaciales que explican los procesos más relevantes para el bienestar de las personas no están contenidas dentro de los límites administrativos tradicionales. Cada vez más, la unidad geográfica más apropiada de organización social y de coordinación económica no es la ciudad, ni siquiera el área metropolitana, sino que lo es la red de ciudades que configura una megaregión (Ross, 2009).

Las megaregiones son unidades económicas globales emergentes, resultado de la concentración de centros de innovación, producción y consumo (Florida, *et al.* 2007), que sobrepasan la escala metropolitana. Las megaregiones están formadas por centros metropolitanos y sus áreas de influencia (Florida, 2008). Representan una nueva unidad funcional de análisis que emerge de la expansión de áreas metropolitanas, que no únicamente aumentan su dimensión y se hacen más densas, sino que también crecen más allá, uniéndose con otras metrópolis. Una megaregión es, por lo tanto, una aglomeración policéntrica de ciudades y de sus entornos menos densos.

Aunque el desarrollo de las megaregiones está fundamentado en la teoría de las economías de aglomeración, y se focaliza la atención en su crecimiento económico, los procesos sociometabólicos que se derivan pueden ocasionar cambios profundos en el entorno y, a la vez, incidir en el cambio global (Grazi, *et al.* 2008). Así, los beneficios de estos sistemas de ciudades policéntricas no solo serían de naturaleza económica, sino que la aglomeración urbana también puede aportar ventajas en términos de sostenibilidad ambiental y bienestar social (Glaeser, 2011). Por lo tanto, no tiene que sorprender que planificadores y políticos a todos los niveles administrativos de Europa hayan empezado a desarrollar políticas para recoger estos beneficios del policentrismo (Vandermotten, *et al.* 2008). El Ayuntamiento de Barcelona y el Área Metropolitana de Barcelona no han sido ajenos a este interés (Trullén, *et al.* 2010; Marull, *et al.* 2013).

La progresiva inclusión de las regiones de Europa dentro de redes policéntricas de ciudades (véase la evolución de la megaregión Barcelona-Lyon en la figura 2), les aporta un beneficio económico significativo, tal y como se verá más adelante. Las regiones que más pueden beneficiarse económicamente de estar en una megaregión son las áreas periféricas. Así, las megaregiones tienden a aumentar de superficie y población, al tiempo que incrementan su actividad económica y su nivel de innovación. No obstante, se observa un estancamiento debido a la actual crisis económica, especialmente notorio en el caso de la megaregión Barcelona-Lyon (IERMB, 2015).

Un factor clave en las megaregiones es que el crecimiento no parte de una aglomeración central y se extiende hacia una área vacía, sino que puede abarcar muchas otras áreas urbanas, algunas de ellas de dimensión similar a la central. Por lo tanto, las economías de aglomeración urbanas se pueden obtener no solo de economías derivadas de la estructura económica (y social) concentrada y diversificada, sino también de las economías

generadas por las relaciones que se desarrollan en la red de centros y nodos que forman parte de la megaregión (economías de red).

Las empresas se localizan donde las capacidades y los mercados están concentrados; los capitales, donde los retornos son mayores, y las personas altamente cualificadas se mueven hacia donde se encuentran las oportunidades. El resultado es una economía mucho más integrada. Ello significa que tanto el capital como el talento se concentran allí donde las oportunidades para obtener más productividad y rendimiento son más altos; en consecuencia, todos los países experimentan concentraciones masivas de población y de producción en las áreas urbanas más densas y extensas (Florida, 2007).

Desde este punto de vista, el estudio del proceso de crecimiento económico y de creación de riqueza, así como otros fenómenos sociales y ambientales que se derivan, realizado solo a través de datos de la ciudad o del país, puede ser inadecuado. Por otra parte, los responsables políticos se enfrentan a retos que afectan a sus ciudades y barrios, pero que no pueden ser resueltos por las medidas adoptadas únicamente en la ciudad o metrópolis. Un ejemplo es la coordinación de nuevas inversiones en el desarrollo de redes de transporte, con la finalidad de aumentar la capacidad para mover mercancías de forma rápida a gran escala.

Las megaregiones han incrementado sustancialmente su red de transporte en las últimas décadas (Trullén y Marull, 2011). Cuando una red compleja incorpora un alto grado de policentrismo (información) se hace más eficiente y estable (Marull, *et al.* 2015). Por otra parte, las megaregiones también tienden hacia una mayor eficiencia energética, a causa, principalmente, de la terciarización de la economía, lo que les permite contribuir a una economía baja en carbono, que a su vez favorece la calidad ambiental. Finalmente, sistemas urbanos con una mayor información organizada pueden contribuir más eficazmente a mejorar la cohesión social.

En síntesis, el desarrollo de las megaregiones se fundamenta en una mayor eficiencia energética y de la red de transporte, lo que incrementa la aparición de dinámicas socioeconómicas que, a su vez, inciden en los procesos ecológicos y afectan al cambio global. Sistemas urbanos más compactos y basados en la economía del conocimiento resultan más eficientes en el consumo de recursos y disminuyen la entropía, manifestada en una menor emisión de CO<sub>2</sub> y un menor impacto en el paisaje, en línea con la Estrategia Europa 2020.

Existe, sin embargo, un debate abierto sobre quien está realmente interesado en promover el concepto de megaregión (por ejemplo, en relación con el desarrollo urbano y de infraestructuras, ya que implica grandes presupuestos en esta escala territorial), apuntando a los defensores de los modelos procrecimiento neoliberales. Estos estudios críticos cuestionan la sostenibilidad de estos sistemas de ciudades a escala megaregional (por ejemplo, en el sentido de que no se tiene en cuenta el espacio público y la calidad de vida a escala local) (Harrison y Hoyler, 2015). A pesar de estas observaciones, nuestra investigación parte de la hipótesis de que las economías de aglomeración, y la transformación del modelo económico actual hacia otro basado en el conocimiento, puede alcanzar actividad económica y al mismo tiempo reducir la intensidad energética, disminuyendo el impacto del desarrollo urbano en términos de entropía.

En definitiva, pensamos que en un futuro próximo podría ser necesario redirigir las políticas económicas y regionales (como el planeamiento urbanístico y de infraestructuras) hacia una mejora de la sostenibilidad a escala megaregional. Este objetivo sería estratégico para el desarrollo socioeconómico de Cataluña y del área metropolitana de Barcelona.

### 3. La delimitación de las megaregiones

Las megaregiones son entidades geográficas que no se corresponden con unidades administrativas, así que no hay estadísticas oficiales ajustadas a las áreas que cubren. No obstante, nuevas aplicaciones satelitales permiten delinear megaregiones. En concreto, se han utilizado bases de datos de luces nocturnas (*night-time lights*, NTL) aportadas por el sensor satelital norteamericano DMSP-OLS del NOAA-DGDN, con el objeto de delimitar las megaregiones europeas y describir su dinámica a lo largo del tiempo.

Se trabaja con un período de tiempo de hasta veintiún años (desde 1992 hasta 2012) para el que se dispone de datos NTL proporcionados por el NOAA-DGDN. El marco geográfico en que se enmarca este número de *Papers* son las doce megaregiones europeas que forman parte de la Unión Europea (UE-27). Para delimitar las megaregiones primero se tiene que proceder a una serie de tareas de preprocesamiento de las bases NTL. Estas tareas incluyen la elección de los mejores datos satelitales disponibles, la depuración de los mismos (por ejemplo, la eliminación de las luces derivadas de las llamadas de gas), la intercalibración de los datos para que puedan resultar comparables entre los distintos años (por ejemplo, en caso de diferentes sensores satelitales), la reproyección de los datos para tenerlos con el mismo sistema geográfico de referencia, el cálculo de un valor promedio para aquellos años en que hay varios satélites, y la verificación de los datos.

Existen diversas metodologías para definir las megaregiones, que se basan principalmente en datos censales y en un conjunto estructurado de criterios (como las redes de transporte, el crecimiento demográfico y el consumo de suelo) (Lang y Dhavale, 2005). En el presente trabajo se utilizan las bases NTL para monitorizar la dinámica urbana a escala megaregional. Uno de los beneficios de utilizar NTL, frente a las estadísticas nacionales, es que permite delimitar y estimar indicadores por unidades de análisis no administrativas.

Para delimitar las megaregiones se han utilizado los siguientes criterios: i) una megaregión está formada por una zona iluminada contigua, con más de una gran ciudad o región metropolitana, y más de 100.000 millones de dólares de producto regional basado en la luz (PRL); ii) teniendo en cuenta que una megaregión se caracteriza por una contigüidad física de los asentamientos humanos, se ha introducido un umbral mínimo de intensidad de la luz (DN=10) y una distancia mínima entre áreas iluminadas (3 km). Según Florida, hay 40 megaregiones en el mundo (doce europeas), que llenan el 18% de la población mundial y producen el 66% de su actividad económica (Florida, 2008). En base a estos criterios, la llamada megaregión Barcelona-Lyon (figura 3) constituye la decimosexta del mundo en términos población.

A continuación se presenta la dinámica espacial y temporal de las doce megaregiones europeas. En la figura 4 se muestra el crecimiento urbano de las megaregiones en el período 1992-2012. En este período la superficie de las megaregiones casi



se han duplicado (de un total de 570.702 km<sup>2</sup> en 1992 a 934.309 km<sup>2</sup> en 2012). En la UE-27 se reconocen una docena de megarrregiones:

- La megarrregión mayor, no solo por su extensión sino también por su potencial económico, es la megarrregión 'Am-Brus-Twerp', que atraviesa Amsterdam-Rotterdam, Ruhr-Colonia, Bruselas y Amberes, hasta Lille, ocupando 160.840 km<sup>2</sup>, con una población de 60,8 millones de personas y un PIB de 1.921.309 millones de euros (2012).

- La segunda mayor en extensión es la megarrregión 'Viena-Budapest', que aparte de incluir las ciudades de Viena y de Budapest, abarca buena parte del territorio polaco. Ocupa 159.577 km<sup>2</sup>, tiene una población de 35,7 millones de personas y un PIB de 693.960 millones de euros (2012).

- La tercera más extensa es la megarrregión italiana 'Rom-Mil-Tur' (140.606 km<sup>2</sup>), con una superficie que incluye Milán, Roma y Turín, con 43,9 millones de personas que producen 1.151.180 millones de euros (2012).

- La megarrregión alemana 'Frank-Gart' que abarca Stuttgart, Frankfurt y Mannheim es la cuarta en términos de extensión (103.960 km<sup>2</sup>), con 28,6 millones de personas y una producción de 888.446 millones de euros (2012).

- Sigue la megarrregión británica 'London' que se extiende desde Londres hasta Leeds, Manchester, Liverpool y Birmingham, con 50,2 millones de personas y 1.340.108 millones de euros en producción económica (2012).

- La sexta megarrregión europea en extensión (88.934 km<sup>2</sup>) es 'Barce-Lyon' que se extiende de Barcelona a Tolosa, Marsella y Lyon, que se alarga hasta Murcia por el sur de España, (ya llega hasta Almería), con 27,3 millones de personas que producen 714.211 millones de euros (2012).

- Después, la megarrregión 'Prague', que se extiende desde Praga hasta las ciudades alemanas de Dresde, Leipzig y Nuremberg, con 79.762 km<sup>2</sup>, una población de 20,4 millones de habitantes y 555.007 millones de euros de PIB (2012).

- La megarrregión francesa 'Paris', es la octava en términos de superficie (39.327 km<sup>2</sup>), con una población de 10,3 millones de personas y un PIB de 285.215 millones de euros (2012).

- Sigue la megarrregión portuguesa 'Lisbon', que se extiende hasta Oporto y llega a abarcar territorio español hasta A Coruña, con 32.241 km<sup>2</sup>, 9,0 millones de habitantes y 185.649 millones de euros (2012).

- La otra megarrregión británica, 'Glas-Burgh', abarca Glasgow y Edimburgo, con una superficie de 9.966 km<sup>2</sup> un total de 4,7 millones de personas, y 126.292 millones de euros de PIB (2012).

- La megarrregión española 'Madrid' es la undécima en términos de superficie con una extensión total de 12.966 km<sup>2</sup>, una población de 4,7 millones de personas y un PIB de 113.451 millones de euros (2012).

- Por último, la más pequeña en extensión, es la megarrregión alemana 'Berlin', con una superficie de 5.886 km<sup>2</sup>, una población de 2,7 millones de habitantes y un PIB de 83.970 millones de euros (2012).

Barcelona-Lyon es la sexta megarrregión europea más extensa. Con una superficie total de 47.452 km<sup>2</sup> en 1992, ha crecido hasta los 88.934 km<sup>2</sup> en 2012 (figura 4). En este período 'Barce-Lyon' ha incrementado un 87,4%

su extensión; su mayor crecimiento se experimentó en el año 2008, cuando parte de la Comunidad Valenciana y de Murcia se incluyeron dentro de esta megarrregión. En términos relativos, 'Barce-Lyon' es la cuarta megarrregión con un mayor incremento de superficie en este período, por detrás de las megarrregiones 'Lisbon', 'Viena-Budapest' y 'Prague'.

#### 4. Beneficios económicos de pertenecer a una megarrregión

Se ha puesto a prueba la hipótesis de partida de si pertenecer a una megarrregión implica beneficios en términos de crecimiento económico. La muestra utilizada para realizar este análisis comprende todas las NUTS3 (UE-27) clasificadas en tres categorías: NUTS3 que pertenecen a una megarrregión desde 1992; NUTS3 que pertenecen a una megarrregión desde 2001; NUTS3 que no han formado parte de una megarrregión en el período de análisis (1992-2007). El criterio para considerar que una NUTS3 pertenece a una megarrregión en un tiempo determinado es que contenga más de 90% de su NTL. Se analiza el crecimiento en PIB per cápita en tres períodos (1992-2001; 2001-2007; 1992-2007).

Los resultados (tabla 1) mostraron diferencias significativas en un mayor incremento del PIB per cápita cuando las NUTS3 se asociaron a una megarrregión en el año 1992, en comparación con aquellas que fueron asociadas a estas en 2001 o las que nunca han estado en una megarrregión. Aunque no se han encontrado diferencias significativas, los resultados también muestran una leve tendencia a un mayor incremento en el PIB per cápita en el período 1992-2007 en las NUTS3 que han entrado a formar parte de una megarrregión, en comparación con las que no han estado nunca incluidas. Estos datos parecen indicar que para el caso de las NUTS3 que han entrado a formar parte de una megarrregión recientemente (2001) los beneficios obviamente no son inmediatos, pero los resultados muestran una clara tendencia a un mayor crecimiento del PIB per cápita.

El análisis que se ha llevado a cabo considera todas las regiones de la Unión Europea-27 (NUTS3) y confirma que la inclusión de diferentes regiones dentro de megarrregiones les aporta un beneficio económico significativo (PIB per cápita), si se compara con las regiones no incluidas en estas redes de ciudades.

En la evaluación de la hipótesis, implícitamente se puede estar comparando regiones más urbanizadas respecto a regiones menos urbanizadas, donde el grado de urbanización tiene un conocido impacto en el PIB. Por lo tanto, se puede preguntar si el beneficio económico (en términos de PIB per cápita) de entrar en una megarrregión debido al mismo hecho de pertenecer a ella, o está condicionado por el carácter urbano de la NUTS3. Para poder analizar esta limitación potencial, se ha segregado la muestra de NUTS3 en tres categorías, según el porcentaje de uso del suelo urbano (CORINE Land Cover). Las tres categorías son: bajo (< 5% suelo urbano); medio (5-10% suelo urbano); alto (>10% suelo urbano).

Los resultados (tabla 2) muestran que las NUTS3 con niveles bajos y medios de uso del suelo urbano presentan beneficios económicos (en términos de PIB per cápita) por el hecho de pertenecer a una megarrregión y estos son estadísticamente significativos. No obstante, las NUTS3 con altos niveles de uso del suelo urbano no muestran diferencias significativas en relación con su crecimiento del PIB per cápita en el período de análisis. Estos resultados podrían indicar

que el mayor beneficio económico de entrar en una megarrregión se da en NUTS3 con niveles de urbanización bajos o medios, normalmente periféricas al núcleo central de la megarrregión; mientras que las NUTS3 con alto nivel de urbanización son bastante competitivas por sí mismas.

Se verifica la hipótesis de partida propuesta, es decir, que la inclusión de un territorio en una megarrregión representa un beneficio en términos de crecimiento económico. Los resultados muestran diferencias significativas en el sentido de un mayor incremento del PIB per cápita en las regiones europeas (NUTS 3) que estaban incluidas en una megarrregión en el año 1992, con respecto a las que lo estuvieron a partir del año 2001, o las que no lo han estado nunca. También se demuestra la misma tendencia incluso en aquellas regiones que se han incorporado recientemente. Los resultados obtenidos implican que las regiones europeas (NUTS3) que más se beneficiarían de estar en una megarrregión (en términos de crecimiento de PIB per cápita) serían las áreas periféricas.

#### 5. Conclusiones: la megarrregión como nueva unidad económico-territorial

En este capítulo se estudia el desarrollo de las redes de ciudades hacia sistemas urbanos más complejos denominados *megarrregiones*, y se evalúan las consecuencias de esta nueva unidad de análisis económico-territorial en el contexto de la sostenibilidad. Se propone un método para la delineación espacial de las megarrregiones y su cambio en el tiempo, y se realiza un análisis para evaluar los beneficios económicos de pertenecer a una megarrregión.

Los resultados obtenidos confirman la hipótesis de partida: la inclusión de una región europea dentro de una megarrregión implica beneficios en términos de actividad económica. Se han encontrado diferencias significativas en cuanto a un mayor incremento del PIB per cápita en regiones que ya estaban dentro de una megarrregión en 1992, respecto de aquellas regiones que no se incluyeron dentro de una megarrregión hasta 2001 o que nunca han formado parte de una megarrregión.

Los resultados también muestran que las regiones con un grado de urbanización bajo o medio son las que más se benefician en el incremento del PIB per cápita, cuando se incluyen en una megarrregión. Como las megarrregiones son aglomeraciones policéntricas de ciudades y sus entornos menos densos, estos resultados implican que las regiones que más se benefician económicamente de pertenecer a ellas son las áreas periféricas, mientras que las áreas centrales aumentan su competitividad al incrementar la red de ciudades.

El funcionamiento de las economías de aglomeración y de red, y la transformación del modelo económico actual hacia un modelo basado en el conocimiento, permite alcanzar niveles superiores de PIB y, al mismo tiempo, reducir la intensidad energética, disminuyendo el impacto del desarrollo urbano en términos de entropía. La experiencia de las megarrregiones más desarrolladas muestra que esta transición es posible. El cambio de modelo económico, con una terciarización de la economía, una creciente importancia de las economías de aglomeración donde el conocimiento se convierte en el factor productivo clave, también debería ser la fuerza de cambio en el modelo energético.

Cuando un sistema se vuelve más complejo tiende a reducir su dependencia energética, incrementando su información organizada y su conocimiento (Marull, *et al.* 2015). Por analogía, en los sistemas urbanos ello

significaría que en el futuro la competitividad de las redes de ciudades se fundamentará en modelos económicos más basados en el conocimiento que en el consumo de recursos. En consecuencia, tratar de cambiar el modelo económico por razones únicamente medioambientales sin considerar el papel que desempeñan las economías de aglomeración (redes de ciudades) podría tener efectos negativos inesperados y causar disfunciones en términos económicos pero también ecológicos.

Estas conclusiones se pueden relacionar con la Estrategia Europa 2020 que incentiva un "crecimiento inteligente, sostenible e inclusivo", destacando el rol que pueden tener para conseguir estos objetivos las redes de ciudades policéntricas que configuran las megarregiones europeas (véase el anexo para más detalles de cada megarregión). En un futuro próximo, habrá que redirigir las políticas económicas y regionales hacia una mejora de la sostenibilidad a nivel megarregional.

## LAS REDES DE CIUDADES: LA ESTRUCTURA DE LAS MEGARREGIONES EN EUROPA

Joan Marull  
Carme Font  
Rafael Boix

### 1. Las redes urbanas policéntricas

En los últimos dos siglos los límites de las ciudades se han estado redefiniendo constantemente. La fuerza motriz principal de los cambios de escala experimentados por las ciudades ha sido el efecto liberador de lo que se ha denominado "economías externas espacialmente móviles" (Trullén, *et al.* 2013), que no están limitadas a una simple localidad debido a fuerzas de aglomeración, sino que pueden crear complejas "estructuras urbanas transmetropolitanas a gran escala" (Lang y Nelson, 2009), como son las megarregiones.

El desarrollo de las megarregiones es causa y consecuencia de la densificación y la aceleración de procesos socioeconómicos, que resultan en niveles crecientes de complejidad y eficiencia. Las megarregiones están formadas por centros metropolitanos y sus áreas de influencia (Ross, 2009). Representan una nueva unidad de análisis de la red de ciudades, normalmente policéntrica, que emerge de la expansión de áreas metropolitanas, que crecen más allá uniéndose con otras metrópolis.

Un debate actual relevante en relación con las megarregiones se basa en la cuestión de si el policentrismo debería incorporar aspectos relacionales entre los centros que configuran el sistema urbano (Green, 2007). El policentrismo morfológico básicamente trata la dimensión y la distribución de los centros urbanos en el territorio y compara las distribuciones más equilibradas (Meijers y Burger, 2010). A su vez, el policentrismo funcional considera las conexiones entre los asentamientos y estudia el conjunto de relaciones multidireccionales (Goei, *et al.* 2010).

Combinar las características morfológicas con las relaciones funcionales en una misma aproximación conduce a una confrontación entre distintas dimensiones del policentrismo (Hoyler, *et al.* 2008). Se ha demostrado que muchas regiones tienden a ser más morfológicamente que funcionalmente

policéntricas, es decir, con distintos nodos pero con poca conectividad entre ellos. Esta diferencia se explica por la dimensión, la conectividad externa y el grado de autosuficiencia (Burger y Meijers, 2012).

En este sentido, el término policentrismo básicamente se refiere a la pluralidad de centros urbanos en un territorio (Parr, 2004). No obstante, el policentrismo tiende a estar estrechamente asociado con una distribución equilibrada de la importancia de estos centros urbanos en uno o diversos niveles. El presente artículo propone una serie de indicadores para medir, desde una aproximación estructural, la eficiencia y la estabilidad de las redes de ciudades a escala megarregional en el ámbito europeo (Marull, *et al.* 2015), tomando como referente la megarregión Barcelona-Lyon.

El desarrollo de las redes de ciudades dentro de la matriz territorial no es ajeno al proceso disipativo (Filchakova, *et al.* 2007), lo que resulta en una creciente complejidad inherente al propio metabolismo urbano (Wilson, 2009). El propósito de este artículo es demostrar que las megarregiones emergen a través de una mayor disipación de energía, pero también por el establecimiento de redes de ciudades conectadas por sistemas de transporte, que se tornan más eficientes en la actividad económica y de conocimiento, lo que sugiere la necesidad de una nueva escala geográfica para explorar la sostenibilidad (figura 1).

La aparición de complejidad en el territorio es inevitable, debido a la disipación de energía en el espacio (Pulselli, *et al.* 2006). Cuando una ciudad crece, las necesidades suelen aumentar más rápidamente que las disponibilidades, lo que pone unos límites al crecimiento. Con el fin de superarlos, es preciso desarrollar sistemas de transporte más rápidos y sistemas de procesamiento más eficientes. En el pasado, un elemento importante para el crecimiento de las grandes ciudades fue el desarrollo de los ferrocarriles, que aumentaron la eficiencia del transporte, y las máquinas de vapor, que incrementaron la capacidad de crear empleo. Actualmente, el tren de alta velocidad (TAV) tiene el potencial de ser un modo de transporte eficiente a escala megarregional (figura 2).

A modo de ejemplo, el TAV es a menudo citado como una solución a diversos problemas de transporte, ya que puede contribuir a reducir la congestión en las carreteras y los aeropuertos, mejorar la movilidad e, incluso, aportar algunos beneficios ambientales. En relación con este último aspecto, se ha demostrado empíricamente, para el caso del Estado español, que las emisiones de CO<sub>2</sub> de los TAV (por pasajero) suelen ser iguales o incluso menores que las de los trenes convencionales que viajan entre las mismas estaciones, pero en el caso del TAV se incrementa notablemente la velocidad.

Así pues, el TAV es más eficiente energéticamente que el transporte en avión y por carretera y, por lo tanto, su implantación debería disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> en la megarregión de Barcelona-Lyon. Por otra parte, el tiempo de viaje entre los distintos destinos se acorta hasta el punto de que puede competir eficazmente con el avión a nivel de megarregión (figura 2). Ambos indicadores dan lugar a un impacto potencial positivo de este modo de transporte megarregional en términos económicos y ambientales.

Acto seguido se estudian las doce megarregiones europeas —incluyendo la megarregión Barcelona-Lyon para aproximar la evolución de las redes de ciudades y las metrópolis hacia sistemas urbanos más

complejos y eficientes, analizando su implicación en relación con la sostenibilidad.

### 2. Análisis de la red de ciudades

Los datos de luces nocturnas (*night time light*, NTL) que proporciona el sensor satelital Defense Meteorological Satellite Program-Operational Linescan System (DMSP-OLS) permiten analizar, a escala global, la evolución de redes de ciudades hacia estructuras que ya superan la escala metropolitana (Doll, 2008; Zhang y Seto, 2011), en sistemas que denominamos megarregiones.

Se ha realizado un análisis para determinar cómo cambia la estructura de estos sistemas de ciudades en el tiempo (figura 3), mediante indicadores de complejidad, eficiencia, estabilidad y policentricidad (Bonacich, 1987; Latora y Marchiori, 2003; Cover y Thomas, 2006), utilizando las principales redes viales y ferroviarias de las megarregiones europeas (figura 4).

#### Número de ciudades conectadas

Los resultados muestran que, en la mayoría de casos, las megarregiones han aumentado el número de nodos (ciudades >50.000 habitantes) (tabla 1), excepto 'Berlín', que tiene exactamente el mismo número, y 'Prague', que pierde uno. El mayor número de nodos es  $N_{max}=203$ , y corresponde a 'Am-Brus-Twerp'. El caso de 'Berlín' es debido al proceso histórico derivado de la segunda Guerra Mundial, y el caso de 'Prague' se explica por un decrecimiento de la población en los últimos años (Kostecký y Čermák, 2004).

Las megarregiones europeas han incrementado sus redes de ciudades en el periodo de análisis (1991-2005). Una red es más eficiente si conecta un mayor número de ciudades en el menor tiempo posible, por lo tanto el tipo de estructura de la red de transporte adquiere un papel relevante.

#### Eficiencia y estabilidad de la red de transporte

Para medir la eficiencia de la red se considera tanto el número de ciudades conectadas como la calidad de las vías de comunicación, en este caso expresada a partir de la velocidad media a la que se puede circular por la red. Por lo tanto, este indicador es una medida de las conexiones en red entre los asentamientos que caracterizan el policentrismo funcional.

Las megarregiones con un crecimiento más rápido son 'Glas-Burgh', 'Madrid' y 'Lisbon'. Pero aunque estas megarregiones prácticamente han doblado su dimensión, la eficiencia de la red no ha crecido de la misma forma (tabla 2). En el caso de 'París', 'Barce-Lyon', 'Rom-Mil-Tur' y 'Am-Brus-Twerp' se incrementa más la distancia total sobre el tiempo total para atravesar la red (por ejemplo, mejorando las infraestructuras). También ha mejorado la red ferroviaria en 'Frank-Gart'. En otros casos, el crecimiento de la red y la eficiencia (*NE*) son bastante similares.

La estabilidad de la red  $NE_{local}$  indica la capacidad de la red para reaccionar ante fallos. Mide la eficiencia de la subred formada por una ciudad y las ciudades vecinas (a menos de una hora) cuando esta ciudad no está. Por lo tanto, este indicador es una medida del equilibrio en la distribución de ciudades según la estructura en red que caracteriza el policentrismo morfológico.

La estabilidad de la red tampoco está del todo relacionada con el número de nodos. Podemos ver (tabla 2) que la red viral de

'Paris' de 2005 está en la tercera posición en términos de estabilidad, mientras que es la séptima en número de nodos (tabla 3.2.1). 'Madrid' tiene un comportamiento similar. En contraste, 'Rom-Mil-Tur' es una de las megarregiones con más nodos y, al mismo tiempo, su red de carreteras ofrece menos estabilidad.

Los indicadores propuestos para medir la estructura de la red de ciudades a escala megarregional están correlacionados entre ellos. Una red estable incrementa su eficiencia. Además, cuando una red compleja incorpora un alto grado de policentrismo se vuelve más eficiente.

#### *Complejidad de la red de transporte*

Una red de transporte es más compleja cuantos más caminos posibles existan para ir de una ciudad a otra de la red. Se interpreta que el sistema con mayor entropía es el más complejo porque ello implica que cuesta prácticamente lo mismo llegar a cualquier nodo (Cover y Thomas, 2006). El policentrismo se refiere a la pluralidad de ciudades en un territorio. No obstante, el policentrismo tiende a estar estrechamente asociado con una distribución equilibrada en la importancia de estas ciudades, aspecto que mide la complejidad de la red.

La complejidad ( $H$ ), medida a partir del índice de Shannon (1948), no varía mucho en el periodo de análisis (tabla 3). En el análisis hemos tenido en cuenta la distancia de las conexiones como medida ponderada. No obstante, la complejidad se incrementa de 1991 a 2005 en las redes vial y ferroviaria, excepto para los casos de 'Prague' y 'Paris' a causa de su crecimiento. En general los resultados son bastante altos, lo que significa que estas redes son considerablemente densas.

Comparando los valores de complejidad y eficiencia, los resultados muestran una clara relación logarítmica (figura 5). Es decir, que en redes de ciudades densas como son las megarregiones, un pequeño aumento de complejidad significa una eficiencia más elevada. Una complejidad más elevada de la red incrementa la eficiencia, pero hay un estancamiento en sistemas altamente complejos, donde entonces podría ser más eficiente aumentar la información organizada.

Más interesante todavía es observar la relación entre la complejidad o la eficiencia de la red de carreteras y la actividad económica (PIB) en las megarregiones europeas (1991 y 2005), logarítmica en el primer caso y lineal con el segundo (figura 6).

#### *Estructura de la red de ciudades*

En este artículo se ha considerado que una megarregión consiste en una aglomeración policéntrica de ciudades y su entorno menos denso. En base a los criterios definidos, la mayor parte de las megarregiones europeas se han mostrado como redes compactas que mayormente toman una estructura policéntrica. La estructura policéntrica es portadora de más información organizada.

Los principales cambios estructurales son el paso de estructura de árbol a policéntrica (tablas 4 y 5) según la distribución de las ciudades en centros y subcentros de la red (figura 3). Algunas ciudades asumen función de centro, al mejorar las infraestructuras que las conectan con el entorno. Este es el caso de la red ferroviaria de 'Glas-Burgh'. Mientras que en 'Lisbon' la red se torna más monocéntrica, debido a su crecimiento. Las otras megarregiones mantienen el tipo de estructura, con pequeñas variaciones respecto a la distribución de centralidad.

Finalmente, se ha calculado el grado de policentricidad (P) (Marull, *et al.* 2015) para el periodo de análisis (tabla 6). Los resultados muestran una tendencia a aumentar la policentricidad de la red de transporte (viaria y ferroviaria). La megarregión con un grado de policentrismo más elevado es 'Frank-Gart'.

La megarregión Barcelona-Lyon es la sexta en policentrismo (P) (figura 7). Cuando una red urbana se hace lo bastante compleja le es más eficiente invertir en información (conocimiento) que en energía para aumentar su actividad económica.

### **3. Conclusiones. ¿Son sostenibles las redes urbanas policéntricas?**

Las megarregiones han emergido como consecuencia de la densificación y la aceleración de los procesos socioeconómicos. Estas redes de ciudades concentran una gran proporción de población, producción, innovación y bienestar social a nivel mundial, aunque también son mayores consumidoras de recursos naturales. Nuestra pregunta de investigación se centra en analizar si las megarregiones evolucionan hacia un modelo (in)sostenible. La pregunta resulta trascendental y tiene implicaciones directas en el planeamiento urbanístico y las políticas territoriales proactivas.

En este artículo se han estudiado las megarregiones desde el punto de vista de la teoría de redes y la 'termoeconomía'. Se ha propuesto un isomorfismo donde las megarregiones se definen como 'sistemas complejos abiertos' formados por redes de ciudades que intercambian energía interna y externa. Las propiedades termodinámicas de los sistemas complejos abiertos sugieren una secuencia donde la estructura interna de las megarregiones debería evolucionar hacia una red más conectada, aumentando su complejidad pero también incrementando la producción de información.

Sin embargo, un sistema urbano no puede absorber con la misma estructura una cantidad ilimitada de energía, de forma que reacciona modificando su organización funcional con la finalidad de poder generar y controlar una mayor cantidad de información, lo que a su vez incrementa su grado de policentrismo. Este proceso permite una reducción de la entropía, y un incremento en la eficiencia y estabilidad del sistema, lo que potencialmente implica una mayor sostenibilidad.

Con el propósito de estudiar la sostenibilidad de las megarregiones, se proponen una serie de indicadores fundamentados en la teoría de redes y la termoeconomía, midiendo las propiedades básicas de la siguiente secuencia: complejidad, policentricidad, eficiencia y sostenibilidad. Los indicadores se han aplicado a la evolución de las doce megarregiones europeas en el periodo 1991-2005. Los resultados muestran que las megarregiones incrementan sus niveles de complejidad, aumentando el grado de policentricidad, e incrementando los niveles de eficiencia y estabilidad. La conclusión es que tanto la secuencia teórica como los cálculos empíricos que la avalan, sugieren que las megarregiones evolucionan hacia una estructura urbana más sostenible.

En consecuencia, los indicadores sobre redes de ciudades propuestos en este capítulo, facilitan el diálogo entre el análisis económico-ecológico de los balances sociometabólicos y el estudio de los sistemas urbanos, en una nueva escala espacial configurada por las megarregiones, lo que a su vez tiene que permitir explorar el desarrollo urbano sostenible de la megarregión Barcelona-Lyon.

## **DINÁMICAS TERRITORIALES: LA SOSTENIBILIDAD DE LAS MEGARREGIONES EUROPEAS**

Elena Domene  
Joan Marull  
Vittorio Galletto

### **1. Una nueva escala para el estudio de los sistemas urbanos**

La imponente representación de la iluminación artificial nocturna de la Tierra nos permite intuir redes de ciudades, con sus conexiones, distribuidas según unos patrones que recuerdan sistemas neuronales, incluso galaxias, según la imaginación del observador (figura 1). Estas imágenes fueron conseguidas con el sensor DMSP-OLS del satélite NOAA (National Geophysical Data Center, Colorado, USA), inicialmente concebido para registrar la presencia de nubes bajo la débil luz lunar. En ausencia de nubes, el sensor capta la luz emitida por las poblaciones, las vías de comunicación iluminadas y la actividad económica.

Las imágenes de luces nocturnas que nos proporciona el sensor satelital DMSP-OLS permiten analizar, a escala planetaria, la evolución de la red de ciudades hacia estructuras que ya superan la escala metropolitana, en sistemas que denominamos megarregiones (Trullén, *et al.* 2010). Las megarregiones son unidades económico-territoriales emergentes a escala global, fruto de la concentración de centros de producción, innovación y mercados de consumo (Florida, *et al.* 2007). Su evolución se basa en dinámicas socioeconómicas; procesos que ocasionan profundas transformaciones en la matriz territorial de la que forman parte y, a la vez, aceleran el cambio global.

En contra de la idea de un 'mundo plano' que se ha asociado al proceso de globalización, la ubicación geográfica es mucho más importante para la economía de lo que nunca antes lo había sido. Cuando se afirma que la globalización tiene el efecto de centrifugar y dispersar la actividad económica (Friedman, 2005), no se tiene en cuenta la importancia de las economías de aglomeración. La disparidad en la capacidad de concentración económica en determinadas áreas metropolitanas —ciudades situadas en torno a los núcleos principales y conectadas a aglomeraciones de escala regional (picos), con respecto a las ciudades que quedan al margen de estos procesos (valles)— corrobora esta afirmación (Castells, 1996). Compiten las empresas, las ciudades, las metrópolis y, ahora, también las megarregiones.

La complejidad en el territorio aparece inevitablemente, como consecuencia de la disipación de energía en el espacio, con la consiguiente construcción de estructuras organizadas (Morowitz, 2002). El desarrollo del sistema urbano no es ajeno a este proceso disipativo, que provoca una creciente complejidad, inherente al propio metabolismo urbano. Sin embargo, la demanda de suelo para emplazar viviendas, actividad económica, infraestructuras y redes de transporte produce una notable presión en los paisajes.

Demasiado a menudo la dispersión urbana ha sido escasamente gestionada, lo cual ha conducido a un tratamiento del territorio ineficiente. Eso ha comportado graves problemas en la metrópolis y el bienestar de las personas, y en el funcionamiento ecológico de la matriz territorial. Existen numerosos estudios sobre ecología urbana a escala local, y sobre los efectos ambientales del crecimiento urbano a escala metropolitana y regional. No obstante, estos estudios esconden una nueva realidad,



la formación de redes de ciudades a escala megarregional.

En este artículo partimos de la hipótesis de que las megarregiones han emergido a caballo de una mayor disipación de energía y del establecimiento de redes de ciudades más eficientes en el procesamiento de recursos y del conocimiento. Nuevas aplicaciones desarrolladas mediante una metodología fundamentada en datos suministrados por satélites artificiales permiten delimitar las extensiones urbanas, calcular el consumo energético, estimar la actividad económica, evaluar la afectación ecológica y modelizar las emisiones de gases de efecto invernadero producidas en las megarregiones (Marull, *et al.* 2013). Los resultados muestran interesantes relaciones entre factores y fenómenos de distinta naturaleza (económicos, urbanísticos, ecológicos), e introducen un campo inédito de investigación relacionado con una nueva escala geográfica necesaria para explorar la sostenibilidad.

## 2. La formación de redes de ciudades a escala megarregional

Distintas teorías explican por qué existen las ciudades. Una de las más aceptadas es la relacionada con las economías de aglomeración y, particularmente, con las economías de urbanización y las economías de localización (Camagni, 2005). Las economías de localización surgen de la concentración de muchas empresas con características similares en localidades particulares. El emplazamiento de población y empresas en localidades concretas se explica por el interés al beneficiarse de las ventajas derivadas de la existencia de un mercado de mano de obra cualificada, de proveedores locales especializados y de la difusión del conocimiento local (Marshall, 1920).

Las economías de urbanización pueden estar relacionadas con distintos factores, pero estos factores siempre estarán relacionados con el fenómeno urbano: la concentración de empresas en general (Ohlin, 1933); el aumento de la dimensión económica de la ciudad en términos de población, renta, producción o riqueza; un mercado de trabajo eficiente, flexible y preparado (Hoover, 1937); la diversidad social y productiva (Jacobs, 1969), y la densidad de agentes (Ciccone y Hall, 1996). Estos factores generan una red densa y diversa de agentes que estimulan la cooperación económica y social, facilitan la transferencia de conocimiento mediante mecanismos de fertilización cruzada y promueven la innovación. Estas economías de aglomeración impulsan las ciudades hacia una mayor dimensión, pero no explican por qué coexisten, aparentemente en equilibrio, diversas dimensiones urbanas, con funcionalidades económicas distintas (Camagni, 2005).

Una red de ciudades puede ser tanto un sistema de relaciones jerarquizadas como un sistema de relaciones equipotenciales. La diferencia radica en la dirección de los flujos, que son verticales y dominantes en el primer caso, y horizontales y equivalentes en el segundo. En la forma más simple, una red consistiría en nodos conectados con otros nodos. Algunos tipos de red pueden ser bastante simples con respecto al concepto (redes telefónicas o de carreteras, pongamos por caso). Sin embargo, cuando sistemas con solamente una función se entrecruzan con otros configurando sistemas multifuncionales, como las ciudades, los problemas de complejidad y de coordinación se incrementan, y solo pueden tratarse conjuntamente, de una forma integrada.

En economía urbana, las redes de ciudades se han definido como un conjunto de relaciones entre centros similares o complementarios, que conducen a la formación de economías de especialización, división del trabajo y conformación de externalidades en términos de sinergia, cooperación e innovación, establecien-

do, según su intensidad, diferentes tipologías de redes de ciudades (Camagni, 2005).

Tradicionalmente, se han estudiado los sistemas urbanos desde un punto de vista jerárquico (Christaller, 1933). Según esta concepción, las dimensiones urbanas reflejarían la existencia de una jerarquía de bienes y servicios, que expresarían las dimensiones del mercado. Los centros pequeños desempeñarían funciones inferiores, destinadas a cubrir la demanda local, porque su dimensión no les permitiría generar economías de escala; mientras que los centros grandes podrían desarrollar funciones superiores y más especializadas.

No obstante, autores como Boix y Trullén (2007) han demostrado que los sistemas urbanos en realidad integran simultáneamente estructuras verticales (jerárquicas) y horizontales (heterárquicas). Este cambio funcional se explica por la reducción de los costes de transporte y la diversificación de la demanda, lo que rompe con la hipótesis de áreas de mercado separadas, organizadas en torno a sus centros gravitacionales. El resultado es la existencia de economías de localización y de urbanización, la emergencia de centros especializados y la localización en centros urbanos de funciones de alto nivel que no se corresponden a su nivel jerárquico; en contraste con los modelos 'de lugar central'.

El nuevo paradigma de red de ciudades sugiere ampliar el campo de análisis más allá de la ciudad. Se trata de una concepción de las relaciones urbanas que todavía puede estar conformada por estructuras jerárquicas, pero también por otras tipologías de red. De esta forma, el concepto de red de ciudades incluye varios tipos de estructuras espaciales, donde cada grupo de centros o sistemas urbanos está conectado con los otros mediante diversos tipos de relaciones.

En las regiones urbanas policéntricas la sinergia se genera mediante mecanismos de cooperación (sinergia horizontal) y complementariedad (sinergia vertical). Combinado con el comportamiento del tipo de red de ciudades, estos mecanismos pueden generar beneficios económicos a los actores involucrados (Meijers, 2005). La importancia de este cambio de escala es crítico, porque permite alcanzar resultados positivos en términos de eficiencia económica y, probablemente, de sostenibilidad ambiental.

Las megarregiones son conjuntos de ciudades y de metrópolis, con sus entornos suburbanos, donde el capital y el trabajo pueden alcanzar niveles de productividad superiores a los del resto de áreas. Algunas de las funciones que distinguen a las megarregiones están relacionadas con la atracción de talento, el aumento de la capacidad productiva, la innovación y la facilidad de acceso a mercados mayores. Estas nuevas estructuras urbanas pueden desempeñar tales funciones a una escala mayor: mientras que en el pasado las ciudades eran parte de sistemas nacionales, la globalización expone a las ciudades actuales a la competencia internacional.

Así pues, las megarregiones emergen como una unidad económica 'natural'. No son el resultado de límites administrativos artificiales, sino el resultado de la concentración de centros de innovación, producción y consumo, y se extienden más allá de ciudades individuales y sus periferias. Del mismo modo que una ciudad está formada por sus distritos, o un área metropolitana por la ciudad central y sus subcentros, una megarregión es una aglomeración policéntrica de ciudades y sus entornos menos densos. Así como una ciudad no es simplemente un gran barrio, una megarregión no es únicamente una gran ciudad o un área metropolitana, sino que es una entidad 'emergente' con características propias (Florida, 2007).

Un factor clave es que el desarrollo de las megarregiones no empieza desde una aglomeración central hacia una zona no urbanizada, sino que el crecimiento puede incluir la conexión de otras áreas urbanas de tamaño menor y también algunas de dimensión similar a la central. Por lo tanto, se pueden obtener economías urbanas de aglomeración típicas, como las que parten de una estructura económica (y social) densa y diversa, pero también economías alimentadas por las relaciones que se desarrollan en la red de ciudades que forman parte de la megarregión (economías de red). Recordando la discusión anterior sobre economías de red, podemos afirmar que la megarregión es la unidad funcional en mejores condiciones de beneficiarse de las externalidades que proporcionan, al mismo tiempo, las redes verticales y horizontales.

Se podría pensar que precisamente debido a esta enorme aglomeración de personas y actividades económicas que implica la formación de las megarregiones, aparecerían graves problemas ambientales que comprometerían su propio desarrollo y existencia. Está la evidencia de que algunas de estas megarregiones muestran altos niveles de actividad metabólica. Por ejemplo, algunos sistemas urbanos con más población pueden constituir ciudades donde la innovación y la creación de riqueza per cápita son más elevados que en aglomeraciones más pequeñas (Florida, 2010). Pero las grandes ciudades no solo crecen más rápido y son más productivas: ¿pueden ser también más sostenibles?

La respuesta es preciso buscarla en la eficiencia energética y de la red de transporte. Y aquí un factor clave puede ser la densidad. Áreas más densamente pobladas generalmente muestran una mayor eficiencia en la distribución de energía, agua, telecomunicaciones, y una menor necesidad de transporte privado (contaminantes atmosféricos, gases de efecto invernadero) y de consumo de suelo (fragmentación ecológica, pérdida de biodiversidad). No obstante, diversos estudios han puesto en cuestión el énfasis que tradicionalmente se ha dado al objetivo de conseguir la sostenibilidad territorial a través del modelo de forma urbana compacta (Guy y Henneberry, 2000).

Así pues, el nuevo paradigma de la 'red de ciudades' sugiere ampliar el campo de los análisis más allá de la ciudad, hacia una nueva concepción de las relaciones urbanas donde todavía puede haber estructuras jerárquicas, pero también cooperación e innovación (Camagni y Salone, 1993). El desarrollo económico de un territorio, y otros beneficios sociales y ambientales, ya no pueden ser analizados únicamente a través de la perspectiva de las ciudades, las metrópolis o los países. Del mismo modo que existe evidencia de que la forma urbana puede afectar a la sostenibilidad (Williams, *et al.* 2000), la estructura de la red de ciudades que configura una megarregión (dimensión, densidad, conectividad, usos) puede derivar en resultados económicos y ecológicos muy distintos. Por ese motivo, es preciso desarrollar metodologías sistemáticas que establezcan el tipo de relación existente entre la estructura funcional de la red de ciudades que configura una megarregión y parámetros económicos y ecológicos significativos.

## 3. Las dinámicas territoriales de las megarregiones en Europa

Existen diversos estudios que permiten delimitar las megarregiones a partir de una serie articulada de criterios (como las redes de transporte, el crecimiento demográfico o el consumo de suelo) (Lang y Dhavale, 2005). El cálculo de indicadores para entidades geográficas que no se corresponden con unidades administrativas tiene como consecuencia lógica la falta de estadísticas oficiales ajustadas para los límites de estas entidades. Una forma



de solucionar este problema se ha encontrado en la utilización de imágenes tomadas desde satélites que capturan la iluminación proveniente de la Tierra. A partir de estas luces y de su intensidad se puede estimar cómo se distribuyen diferentes variables, asumiendo que donde hay población y actividad económica existe emisión de luz (Doll, *et al.* 2000).

Para la delimitación de las megarrregiones europeas el método de referencia utilizado ha sido el que propone Florida *et al.* (2007). Se ha elegido este procedimiento por su eficacia y facilidad de aplicación en diversos contextos. La metodología (Doll, *et al.* 2000) utiliza los datos suministrados por los sensores satelitales que registran la luz que se emite de noche desde la superficie terrestre, debida casi exclusivamente a las actividades antrópicas. El método permite detectar la huella urbanizada a escala global y delimitar megarrregiones allí donde estas presentan rasgos de sustancial continuidad.

Nuevas aplicaciones de una metodología fundamentada en datos procedentes del sensor satelital DMSP-OLS (Doll, 2008), desarrolladas por el IERMB con el objeto de delimitar las extensiones urbanas que conforman las megarrregiones, permiten estimar la población residente, la actividad económica, la capacidad de innovación, el consumo energético o las emisiones de gases de efecto invernadero, y se complementan con los análisis de redes urbanas y de la matriz territorial. El método establece una base de análisis muy útil a escala megarrregional, con el valor añadido de aportar información de gran interés sobre unidades territoriales para las que faltan datos oficiales.

Es importante destacar que el uso de las imágenes de satélite permite realizar una distribución o asignación de los datos estadísticos oficiales existentes (correspondientes a unidades administrativas reconocidas) a nuevas unidades geográficas como son las megarrregiones, que se forman por la contigüidad de puntos luminosos, de forma completamente independiente de donde se sitúan los límites entre unidades administrativas o, incluso, entre países. Es decir, lo que se pretende no es calcular la magnitud en cuestión (como por ejemplo el PIB), sino, a partir de los datos oficiales, asignar la parte correspondiente a un territorio determinado.

Se trabaja con un período de tiempo de hasta veintiún años (desde 1992 hasta 2012) para los que existen datos NTL proporcionados por el NOAA-DGDN. El marco geográfico en que se enmarca este estudio son las doce megarrregiones europeas que forman parte de la Unión Europea (UE-27). Se utilizan diferentes niveles espaciales (véase figura 2), definidos por dos unidades administrativas (NUTS0 y NUTS3) y la unidad de análisis megarrregional.

No obstante, se trata de una metodología que también presenta una serie de inconvenientes. En primer lugar, existe un problema técnico que se refiere a la intensidad con que se registra la luz. Como es un instrumento que se ha concebido para finalidades distintas a la de captar la luz nocturna, el sensor no está preparado para capturar toda la gama de intensidades de emisiones de luz, de modo que a partir de cierta intensidad el sensor queda saturado. Este problema se traduce en una posible menor precisión a la hora de asignar variables al centro de las áreas urbanas, ya que no puede ponderarse por una mayor emisión de luz. El hecho de trabajar con datos a nivel de NUTS3 facilita que el sesgo introducido no sea muy elevado.

Un segundo problema tiene que ver con la consideración de las actividades que se realizan en zonas 'oscuras', es decir, la agricultura. Este artículo se centra en las áreas urbanas de países desarrollados, donde el peso de las actividades primarias sobre el total del PIB

y del empleo es muy bajo; por lo tanto, se puede considerar que este problema también constituye una fuente menor de desviación.

El método de cálculo utilizado para estimar el consumo de energía es análogo al utilizado en trabajos recientes (Ghosh, *et al.* 2010), elaborados de acuerdo con los datos que proporciona el sensor satelital DMSP-OLS. A partir de los valores de consumo energético se pueden estimar las emisiones de CO<sub>2</sub>. Para hacerlo, se multiplica el consumo de energía primaria (PEC) por un coeficiente que depende del mix energético de cada país. Se ha obtenido el valor del coeficiente de emisiones de las tablas publicadas por la EIA.

Por otra parte, la evolución de las megarrregiones tiene un papel determinante en la dinámica del paisaje. El cambio de usos del suelo representa un importante componente del llamado *cambio global*. Trabajos recientes han puesto de manifiesto una drástica transformación de los paisajes euromediterráneos en los últimos 50 años, que incluye procesos acelerados de urbanización en zonas llanas y de abandono agrícola y aforestación en zonas de montaña (Gerard *et al.* 2010). Estos cambios reflejan las transformaciones socioeconómicas en el último medio siglo, y tienen a la vez consecuencias en el funcionamiento de los ecosistemas (Marull, *et al.* 2010). Los cambios no solo afectan a la composición de los paisajes, sino que también pueden afectar a su configuración espacial (Forman, 1995).

El estudio de estos patrones espaciales a menudo ha sido abordado mediante el cálculo de las llamadas *métricas del paisaje*. Es cada vez más evidente que cambios en factores como la fragmentación de los paisajes afectan a propiedades funcionales de los mismos, como la conectividad ecológica y, de rebote, la conservación de la biodiversidad (Fahrig, 2003). El artículo pretende profundizar en las consecuencias del crecimiento de las megarrregiones sobre atributos que explican el patrón espacial del paisaje y sus propiedades funcionales a lo largo del tiempo.

Acto seguido se presenta un seguimiento a lo largo del tiempo (1992-2012) de los indicadores de sostenibilidad seleccionados (sociodemográficos, socioeconómicos, conocimiento e innovación, socioambientales, urbanismo y eficiencia territorial), con el objetivo de analizar las doce megarrregiones europeas (UE-27) y realizar una evaluación comparativa con respecto a la megarrregión Barcelona-Lyon.

### 3.1. Los indicadores sociodemográficos

#### Población

La población de las megarrregiones de la UE-27 estaba cercana a los 300 millones de personas en 2012 (figura 3). La megarrregión con una población más elevada es 'Am-Brus-Twerp', seguida de 'London', 'Rom-Mil-Tur' y 'Viena-Budapest'. 'Berlín', 'Madrid' y 'Glas-Burgh' son las megarrregiones con menos población. El crecimiento de la población del conjunto de las megarrregiones europeas en el período de análisis (1992-2012) ha sido del 31%. Todas las megarrregiones europeas experimentan tasas de crecimiento positivas: destacan 'Lisbon' y 'Prague' con incrementos relativos mayores, y 'Am-Brus-Twerp', 'Glas-Burgh' y 'Rom-Mil-Tur', como las megarrregiones donde menos ha aumentado la población. La megarrregión Barcelona-Lyon era la sexta en términos de población en el año 2012.

#### Empleo

El número de personas ocupadas del conjunto de las megarrregiones europeas calculado a partir de datos estatales (NUTS0) ha aumentado el 37% a lo largo de los años, pasando de 97,19 millones de personas ocupadas en 1992 a 132,95 millones en 2012. La recesión

económica de 2008 ha hecho disminuir de forma dramática el número de personas ocupadas por mil habitantes en megarrregiones como 'Lisbon', 'Madrid', y también en la megarrregión Barcelona-Lyon (figura 4). Las megarrregiones que se sitúan mayoritariamente en el norte de Europa continental son las que mejor han resistido la crisis económica en términos de empleo. Las megarrregiones 'London' y 'Glas-Burgh', con uno de los niveles de empleo más elevados de las megarrregiones europeas, presentan, sin embargo, un descenso importante.

### 3.2. Los indicadores socioeconómicos

#### Producto interior bruto

El producto interior bruto (PIB) del conjunto de las megarrregiones europeas, estimado a partir de los datos estatales, ha experimentado un crecimiento progresivo en el período de estudio, pasando de 3.596.259 millones de euros en el año 1992 a 8.058.803 millones de euros en el año 2012. Las tres primeras megarrregiones con un PIB per cápita más elevado son 'Am-Brus-Twerp', 'Frank-Gart' y 'París' (figura 5). Los datos muestran los efectos de la crisis económica a partir de 2008 en la mayoría de megarrregiones y, en general, una cierta recuperación a partir de ese año. La megarrregión Barcelona-Lyon presenta un PIB per cápita comparativamente bajo, solo por encima de 'Madrid', 'Lisbon' y 'Viena-Budapest'.

#### Formación bruta del capital fijo

Otro indicador económico interesante es la formación bruta del capital fijo, una medida de cómo parte del nuevo valor añadido se invierte en lugar de ser consumida. En general, en valores absolutos, se observa un incremento en la inversión a lo largo de los años, con un claro descenso con motivo de la crisis financiera a partir de 2007-2008, en la mayoría de megarrregiones. La megarrregión Barcelona-Lyon se sitúa la quinta en términos de formación bruta del capital fijo, habiendo conseguido doblar este tipo de inversión en el período analizado (1992-2012). La formación bruta del capital fijo per cápita (figura 6), presenta una dinámica parecida a los valores absolutos, con un crecimiento progresivo hasta 2007 en la mayoría de megarrregiones, año a partir del cual hay una disminución de la inversión como consecuencia de la crisis económica. Durante los años previos a la crisis destacan 'Barce-Lyon' y 'Madrid' como las megarrregiones con unos valores más altos de formación bruta del capital fijo per cápita. Las megarrregiones 'Prague', 'Lisbon' y 'Viena-Budapest' son las que presentan valores más bajos en este indicador.

### 3.3. Los indicadores de conocimiento-innovación

#### Patentes EPO

La creación de patentes EPO (European Patent Office) es uno de los principales indicadores para evaluar la generación de conocimiento de una economía. Todas las megarrregiones experimentan un crecimiento progresivo en las solicitudes de patentes en el período de estudio. En valor absoluto, 'Am-Brus-Twerp' destaca por encima de las demás megarrregiones con respecto a la solicitud de patentes, seguida de 'Frank-Gart'. Se da un crecimiento progresivo del número de patentes per cápita hasta 2007 en la mayoría de megarrregiones (figura 7) y a partir de 2008, en general, se constata un descenso debido a la recesión económica. En las megarrregiones alemanas 'Berlín' y 'Frank-Gart', así como 'Am-Brus-Twerp' y 'Prague', que también ocupa una buena parte del territorio alemán, es donde se solicitan más patentes por habitante. La megarrregión Barcelona-Lyon se sitúa la sexta en términos de solicitudes de patentes per cápita, por detrás de 'París'.

### Personal en I+D

La cantidad de trabajadores que se dedican a investigación y desarrollo (I+D) es uno de los indicadores que mide el esfuerzo en innovación; es lo que se denomina un indicador de input en el proceso innovador. Este indicador se mide en equivalencia a dedicación plena. El personal empleado en I+D ha ido aumentando progresivamente en las megarregiones europeas, pasando de un total de 969.758 en 1992 a un total de 1.661.069 en 2012. Los valores absolutos más elevados se dan en las megarregiones 'Am-Brus-Twerp' y 'London'. En relación con el personal en I+D per cápita, hay diferencias muy significativas entre las distintas megarregiones, que responden a la dinámica del país (figura 8). Las megarregiones alemanas, francesas e inglesas son las que tienen más población empleada en I+D. Las megarregiones con menos personal dedicado a investigación por habitante son 'Madrid' (con un importante decrecimiento los últimos años), 'Rom-Mil-Tur', 'Lisbon' y 'Viena-Budapest'. En este sentido, la megarregión Barcelona-Lyon queda favorecida por el hecho de compartir territorio con Francia (que aporta más personal en I+D).

### 3.4. Los indicadores socioambientales

#### Consumo de energía primaria

El consumo de energía primaria de las megarregiones europeas en estos 21 años, calculado a partir de los datos estatales, ha pasado de 791 millones de TEP en 1992 a 966 millones de TEP en 2012. Ello ha supuesto un incremento del 22%, que si se compara con el aumento de la población, que ha sido del 30%, o con el del PIB, que ha sido del 124%, es un primer indicador de que ha habido cierta disociación entre el consumo de energía y la actividad económica en las megarregiones europeas tratadas de forma global. Las megarregiones que consumen más energía primaria per cápita son 'Am-Brus-Twerp', 'Paris' y las dos alemanas, 'Frank-Gart' y 'Berlín' (figura 9). La megarregión Barcelona-Lyon ocuparía la sexta posición en consumo de energía per cápita, con una clara tendencia decreciente.

#### Emisiones de GEI

Un reto prioritario de la Unión Europea es disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) sin comprometer el desarrollo económico. En consecuencia, uno de los objetivos principales marcados por la Estrategia Europa 2020 es reducir las emisiones de GEI (el 20% para el año 2020, respecto del año 1990). En conjunto, las megarregiones europeas han aumentado el 4% las emisiones de GEI entre 1992 y 2012, producido, también, por el crecimiento territorial de las megarregiones. No obstante, en general se observa una clara disminución de las emisiones GEI per cápita (figura 10). Las megarregiones de 'Berlín', 'Prague' y 'Am-Brus-Twerp' presentan mayores niveles de GEI per cápita, mientras que 'Barce-Lyon', 'Madrid' y 'Lisbon' son las que muestran menores emisiones.

### 3.5. Los indicadores de urbanismo

#### Forma urbana

Un indicador de forma urbana sobradamente utilizado es la densidad urbana (población por superficie urbanizada). En este caso, la densidad urbana se ha calculado dividiendo la población de cada una de las megarregiones entre el área iluminada obtenida a partir de los datos satelitales (esta metodología explica las fluctuaciones en los resultados presentados). La densidad urbana es, por definición, superior a la densidad de población. La densidad urbana en las megarregio-

nes ha ido disminuyendo progresivamente debido a la inclusión de nuevos territorios periféricos, con menos población por superficie (figura 11). Las megarregiones más densamente pobladas son 'London', 'Glas-Burgh' y 'Berlín'. La megarregión Barcelona-Lyon presenta una densidad urbana moderada (307 hab/km<sup>2</sup> en el año 2012), comparable a la de 'Rom-Mil-Tur'.

### 3.6. Los indicadores de eficiencia territorial

#### Matriz territorial

Las relaciones entre factores económicos y ecológicos (figura 12) nos dan una aproximación al concepto de *eficiencia territorial*. La relación entre la actividad económica (PIBpc) y la funcionalidad ecológica de la matriz territorial (ICE) permite valorar las megarregiones que mejor aprovechan económicamente su territorio preservando, a la vez, la calidad ambiental de los ecosistemas.

Para entender estos resultados es preciso tener en cuenta que los sistemas de ciudades que configuran las megarregiones delimitan zonas muy amplias del territorio que pueden estar estructuradas, según diferentes grados de eficiencia, por redes urbanas, pero también por sistemas de espacios abiertos (figura 13). Según este estudio, la megarregión de Frankfurt-Stuttgart sería muy eficiente, al alcanzar unos valores altos para los dos indicadores. La megarregión de Viena-Budapest, por el contrario, no saldría bien valorada, al tener los valores más bajos del PIB, o la megarregión de Amsterdam-Bruselas-Amberes, que tampoco saldría bien valorada pero en este caso por tener los valores más bajos respecto al ICE.

### 4. Conclusiones: la megarregión Barcelona-Lyon en el contexto europeo

Los resultados anteriores ponen de manifiesto que la megarregión Barcelona-Lyon era la sexta megarregión europea más extensa en superficie en el año 2012 (88.934 km<sup>2</sup>) y la sexta en términos de población, pasando de 16,5 a 27,3 millones de habitantes en el periodo de estudio (tabla 1). El crecimiento mayor se experimentó en el año 2008, cuando parte de las comunidades Valenciana y de Murcia se incorporaron a esta megarregión, que ya llega hasta Almería (2012).

Con respecto a los indicadores socioeconómicos, los datos muestran los efectos de la crisis económica a partir de 2008. En el año 2012, la megarregión Barcelona-Lyon era la séptima megarregión europea en PIB per cápita, la undécima a nivel de empleo (397,6 empleados/1.000 habitantes) y la quinta en formación bruta de capital fijo (5.124 euros/habitante).

En cuanto a los indicadores de conocimiento-innovación, en el año 2012 la megarregión Barcelona-Lyon se situaba en la sexta posición con respecto a las solicitudes de patentes (con 90,6 patentes/millón de habitantes), y en la octava en personal dedicado a I+D (5.518 en equivalencia a tiempo completo/millón de habitantes). Por último, Barcelona-Lyon era la quinta en consumo de energía primaria (3,56 TEP/habitante) y la novena respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero (7,67 toneladas de CO<sub>2</sub>/habitante).

En síntesis, la megarregión Barcelona-Lyon se sitúa, en relación con las megarregiones europeas, en valores promedio para los indicadores seleccionados, excepto en nivel de empleo, actividad económica, economía baja en carbono e inversión en I+D, con valores peores, claramente por debajo de la media.

## LAS MEGARREGIONES EUROPEAS Y LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO

Vittorio Galletto  
Rafael Boix

### 1. Generación de conocimiento e implicaciones económicas

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

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

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

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

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

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

## 2. Economía del conocimiento

### *El conocimiento como factor de producción*

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

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

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

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

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

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

### *La creatividad como factor de producción*

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

### 3. Construcción de los indicadores de conocimiento

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

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

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

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

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

#### Resultados generales

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

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

#### Detalle por megaregiones

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

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

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

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

#### La megaregión Barcelona-Lyon

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## LAS MEGARREGIONES EUROPEAS Y LAS EMPRESAS CREATIVAS

Vittorio Galletto  
Elena Domene

### 1. Las empresas creativas

Como se ha comentado en el artículo "La megarregión: una nueva unidad de análisis económico-territorial" de este mismo número de *Papers*, se está desarrollando un nuevo paradigma que vincula la economía y la cultura, en el que la creatividad es reconocida como motor de crecimiento económico. En este contexto, la creatividad se identifica con la formulación de nuevas ideas y la aplicación de estas para producir innovaciones tecnológicas. La creatividad, entendida como la habilidad para crear nuevos conceptos significativos, es hoy día la fuente decisiva de la ventaja competitiva de las empresas (Florida, 2002). En casi todos los tipos de industrias, las que son capaces de crear, y lo hacen de manera continuada, son las que consiguen los mejores resultados en el largo plazo.

Según Richard Florida, "la creatividad es un concepto multidimensional que se presenta en diversas formas que se complementan mutuamente. Es un error, por lo tanto, asumir que la creatividad se puede reducir a la creación de nuevas invenciones de éxito, productos o empresas [...]". Se trata de una revisión y mejora constante de cada producto, proceso y actividad que se lleva a cabo en el día a día de la sociedad actual y que da como resultado invenciones en la forma de nuevos productos, procesos o métodos más eficientes y revolucionarios. Adicionalmente, "la creatividad tecnológica y económica se nutre e interactúa con la creatividad artística y cultural". Es por ello que la creatividad requiere también un entorno social y económico que permita dichas interacciones.

Las industrias creativas incluyen básicamente actividades de servicios (intangibles), pero también actividades manufactureras, como las relacionadas con la impresión, la moda, la joyería, los instrumentos musicales y los juguetes. La inclusión de actividades manufactureras es objeto de polémica, vista la dificultad para diferenciar algunas actividades creativas de la mera producción, razón por la cual se diferencia entre manufacturas y servicios creativos.

En este artículo se trabaja con la base de datos de registros de empresas Amadeus que recoge los datos económico-financieros de las empresas situadas en Europa. A partir de esta base de datos, se identifican las empresas que realizan actividades que pertenecen a la taxonomía de industrias creativas (IC) propuesta por la UNCTAD (apartado 2) y, a continuación (apartado 3), se analiza cómo se distribuyen entre las megarregiones europeas. Finalmente, el artículo termina con un breve apartado de principales resultados (apartado 4).

## 2. Identificación de las empresas en actividades creativas

La definición de la UNCTAD de los sectores creativos extiende el alcance de estas actividades a "todas aquellas que generan productos con un fuerte contenido simbólico, muy vinculados con la propiedad intelectual y que, mayoritariamente, se destinan al mercado".

Definición de la UNCTAD de los sectores creativos:

- Son los ciclos de creación, producción y distribución de bienes y servicios que utilizan la creatividad y el capital intelectual como *inputs* primarios.
- Constituyen un conjunto de actividades *knowledge-based*, centradas (pero no limitadas) a las actividades artísticas que generan, potencialmente, ingresos monetarios por su venta y por sus derechos de propiedad intelectual.
- Incluyen productos tangibles y servicios intangibles (o artísticos) con un contenido educativo, un valor económico y una finalidad mercantil.
- Se encuentran en la intersección entre el sector artesano, el sector de servicios y los sectores industriales.
- Emergen como un nuevo sector dinámico en las economías modernas y en los intercambios internacionales.

La UNCTAD realiza una división entre:

- *Upstream activities*: las actividades culturales tradicionales; como las artes en vivo, las artes visuales, etc.
- *Downstream activities*: las actividades creativas más próximas al mercado, como las actividades de publicidad, edición o de medios de comunicación.

La clasificación propuesta por la UNCTAD incluye cuatro grupos de actividades (tabla 1):

La base de datos Amadeus tenía contabilizadas en el año 2009, que se toma como año de referencia en este artículo, un total de 594.491 industrias creativas de 16 países europeos. Debido a la poca representatividad de los datos para países como Malta y Chipre se decide extraer estos dos países de la muestra, y finalmente se trabaja con una muestra total de 594.375 industrias creativas en 14 países europeos (tabla 2). La base de datos no representa la población total de empresas creativas, sino una muestra significativa.

La base de datos también diferencia las industrias creativas en función de su tipología, según la definición anterior. En total se trabaja con 12 categorías de industrias creativas, que son las siguientes:

- Moda
- Edición
- Cine, vídeo y música
- Radio y televisión
- *Software*, videojuegos y edición electrónica
- Comercio
- Arquitectura e ingeniería
- Investigación y desarrollo creativo
- Publicidad
- Diseño y fotografía
- Patrimonio
- Escritores, artes escénicas y visuales, y artesanos

### 3. Las actividades creativas en las megarregiones europeas

Del total de las 594.375 industrias creativas de los 14 países europeos de la muestra, 461.587 (77,7%) se encuentran en alguna de las doce megarregiones europeas. La megarregión 'Am-Brus-Twerp' tiene el

22,5% de las industrias creativas, seguida de 'London' que tiene el 21,8% (figura 1). Un segundo grupo de megaregiones con en torno al 10% de las industrias creativas son 'Barce-Lyon', 'Frank-Gart', 'París' y 'Rom-Mil-Tur'. Por último, el resto de megaregiones aglutina menos del 5% de las empresas.

La tipología de industrias creativas más representada es arquitectura e ingeniería, con el 26,2% del total, seguida de las empresas de *software*, videojuegos y edición electrónica, con el 18,7% del total (figura 2). La tercera tipología, a mucha distancia, es publicidad, con el 11,2% del total. Comercio y cine, vídeo y música representan en torno al 8% del total cada una de ellas. En otro grupo, que representan en torno al 6% del total, es donde se encontrarían las industrias creativas de moda, edición y escritores, artes escénicas y visuales, y artesanos. Por último, el resto de tipologías representan menos del 5% del total.

Uno de los rasgos más características de las industrias creativas es su tendencia a la concentración (figura 3). Los puntos más importantes con respecto a la concentración de industrias creativas son las megaregiones de 'París' y de 'London', y de manera más extensa pero también destacable, 'Am-Brus-Twerp'. En España, las industrias creativas se concentran especialmente en las partes centrales de las áreas metropolitanas de Madrid y de Barcelona.

A continuación se presenta la distribución en porcentaje de industrias creativas que hay en cada megaregión desagregadas por tipología (tabla 3, figura 4).

Arquitectura e ingeniería y *software*, videojuegos y edición electrónica son las dos tipologías de empresas creativas más representadas en todas las megaregiones excepto en las de 'Lisbon' y 'Rom-Mil-Tur' (donde la segunda más representada es la moda), en 'Madrid' (donde la segunda más representada es publicidad), y en 'Vienna-Budapest' (donde la primera y la segunda más representadas son comercio y publicidad).

#### 4. Conclusiones: la concentración de empresas creativas

El análisis de la base de datos de empresas creativas permite destacar los siguientes resultados más significativos. En primer lugar, a nivel de país, las empresas creativas se registran principalmente en Francia, el Reino Unido, Alemania y, a continuación y a mucha distancia, en España e Italia. En términos de megaregiones, la que presenta un mayor número de estas empresas es 'Am-Brus-Twerp' con el 22,5% del total, seguida de 'London' que tiene el 21,8%; con un 10% del total se sitúan las megaregiones de 'Barce-Lyon', 'Frank-Gart', 'París' y 'Rom-Mil-Tur'. El triángulo formado por 'London', 'París' y 'Am-Brus-Twerp' conforma el núcleo de la localización de empresas creativas en Europa.

Con respecto a la especialización sectorial, el sector más importante es el de arquitectura e ingeniería, con un 26,2% del total, seguido de *software*, videojuegos y edición electrónica, con un 18,7% del total.

Si se analiza la distribución de empresas creativas en cada megaregión, es preciso destacar que las dos especializaciones de empresas creativas más representadas en todas las megaregiones son las de arquitectura e ingeniería y *software*, videojuegos y edición electrónica, con algunas excepciones importantes: en 'Lisbon' y 'Rom-Mil-Tur' la segunda especialización más representa-

da es la moda; en 'Madrid' la segunda más representada es publicidad, y en 'Vienna-Budapest' la primera y la segunda más representadas son comercio y publicidad.

Por último, es necesario destacar que, al final de este número de *Papers*, en el anexo de fichas de las megaregiones europeas, se presenta una explotación de la base de datos de empresas creativas que permite ver su localización y densidad específicamente en cada una de las megaregiones europeas identificadas en este estudio.

## MEGARREGIONES Y BIENESTAR EN EUROPA

Rafael Boix

### 1. El bienestar de la población en las megaregiones europeas

El lugar donde vivimos afecta de forma directa a nuestros niveles de bienestar. A lo largo de los últimos cincuenta años el debate sobre las megaregiones se ha centrado en magnitudes poblacionales, infraestructuras, producción, innovación y sostenibilidad ambiental, dejando, sin embargo, de lado, la magnitud compleja en torno a la idea multidimensional de bienestar. ¿Son los niveles de bienestar mayores en las megaregiones que fuera de ellas? ¿Ha mejorado el bienestar en las megaregiones o, por el contrario, ha empeorado durante los últimos años? Las megaregiones, como grandes conglomerados humanos, solo serán factibles si la gente que vive en ellas mejora sus niveles de bienestar.

En este artículo se ofrece por primera vez una evidencia de la relación entre bienestar y megaregiones en Europa. Cruzando la base de datos de bienestar de la OCDE para los años 2000 y 2013 con la definición de las megaregiones europeas, se elabora una base de datos pionera sobre bienestar en las megaregiones europeas, que permite dar una primera evidencia sobre si los niveles de bienestar son mayores en las megaregiones que fuera de ellas, y si el bienestar ha mejorado o empeorado en las megaregiones entre los años 2000 y 2013.

El artículo se divide en cuatro apartados. Después de esta introducción, en el segundo apartado se presenta la metodología para medir el bienestar en las megaregiones. En el tercer apartado se describe el bienestar y su evolución en las megaregiones europeas, comparándolo con el del resto de regiones europeas, y con detalle para la megaregión de 'Barce-Lyon'. El cuarto apartado expone las conclusiones.

### 2. Metodología para medir el bienestar en las megaregiones

Para la elaboración de la base de datos de megaregiones europeas se crean los indicadores de la base de datos regional de la OCDE, que miden once dimensiones del bienestar, con la definición de las megaregiones realizada por el IERMB para el año 2012 (Marull, *et al.* 2013). Como el ajuste entre los límites de las megaregiones y las regiones TL2 de la OCDE no es exacto, se consideran como integrantes de una megaregión aquellas regiones donde el 70% de su población está contenido dentro de los límites megaregionales definidos en Marull *et al.* (2013).

La base de datos de la OCDE contiene información para 25 países europeos: Austria, Bélgica, la República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Islandia, Irlanda, Italia, Luxembur-

go, Holanda, Noruega, Polonia, Portugal, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Turquía y el Reino Unido. Estos países incluyen 240 regiones TL2, de las cuales, 101 forman parte de alguna megaregión y 139 no forman parte de ninguna (tabla 1).

#### Base de datos regional sobre bienestar

El bienestar y la calidad de vida constan de múltiples aspectos y dimensiones (Stiglitz, *et al.* 2013). Cada comunidad humana, incluso cada persona, da más o menos importancia a cada una de estas dimensiones. Un típico error de los economistas ha sido confundir el bienestar con una medida única, por ejemplo la renta, interpretando que mejoras en la renta de la población implicaban mejoras en su bienestar, incluso cuando esta renta estaba muy desigualmente distribuida, o empeoraban las condiciones medioambientales y las tasas de delincuencia. Elaboraciones como el índice de desarrollo humano de las Naciones Unidas (2015) han intentado mejorar esta limitación, elaborando una medida sintética que tuviera en cuenta aspectos no solo monetarios sino también de otro tipo, como la salud o la educación. Otras aproximaciones han intentado ir más allá, preguntando directamente sobre la felicidad percibida a los habitantes de un país, dando lugar a la conocida como GDH (*gross domestic happiness* o felicidad interior bruta), como respuesta al GDP (*gross domestic product* o producto interior bruto) (Kinga, *et al.* 1999). Eso ha dado lugar a discusiones adicionales sobre si la gente percibe de forma realmente correcta los niveles de bienestar que tiene cuando se le pregunta sobre su bienestar, y por lo tanto si el bienestar y la calidad de vida pueden ser medidos de forma subjetiva, o deben ir acompañados por medidas objetivas que no dependan de la percepción del encuestado (Stiglitz, *et al.* 2013).

Una primera conclusión es que el bienestar difícilmente puede ser evaluado con propiedad haciendo uso de un único indicador, sino que es preferible utilizar una batería de indicadores. En esta batería puede haber medidas objetivas y subjetivas, que permitan comprobar si una ciudad, región, país o área geopolítica mejoran o empeoran su bienestar en todos los aspectos, o lo hacen los unos a costa de los otros. Otra forma de verlo es que un único indicador sintético no nos permitirá comprobar si en una megaregión hay alguna dimensión desequilibrada. Desde el punto de vista del análisis y del diseño de políticas, el uso de un cuadro de indicadores compuesto de diversas dimensiones ofrece una perspectiva mucho más rica. Justamente esta visión multidimensional es la que propone la OCDE en una reciente serie de publicaciones (OCDE, 2014a, 2014b y 2015) dedicadas a la medida del bienestar de los países y las regiones.

La base de datos de la OCDE para las regiones de los países miembros (OECD Regional Well-Being Database) mide once dimensiones del bienestar que afectan a las condiciones materiales y la calidad de vida (tabla 2): renta, trabajo y vivienda, salud, educación, medio ambiente, seguridad, participación ciudadana, accesibilidad a servicios, conexiones sociales, y bienestar subjetivo. Cada dimensión puede estar compuesta por uno o más indicadores. Los indicadores se encuentran disponibles para los años 2000 y 2013, lo que permite también la comparación temporal. En la tabla 2 se explican los indicadores utilizados para medir cada dimensión:

1. La *renta* se mide utilizando el ingreso disponible per cápita de los hogares.
2. La *trabajo* se mide utilizando dos indicadores: la tasa de empleo y la tasa de desem-

pleo. La tasa de empleo se define como el porcentaje de personas ocupadas sobre el total de personas en edad de trabajar (de 15 a 64 años). La tasa de desempleo se define como el porcentaje de personas en paro sobre la población activa.

3. La *salud* se mide utilizando dos indicadores: los años de esperanza de vida al nacer y la ratio de mortalidad ajustada por edad por mil habitantes. La mortalidad ajustada por edad se calcula a partir de las ratios de mortalidad por cohortes de cinco años de cada región dividida por la mortalidad de cada cohorte en el conjunto de las regiones OCDE, y permite eliminar las diferencias en las ratios de mortalidad debidas a los distintos perfiles de edad de la población en cada región.

4. La *educación* se mide utilizando la población activa con educación secundaria o superior (nivel 3 o superior de la International Standard Classification for Education).

5. El bienestar asociado al *medio ambiente* se mide utilizando la exposición de la población a la polución atmosférica, calculada mediante la media ponderada de partículas gruesas inhaladas con un diámetro entre 2,5 y 10 micras (PM<sub>2,5</sub>) en cada región.

6. La *seguridad* se mide a partir de la ratio de homicidios por cada 100.000 habitantes.

7. La *participación ciudadana* se mide a partir de la participación electoral, definida como la ratio entre el número de votantes y el número de personas con derecho al voto en las últimas elecciones nacionales del país donde está la región.

8. La *accesibilidad a servicios* se mide utilizando el porcentaje de hogares con acceso de banda ancha a Internet sobre el total de hogares. Este es, posiblemente, el indicador más sesgado de la base de datos. Su uso se justifica por la dificultad en encontrar otros indicadores de acceso a los servicios con información disponible para el total de regiones de la OCDE.

9. La *vivienda* se mide utilizando el número de habitaciones por persona en una vivienda. Como el anterior, este indicador tiene también algunas limitaciones, ya que no incorpora información que permita ponderar el precio de la vivienda o el coste de la vida en una región.

10. *Conexiones sociales*, medidas a partir del porcentaje de gente que, en momentos de necesidad, puede contar con alguien que le ayude.

11. *Bienestar subjetivo*, a partir de la satisfacción general con la vida percibida por los individuos de cada región. Esta medida se elabora preguntando a los individuos por su satisfacción con la vida utilizando una escala del 0 (mínimo) al 10 (máximo).

#### *Elaboración de los indicadores para las megaregiones europeas*

Para la elaboración de los indicadores agregados por megaregión se sigue el siguiente procedimiento:

1. Selección de valores centrales: se selecciona el valor de la mediana de las regiones en cada megaregión (xi) (la mediana es el valor que está en medio de la distribución cuando los valores se ordenan de mayor a menor o viceversa). Aunque es más usual utilizar el valor de la media, el uso de la mediana permite aproximar mejor la desigualdad dentro de la distribución.

2. Normalización: siguiendo a la OCDE (2014a), cada indicador parcial se normaliza

utilizando el método min-max. Para cada indicador x, el método se aplica obteniendo los valores menor (min) y mayor (max) del conjunto de megaregiones y considerando conjuntamente los dos años (2000 y 2013).

La normalización permite que todos los valores de los indicadores estén expresados entre 0 y 10, facilitando la comparación entre indicadores. Además, como para el cálculo del máximo y del mínimo se han tenido en cuenta simultáneamente los valores de los dos años, el indicador no solo nos da la puntuación en términos de bienestar de una megaregión respecto al resto, sino que también permite ver si el valor ha mejorado o ha empeorado entre el primer y el segundo periodo.

De esta forma, todos los indicadores estarán entre 0 y 10, siendo 0 el menor bienestar con respecto al conjunto de megaregiones en los dos periodos, y 10 el máximo bienestar con respecto al conjunto de megaregiones en los dos periodos.

3. Agregación: siguiendo también a la OCDE (2014a), cuando una dimensión contiene dos indicadores, para elaborar el índice sintético se suman los indicadores y se dividen por 2, obteniendo así la media de los dos indicadores como valor final.

### **3. Resultados generales sobre bienestar en las megaregiones**

Del análisis de las once dimensiones de bienestar para las megaregiones europeas en los años 2000 y 2013 se pueden extraer los siguientes resultados:

1. Los niveles de bienestar de las regiones europeas pertenecientes a megaregiones tienden a ser mayores que los de las regiones situadas fuera de las megaregiones. Las megaregiones europeas muestran, para el año 2000, niveles superiores de bienestar en siete de los nueve indicadores para los cuales se dispone de información: educación, trabajo, renta, seguridad, salud, accesibilidad a servicios, y vivienda (tabla 3). Las regiones situadas fuera de las megaregiones muestran mejores medianas de bienestar en los indicadores de medio ambiente y participación ciudadana. Para ese año no hay información disponible sobre los indicadores de conexiones sociales y bienestar subjetivo.

En el año 2013, las regiones pertenecientes a las megaregiones muestran mayores niveles de bienestar en nueve de los once indicadores: educación, trabajo, renta, seguridad, salud, accesibilidad a servicios, vivienda, conexiones sociales y bienestar subjetivo. Como en el año 2000, las regiones situadas fuera de las megaregiones muestran mayores niveles de bienestar en medio ambiente y participación ciudadana.

2. El bienestar de las megaregiones ha mejorado entre los años 2000 y 2013. En el año 2000 la media de las nueve dimensiones de bienestar era de 6,2. En el año 2013 se había incrementado hasta 7,9. El bienestar de las megaregiones se ha incrementado por siete de las nueve dimensiones, en particular para accesibilidad a servicios, salud, medio ambiente y educación. No ha variado en trabajo, mientras que ha disminuido ligeramente en participación ciudadana (tablas 3 y 4).

3. En términos relativos, la diferencia de bienestar de las megaregiones sobre el resto se ha mantenido estable entre los años 2000 y 2013. La diferencia en los dos años es de en torno al 15% a favor de las megaregiones. Sin embargo, la cifra esconde que las diferencias relativas entre las megaregiones y el resto sí que han variado entre dimensiones: se han reducido

en educación, trabajo, seguridad, medio ambiente y accesibilidad a servicios, y se han incrementado notablemente en renta, y más ligeramente en salud, participación ciudadana y vivienda.

#### *Diferencias entre megaregiones*

Las diferencias entre las megaregiones son notables. En el año 2000, los valores más altos de las dimensiones del bienestar se pueden encontrar en 'Am-Brus-Twerp', 'Madrid', 'Rom-Mil-Tur', 'Paris', 'Berlin' y 'Frank-Gart'. Los valores más bajos se encuentran en 'Prague', 'Istambul' y 'Viena-Budapest'. En el año 2013, los valores más altos de las dimensiones del bienestar se observan en 'Glas-Burgh', 'Am-Brus-Twerp', y 'Frank-Gart', y un poco por debajo de están 'Londres', 'Paris', 'Madrid' y 'Barce-Lyon'.

Por dimensiones, en el año 2013, 'Am-Brus-Twerp', 'Londres' y 'Berlin' destacan las tres con respecto al resto en accesibilidad a servicios y en vivienda. 'Frank-Gart' destaca en trabajo, renta, conexiones sociales y en bienestar subjetivo. 'Glas-Burgh' destaca en medio ambiente y en conexiones sociales. 'Istambul' sobresale en participación ciudadana. 'Lisbon' lo hace en medio ambiente. 'Madrid' y 'Rom-Mil-Tur' destacan en seguridad y en salud. 'Paris' destaca en renta y participación ciudadana. 'Prague' y 'Viena-Budapest' destacan en educación.

En el extremo contrario, con valores muy bajos de bienestar destaca 'Istambul' en educación, trabajo, renta, salud, vivienda y conexiones sociales. También 'Athens' en trabajo, renta, seguridad, participación ciudadana, conexiones sociales y bienestar subjetivo. 'Viena-Budapest' en renta, salud, medio ambiente, participación ciudadana y bienestar subjetivo. 'Prague' en renta, salud, participación ciudadana y bienestar subjetivo. 'Lisbon' lo hace en educación y bienestar subjetivo. Incluso algunas de las megaregiones con mayores niveles general de bienestar muestran valores extremadamente bajos en alguna dimensión, como el caso de 'Frank-Gart' y 'Londres' en participación ciudadana, y 'Madrid' en trabajo.

#### *La megaregión Barcelona-Lyon*

La megaregión 'Barce-Lyon' está situada, en la mayor parte de dimensiones de bienestar, cerca de la mediana de la distribución del conjunto de megaregiones (tablas 3 y 4, figura 1). Los valores son muy similares a los del conjunto de megaregiones en los indicadores de educación, renta, seguridad, y conexiones sociales. El bienestar de 'Barce-Lyon' es mayor en las dimensiones de salud, medio ambiente, y participación ciudadana, mientras que está sensiblemente por debajo del resto de megaregiones en términos de trabajo, accesibilidad a servicios, vivienda y bienestar subjetivo.

En términos dinámicos, entre los años 2000 y 2013 el bienestar de 'Barce-Lyon' se ha incrementado en todas las dimensiones (tablas 3 y 4). Destaca, en particular la mejora en accesibilidad a servicios (de 2,6 a 8), con un crecimiento del 210%. Otras dimensiones con una mejora notable son las de salud (de 5,6 a 8,5), educación (de 5,5 a 7,7), renta (de 6,3 a 7,5), medio ambiente (de 6,4 a 7,7) y seguridad (de 6,7 a 8). Mejoras menores se pueden observar a las dimensiones de vivienda (de 7,6 a 8,6), trabajo (de 5 a 5,5), y participación ciudadana (de 6,3 a 6,8).

### **4. Conclusiones: megaregiones y bienestar de la población**

El objetivo del artículo es explorar la relación entre megaregiones y bienestar, estudiando las dimensiones del bienestar en las megaregiones europeas y comparando los resulta-

dos con el de las regiones que no pertenecen a ninguna megarregión. El análisis utiliza la base de datos de bienestar regional de la OCDE y la adapta al ámbito de las megarregiones para obtener once dimensiones del bienestar en los años 2000 y 2013.

La primera conclusión, de tipo general, es que la utilización de una aproximación multidimensional al bienestar da una perspectiva más rica y matizada que las aproximaciones tradicionales basadas solo en el PIB o la renta per cápita, y permite detectar fortalezas y debilidades que de otra forma quedan enmascarados con el uso de un único indicador. Se puede comprobar que unos elevados niveles de PIB per cápita o renta per cápita no aseguran elevados niveles educativos, ni de puestos de trabajo, ni menores emisiones de partículas contaminantes, así como tampoco más participación ciudadana.

La segunda conclusión es que las regiones europeas pertenecientes a megarregiones muestran mayores niveles de bienestar que las regiones situadas fuera de las megarregiones, tanto para el año 2000 como el 2013. El resultado es válido para nueve de las once dimensiones del bienestar analizadas: educación, trabajo, renta, seguridad, salud, accesibilidad a servicios, vivienda, conexiones sociales y bienestar subjetivo. Las regiones situadas fuera de megarregiones muestran una pizca más de bienestar en medio ambiente y participación ciudadana.

La tercera conclusión es que el bienestar de las megarregiones ha mejorado entre los años 2000 y 2013. El resultado es válido para todas las dimensiones del bienestar, excepto el trabajo, que muestra valores similares a los dos años, y para la participación ciudadana, que disminuye ligeramente.

La cuarta conclusión es que la diferencia relativa de bienestar entre las regiones pertenecientes a megarregiones y el resto de regiones europeas permanece estable si consideramos el conjunto de indicadores, aunque se ha incrementado sobre todo en renta y en salud, y ha disminuido particularmente en educación y en trabajo.

Una quinta conclusión es que las diferencias entre megarregiones son muy importantes. Cada megarregión destaca por arriba o por abajo en una o varias dimensiones del bienestar, mostrando distintos perfiles entre ellas. Destacan los altos niveles de bienestar de 'Glas-Burgh', 'Am-Brus-Twerp' y 'Frank-Gart'. En el extremo contrario, destacan los bajos niveles de bienestar de 'Istanbul', 'Athenas' y 'Vienna-Budapest'.

La sexta conclusión es que la megarregión 'Barce-Lyon' se encuentra, en la mayor parte de indicadores, en el medio del conjunto de megarregiones, y que el bienestar se ha incrementado en todas las dimensiones consideradas entre los años 2000 y 2013.

## LA MEGAREGIÓN BARCELONA-LYON EN EL CONTEXTO EUROPEO: FACTORES ESTRATÉGICOS

Joan Marull  
Vittorio Galletto  
Elena Domene

### 1. Condiciones de competitividad de las megarregiones europeas

Hoy en día, la mayor parte del potencial de crecimiento de los países más desarrollados ya no reside, como solía ser en el pasado,

en el aumento o adición de los factores productivos clásicos como el capital y el trabajo, sino más bien en un mejor uso de los factores de producción existentes, lo que se denomina *productividad total de los factores*. Eso toma una relevancia particular en el caso de Cataluña y del área metropolitana de Barcelona, ya que por una parte la crisis financiera dificulta el acceso al capital financiero y al endeudamiento y, de la otra, la situación de crisis económica ha dejado una parte importante de la población desocupada.

Es preciso destacar que la productividad total de factores no solo tiene que ver con la innovación y las actividades de I+D, sino que también está estrechamente relacionada con el modelo socioeconómico, incluyendo la calidad ambiental y el bienestar de las personas, así como la forma en que este modelo se organiza en el espacio, es decir, la componente territorial. Es en este punto donde las ciudades, las grandes aglomeraciones metropolitanas y, en consecuencia, las megarregiones europeas, pueden desempeñar un papel clave para un desarrollo más sostenible.

Datos recientes presentados en el *Regional Outlook* de la OCDE (2014a) ponen de manifiesto que la productividad es mayor en las ciudades, como también lo son los salarios. Las estimaciones de la OCDE sugieren que los beneficios de la aglomeración de las ciudades en forma de aumento de la productividad y de primas de salario son del orden del 2%-5% para una duplicación en el tamaño de la población. Ello quiere decir que entre una ciudad de 100.000 habitantes y una ciudad de 6 millones, la brecha de productividad podría llegar al 20%-30%.

La escala megarregional es, pues, fundamental para competir en Europa y el mundo. De hecho, el mismo estudio destaca que las ciudades son los principales contribuyentes al desarrollo económico nacional. Pero además, las ciudades también tienen efectos indirectos positivos sobre las áreas en torno a ellas. En los países de la OCDE, las regiones próximas a las grandes áreas metropolitanas crecieron más rápido (en torno a 0,5 puntos porcentuales) por término medio entre 1995 y 2010 que las regiones más alejadas (más de 300 km) de estas grandes ciudades.

Pero del mismo modo que los salarios tienden a ser más elevados en las ciudades, también lo son los precios. La vivienda y los alimentos en general cuestan más, a lo que hay que añadir también otros costes no monetarios (como la contaminación del aire, los altos niveles de ruido, o el mayor tiempo para desplazarse de casa al trabajo). Las redes de ciudades bien organizadas pueden reducir algunos de estos costes (por ejemplo con un transporte público eficiente para reducir el tiempo de viaje y la contaminación de los automóviles). En cambio, redes de ciudades mal organizadas pueden perder los beneficios potenciales de la aglomeración urbana.

Por lo tanto, resulta fundamental disponer de un conjunto de políticas coordinadas que produzcan sinergias y complementariedades en Europa. Una política urbana y regional eficaz exige la coordinación entre muchos actores, es decir, requiere hacer frente a una gobernanza más compleja, en la que la fragmentación administrativa territorial europea puede ser un *handicap*, donde las fronteras estatales y locales no son sino un reflejo de esquemas históricos y realidades sociopolíticas que pueden no ser relevantes en el día de hoy y, todavía menos, en el futuro.

Según las estimaciones de la OCDE (2014b), la reducción de la fragmentación municipal y regional puede aumentar la productividad de

la red de ciudades tanto como el aumento del tamaño de la aglomeración urbana. Sistemas de gobierno mejores pueden ayudar a las ciudades intermedias europeas a replicar el efecto de escala de las grandes áreas metropolitanas. Por extensión, el fracaso para hacer frente a los retos de gobernabilidad metropolitana puede contrarrestar los beneficios económicos de la aglomeración urbana, lo que se traduce en que las ciudades sufran los costes de tamaño y densidad, y que renuncien a muchas de las ventajas derivadas de la gran dimensión.

Por otra parte, la última crisis financiera en Europa ha puesto de relieve los límites de las evaluaciones puramente económicas del progreso social, destacando la necesidad de medidas mucho más amplias de cohesión y de bienestar. Las necesidades de bienestar social y calidad ambiental también tienen que entenderse y abordarse a nivel regional y megarregional. Las desigualdades de ingresos son grandes dentro de las megarregiones y por término medio son más elevadas en las grandes ciudades.

El objetivo de este artículo es triple: analizar el efecto de la crisis económica en las megarregiones, y ver cuáles son las variables explicativas de su modelo de desarrollo; analizar la resiliencia aportada por las megarregiones, es decir, evaluar si los territorios que pertenecen a una megarregión han resistido mejor la recesión económica; y caracterizar la megarregión Barcelona-Lyon en relación con el resto de megarregiones europeas, tanto con respecto a la resistencia a la crisis como por las variables que lo explican. Estos análisis nos tienen que permitir evaluar políticas de empleo, de fomento de la economía del conocimiento, de calidad ambiental y bienestar social, y también valorar la importancia de trabajar en esta nueva escala territorial.

### 2. Evaluación de los modelos de desarrollo en Europa

En este apartado se estudian los modelos de desarrollo de las megarregiones en Europa. Se parte de una selección de indicadores de todas las NUTS3 que forman parte de la UE-27 en el periodo 1995-2010 (figura 1). Se trabaja con datos oficiales (Eurostat) para los siguientes indicadores: variable dependiente: producto interior bruto per cápita (PIBpc); variable socioeconómica: empleo por mil habitantes (OCUp); variable conocimiento-innovación: patentes EPO por millón de habitantes (PATpc); variable socioambiental: consumo de energía primaria per cápita (CEPpc); variable de forma urbana: densidad de población (DEN) o densidad urbana (DURB). Cada NUTS3 también está caracterizada por las variables: megarregión de pertenencia (MEGREG); año de los datos (a\_1995-2010).

#### *Análisis de las variables explicativas del modelo socioeconómico*

El objetivo de este análisis es estudiar la relación entre el PIBpc y una serie de variables seleccionadas por su capacidad potencial de explicar el modelo socioeconómico que siguen las distintas NUTS3, en el periodo 1995-2010. El PIBpc es la variable que queremos explicar en el modelo (variable dependiente) a partir del resto de variables explicativas (o independientes) que serían: OCUp, PATpc, CEPpc, DURB (todas estas variables se expresan en logaritmos en el modelo econométrico). Además, también se quiere ver el efecto del hecho de pertenecer a una megarregión determinada y su evolución en el tiempo.

Los resultados del modelo (tabla 1) muestran que todas las variables incluidas en el análisis (OCUp, PATpc, CEPpc, DURB) son



significativas (en color rosado) y sirven para explicar el comportamiento del PIBpc en el periodo de análisis. Las variables explicativas, más la variable años (a\_1995-2010) y la megaregión de pertenencia (MEGREG) explican un 75% de la variancia ( $R^2$ ) de la variable dependiente, lo que significa que predicen bastante bien los valores de PIB per cápita.

También se observa un incremento porcentual de PIBpc más elevado a medida que pasan los años (tabla 8.2.1). Es decir, el incremento del PIBpc ha experimentado una tendencia creciente a lo largo del tiempo (en escala de grises), excepto en los años 2008 y 2009 en que se observa un cambio de tendencia (en amarillo). Los datos reflejan, por lo tanto, los efectos de la crisis económica (2008, 2009) y una recuperación en el año 2010 en el conjunto de las NUTS3 de la UE-27.

Los resultados también muestran el efecto diferencial sobre la media de las megaregiones en el incremento relativo del PIBpc (tabla 1). Se da un menor incremento del PIBpc en el caso de las NUTS3 de las megaregiones del norte de Europa ('Frank-Gart', 'Vienna-Budapest', 'Am-Brus-Twerp', 'Prague', 'Berlin', 'London' y 'Glas-Burgh'). En general, los resultados sugieren que las NUTS3 que pertenecen a las megaregiones anteriores, con un PIBpc comparativamente más alto, no se ven tan beneficiadas en su incremento del PIBpc, respecto de otras megaregiones con un PIBpc relativamente más bajo, como es el caso de las megaregiones del sur de Europa (en verde), entre las cuales encontramos Barcelona-Lyon.

#### *Análisis de los modelos socioeconómicos y escenarios de futuro*

Acto seguido se analizan los patrones socioeconómicos de las megaregiones europeas y los posibles escenarios de futuro para la megaregión Barcelona-Lyon.

#### *Patrones socioeconómicos de las megaregiones europeas*

Se clasifican los patrones que siguen las diferentes megaregiones europeas en función de las variables seleccionadas (PIBpc, OCUp, PATpc, CEPpc y DEN). Mediante este análisis, se puede tener una idea de cómo se agrupan las megaregiones en los diferentes años, cuál es el peso de cada una de las variables a la hora de formar los distintos grupos, y consecuentemente, de qué manera ha ido cambiando el modelo socioeconómico de las megaregiones europeas.

Para hacerlo, en primer lugar se realiza un análisis factorial de componentes principales. Con esta técnica se busca tener el número mínimo de dimensiones (grupos de variables correlacionadas), capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos. El siguiente paso consiste en hacer una clasificación con el método de conglomerados. El análisis de conglomerados es una técnica multivariable que permite agrupar diversos casos de estudio en función de la semejanza existente entre ellos. En este caso se ha utilizado el análisis de conglomerados jerárquico, donde partiendo de casos individualmente considerados, el método va formando grupos cada vez más amplios (agrupando casos) hasta llegar a grupos homogéneos entre sí.

En base al análisis de componentes principales se decide que el número idóneo de componentes que se tienen que extraer es igual a 3, para poder explicar un mínimo del 85% de la variabilidad contenida en los datos. Se presentan los resultados del análisis de conglomerados realizado para los años 1995, 2000, 2005, 2010, para las doce

megaregiones europeas (tabla 2). Para cada uno de los análisis se muestra una tabla descriptiva de los grupos resultantes (media y desviación típica de las variables) y el mapa con los grupos de megaregiones que se obtienen en los cuatro cortes temporales.

Así pues, las megaregiones europeas se agrupan en cuatro grupos con patrones o modelos socioeconómicos diferenciados que, en función de sus características en cuanto a las variables de análisis seleccionadas, se pueden definir de la siguiente manera: Modelo P1: alta productividad, bastante innovación y alta densidad; Modelo P2: bastante productividad, alta innovación y alta ocupación; Modelo P3: media productividad, media innovación y moderado consumo energético; Modelo P4: baja productividad, baja innovación y bajo consumo energético. Estos patrones permiten identificar cuatro 'escenarios de futuro', teniendo presente que en el periodo de estudio (1995-2010) diversas megaregiones han cambiado de modelo. En la figura 2 se observa la dinámica de los patrones y el efecto de la última crisis económica.

Los datos muestran una moderada estabilidad de los patrones socioeconómicos en el periodo de análisis. En el año 2010 el modelo P1 estaría formado solo por 'Paris'; el modelo P2 por 'Frank-Gart' y 'Prague'; el modelo P3 por 'Am-Brus-Twerp', 'Berlin' y 'Barce-Lyon'; mientras que el modelo P4 lo formarían el resto de megaregiones. No obstante, los datos parecen indicar el efecto la crisis económica a la hora de configurar los grupos. Por ejemplo, 'London', 'Glas-Burgh' y 'Rom-Mil-Tur' no se han podido mantener en el modelo P3 y han pasado al modelo P4, mientras que Barcelona-Lyon, a pesar de la crisis, se ha mantenido estable.

#### *Escenarios de futuro de la megaregión Barcelona-Lyon*

En base al análisis comparativo de patrones socioeconómicos en las megaregiones europeas, los posibles cuatro escenarios de futuro (10-15 años vista) para la megaregión Barcelona-Lyon serían, tomando como referencia la situación del año 2010:

Un primer escenario 'tendencial' en el que 'Barce-Lyon' continuaría en un grupo medio (modelo P3) caracterizado por un PIB per cápita medio, una innovación elevada pero no de las más elevadas en comparación con otras megaregiones, y un consumo energético per cápita bastante elevado; en este grupo también se encuentran las megaregiones 'Am-Brus-Twerp' y 'Berlin' (tabla 2).

Un segundo escenario 'negativo' caracterizado por una menor productividad y riqueza per cápita, una menor capacidad innovadora o intensidad de generación de conocimiento, y también un menor consumo de energía per cápita (tabla 2). Este grupo se identifica con el modelo P4 y se encuentran en él las megaregiones inglesas (recordamos que la megaregión 'London' engloba mucho más territorio que el de la ciudad de Londres, lo que explica el menor nivel de riqueza per cápita), 'Madrid', 'Rom-Mil-Tur' y 'Vienna-Budapest' (que se extiende por los países del centro y este de Europa).

Un tercer escenario 'positivo' en el que 'Barce-Lyon' se une al grupo formado por las megaregiones 'Frank-Gart' y 'Prague' (modelo P2), situadas en el eje central europeo, y que presentan un nivel de PIB per cápita superior a los dos grupos anteriores, un nivel de empleo relativo también superior, pero sobre todo registran una intensidad innovadora mucho más alta en comparación con cualquiera de los otros tres modelos (tabla 2).

Finalmente, existe un cuarto escenario (modelo P1), caracterizado por una riqueza per cápita muy elevada y una densidad también muy elevada. Este escenario, sin embargo, que corresponde únicamente al caso de la megaregión 'Paris', queda descartado ya que representa el caso de una gran aglomeración metropolitana con una densidad tan elevada que difícilmente la megaregión 'Barce-Lyon' podrá llegar a registrar (2025-2030).

A partir de estos escenarios se puede plantear cuál podría ser la evolución de la megaregión Barcelona-Lyon en el contexto europeo, para los próximos 10-15 años. Una vez descartado el modelo P1, por poco realista, el escenario 'positivo' sería evolucionar hacia el modelo P2, caracterizado por un PIB per cápita bastante más elevado que el que presenta 'Barce-Lyon'. Los factores destacados para llegar a este escenario son apostar por una elevada capacidad innovadora, con mayor intensidad de empleo y una densidad de población superior, pero con un consumo de energía per cápita prácticamente igual al que actualmente registra la megaregión 'Barce-Lyon'.

Por lo tanto, para llegar a este escenario 'positivo' (modelo P2) se plantean claramente una serie de factores estratégicos prioritarios: políticas que fomenten la economía del conocimiento y la innovación, y por lo tanto las actividades intensivas en I+D; la necesidad de políticas activas para aumentar la tasa de empleo de la población; y finalmente una economía baja en carbono que comporte una menor intensidad energética (consumo de energía por unidad de PIB). En este sentido, es preciso recordar que uno de los principales impactos de la crisis actual ha sido la destrucción de empleo y el aumento de la desigualdad de rentas que ello ha comportado. En consecuencia, una de las prioridades actuales tiene que ser precisamente la de generar puestos de trabajo, y de esta manera reducir la desigualdad, apostando por un crecimiento económico inclusivo.

Otro escenario, que podría ser el adverso o 'negativo' (modelo P4), es que la megaregión de Barcelona-Lyon no fuera capaz de realizar los esfuerzos suficientes para aumentar su capacidad innovadora ni su tasa de empleo, de manera que su PIB per cápita quedaría en el cuarto grupo en orden de magnitud (tabla 2). Es preciso decir que el hecho de darse este escenario no significa que no se realicen mejoras en la innovación o en el empleo, sino que puede ser, simplemente, que los esfuerzos no sean suficientes en comparación con los de las otras megaregiones europeas con las que la megaregión de Barcelona-Lyon compete, o no sean lo suficientemente eficaces.

Por último, quedaría el escenario 'tendencial', en el cual 'Barce-Lyon' se quedaría en el mismo grupo (modelo P3), y consistiría en la dinámica continuista a la que nos hemos referido antes.

### **3. Evaluación de la resiliencia ante la crisis económica**

#### *Análisis de resiliencia de las megaregiones europeas*

En este apartado se propone un índice de resiliencia ( $R = I / T$ ), definido como la relación entre la intensidad de la recesión (I: incremento anual negativo del PIBpc, en valor relativo) y el tiempo que dura la recesión (T: años que tarda en volver a tener un crecimiento anual positivo). De esta manera, se obtiene una relación entre las dos variables anteriores, de forma que se puede establecer que las NUTS3 más resilientes son aquellas que se recuperan de una perturbación externa más elevada (decrecimiento

to del PIBpc) en el menor tiempo posible. Así pues, valores más elevados de R indican una mayor capacidad para recuperarse ante perturbaciones externas.

A continuación se presentan los resultados de analizar el comportamiento de I (intensidad de la recesión), T (duración de la recesión) y R (resiliencia frente a la recesión) en el conjunto de las NUTS3 que pertenecen a las doce megaregiones europeas (figura 3, figura 4 y figura 5, respectivamente), en el periodo 2006-2010. Se observan valores de I más elevados en las megaregiones 'Viena-Budapest', 'Frank-Gart' y 'Prague'; y valores más bajos en 'Barce-Lyon' y 'Lisbon'. En cambio, se observan valores inferiores de T en las megaregiones 'Berlin', 'Viena-Budapest', 'Paris' y 'Frank-Gart'.

Ello hace que las megaregiones con mayor resiliencia (R) ante la última recesión económica en el periodo analizado (2006-2010), sean las alemanas ('Berlin' y 'Frank-Gart'), ya que tuvieron un primer impacto bastante alto en su PIBpc pero se pudieron recuperar comparativamente más rápido. En cambio, las megaregiones con menor resiliencia ante la crisis son 'Madrid', 'Lisbon' y 'Barce-Lyon'.

#### *Análisis de resiliencia de la megaregión Barcelona-Lyon*

Con el objeto de ver cómo ha resistido la crisis económica la megaregión Barcelona-Lyon, comparando las unidades territoriales internas, se realiza un análisis del PIBpc medio de las NUTS3 que la conforman, y el incremento del PIBpc medio, en el periodo 1995-2011. Por otra parte, con el fin de explorar los efectos externos del Estado en una posible recuperación económica, en este apartado también se compara el PIBpc medio y el crecimiento anual del PIBpc medio de las NUTS3 que conforman la megaregión 'Barce-Lyon' con los de las NUTS3 de las correspondientes partes española y francesa de 'Barce-Lyon', y con los de las megaregiones 'Madrid' y 'Paris'.

En primer lugar, se compara el total de la megaregión 'Barce-Lyon' con sus correspondientes partes española y francesa. Los datos muestran que la crisis económica ha afectado más a la parte española que a la parte francesa de 'Barce-Lyon', y que es la parte francesa (antes con menos PIBpc) la que más ayuda a salir de la recesión (figura 6 y figura 7).

Si se comparan los datos de la megaregión 'Barce-Lyon' con las megaregiones 'Madrid' y 'Paris', se ve cómo la crisis del año 2008 afectó de forma más intensa a 'Madrid', respecto a 'Paris' o 'Barce-Lyon' (figura 8 y figura 9). Debe tenerse en cuenta que 'Madrid' experimenta fluctuaciones en su PIB per cápita, que aparte del efecto de la crisis económica, se ve influido por el número de NUTS3 que la componen.

#### **4. Comparativa de la megaregión Barcelona-Lyon en el contexto europeo**

##### *Análisis comparativo con otras megaregiones europeas*

El objetivo de este apartado es comparar con rigor estadístico la evolución de la megaregión Barcelona-Lyon en relación con el resto de megaregiones europeas, según las principales variables de análisis (PIBpc, OCUp, PATpc, CEPpc y DEN). Con el fin de desarrollar este estudio, se realiza un test estadístico de comparación de medias tomando el valor promedio de todas las NUTS3 de cada megaregión por cada una de las variables de interés. En la tabla 3 se remarcan en color rosado aquellas megaregiones que tienen un valor promedio del in-

dicador significativamente más elevado que el de la megaregión 'Barce-Lyon'; y en gris, aquellas megaregiones con un valor promedio para el indicador significativamente más bajo que el de 'Barce-Lyon'. Las megaregiones no marcadas no presentan diferencias significativas en cuanto al indicador seleccionado con respecto a 'Barce-Lyon'.

En resumidas cuentas, para el año 2010, la media del PIBpc de 'Barce-Lyon' es significativamente menor que la de las megaregiones 'Frank-Gart' y 'Paris'. Con respecto al indicador OCUp, el valor promedio de 'Barce-Lyon' es significativamente menor de los de 'Frank-Gart' y 'Prague'. En relación con las PATpc, el valor promedio de las NUTS3 de 'Barce-Lyon' es significativamente inferior al de 'Frank-Gart'. En cuanto al CEPpc, la media de 'Barce-Lyon' es significativamente superior a las de 'Lisbon', 'Rom-Mil-Tur' y 'Viena-Budapest'. Por último, la densidad media de las NUTS3 de 'Barce-Lyon' es significativamente menor que las de 'London' y 'Paris'.

##### *Análisis comparativo dentro de la propia megaregión*

Al principio de la década de 1990 la megaregión Barcelona-Lyon comprendía las grandes regiones metropolitanas de Lyon, Marsella y Barcelona, y sus áreas de influencia. Durante las últimas dos décadas esta megaregión ha ido incorporando territorios hasta situarse en la quinta posición en superficie y en la sexta en número de habitantes de las megaregiones europeas. Uno de los cambios más importantes ha sido la incorporación del Eje Mediterráneo, con la inclusión de las áreas metropolitanas de Valencia, Alicante y Murcia, consolidando unas dinámicas locales de base económica y territorial que han caracterizado las regiones mediterráneas de la península desde hace cuatro décadas (Boira-Maiques, 2010).

La megaregión Barcelona-Lyon presenta bastante heterogeneidad entre las regiones que la conforman, derivada de su pertenencia a diferentes países, pero también a las diferencias territoriales dentro de un mismo país. Con el fin de captar esta heterogeneidad, a continuación se representan cartográficamente datos de PIBpc, OCUp, PATpc, CEPpc y DURB, para todas las NUTS3 que configuran la megaregión Barcelona-Lyon en el periodo de estudio (1995, 2000, 2005, 2010).

En los mapas siguientes se observan las diferencias dentro de la misma megaregión Barcelona-Lyon para cada una de estas variables, lo que provoca que, si bien en general las NUTS3 se benefician de pertenecer a la megaregión, los intereses específicos de las diversas regiones (NUTS3) puedan ser diferentes, o incluso competir fuertemente entre ellas en determinados aspectos.

Entre las NUTS3 que forman la megaregión Barcelona-Lyon, existen diferencias en el PIBpc (figura 10). En 1995, la diferencia entre el valor más alto (departamento francés del Rhône, incluye el área metropolitana de Lyon) y el más bajo (departamento de Pirineos-Orientales, incluye el área metropolitana de Perpiñán) fue de 1,7 veces. En el 2010, el mayor PIBpc permaneció en la región de Lyon, y el más bajo se encontraba en la región de Tarn-et-Garonne (Montauban). La diferencia entre PIB máximo y mínimo se ha incrementado a lo largo de los años, pasando de 1,7 veces a 2 veces, lo que indica mayor divergencia entre regiones para este indicador. El PIBpc de la NUTS3 de Barcelona en el año 1995 (16.006 euros/habitante) estaba ligeramente por encima de la media; mientras que en el 2010 la NUTS3 de Barcelona se encuentra por encima del 18% de la media.

Con respecto al empleo, en el año 1995 la región con un valor más elevado de empleados por 1.000 habitantes era la NUTS3 de Lyon, 1,4 veces más alta que la más baja, que era la de Perpiñán (figura 11). La diferencia entre la más alta y la más baja, que siguen siendo las mismas en el año 2010, pasa a ser de 1,5 veces, lo que indica un cierto aumento en las diferencias regionales. La NUTS3 correspondiente a Barcelona en el año 1995, estaba muy cerca de la media de todas las NUTS3 de la megaregión Barcelona-Lyon, mientras que en el 2010, era el 15,3% superior.

El número de solicitudes de patentes EPO por millón de habitantes varía considerablemente entre las distintas NUTS3 que conforman la megaregión Barcelona-Lyon (figura 12). Las cifras más elevadas de PATpc se concentran en un pequeño número de regiones francesas, que incluye el departamento de Rhône-Lyon. Las diferencias se van incrementando a lo largo del tiempo, de manera que la mayor es 24,3 veces superior a la más pequeña en 1995, y 49,7 veces en 2010, lo que se traduce en un claro proceso de divergencia. La concentración de patentes está relacionada con una mayor inversión en capital humano e infraestructuras, que tienden a estar agrupadas geográficamente, con concentración sectorial de industrias ya que algunos sectores tienen más tendencia a patentar que otros. La NUTS3 de Barcelona estaba un 65% por debajo de la media de las NUTS3 en 1995, porcentaje que se ha reducido hasta el 23% en el 2010, lo que indica una mejora (acentuada por la inclusión de NUTS3 procedentes del sur), pero también la necesidad de actuar decididamente en esta dirección.

Por último, la densidad urbana presenta diferencias considerables entre las distintas NUTS3 que conforman la megaregión Barcelona-Lyon (figura 13). En este caso, la NUTS3 correspondiente a Barcelona es la que presenta una población por superficie urbana más elevada, que era 7,8 veces mayor que la menos densa en el año 1995, y 8,5 veces en el 2010. Una vez más, se constata un aumento de la divergencia territorial también con respecto a este indicador.

En síntesis, destaca la NUTS3 de Lyon por su elevada productividad (PIBpc), cohesión social (OCUp) y economía del conocimiento (en general, se observa PATpc mucho más alto en las NUTS3 francesas). También es preciso destacar la dramática disminución del empleo en la NUTS3 de Barcelona, debida a la última crisis financiera; que contrasta con la NUTS3 de Lyon, más resiliente frente a la recesión económica (PIBpc y OCUp).

Finalmente, debe resaltarse la importancia de la inclusión de las NUTS3 periféricas del sur de España, especialmente Valencia y Murcia (se prevé que resulten las más beneficiadas de esta asociación), y el papel central que desempeña geográficamente Barcelona, tanto para unir el sur de Europa con las megaregiones centrales como por su potencial a nivel euromediterráneo.

#### **5. Conclusiones: factores estratégicos de la megaregión Barcelona-Lyon**

En el caso de Barcelona y su área metropolitana, los datos disponibles muestran cómo los niveles de desigualdad son distintos entre el centro y la periferia, siendo superiores en el centro, pero se evidencia una evolución en el tiempo que es preciso destacar. En el periodo 1985-2006, los índices de desigualdad, obtenidos de las sucesivas encuestas de condiciones de vida realizadas por el IERMB, se redujeron, tanto en el municipio de Barcelona como en el resto del AMB, en coincidencia con una época de fuerte crecimiento económico, con un gran

incremento tanto de la población interna como del área de influencia de Barcelona (es decir, de su área metropolitana funcional). Esta buena evolución, no obstante, se interrumpió en el año 2011 con el impacto de la grave crisis económica que todavía perdura, que ha provocado una gran destrucción de empleo y un aumento de la desigualdad en los ingresos a todos los ámbitos territoriales (IERMB, 2014).

Precisamente, el cambio de escala que implica la dimensión megarregional debería ser el motor para ganar y potenciar las economías de escala que faciliten el aumento de productividad y, a su vez, permitan poner en marcha e impulsar el desarrollo económico de Barcelona y del conjunto de Cataluña, y hacerlo creando empleo de manera que aumente la cohesión social y se reduzcan nuevamente los niveles de desigualdad, disminuyendo el consumo de recursos y el impacto ambiental.

Los mapas de las megarregiones europeas muestran la gran concentración de luz y, por lo tanto, de población y de actividad económica en el eje central de Europa. Se pone de manifiesto el potencial de alcanzar economías de aglomeración en esta gran área y, al mismo tiempo, la dificultad que puede representar para Barcelona su lejanía. El desarrollo y el fortalecimiento de la megarregión Barcelona-Lyon, tendría que ser el elemento estratégico para Barcelona y, de hecho, para Cataluña, para alcanzar niveles más elevados de productividad, de competitividad y, a la vez, de bienestar social y de calidad ambiental.

En síntesis, los resultados sugieren actuar en cinco grande líneas estratégicas:

- Mejorar las infraestructuras de transporte, con el objeto de tramar de forma eficiente la red policéntrica de ciudades que configura la megarregión Barcelona-Lyon, desde el sur de la península (en 2012 ya llegaba hasta Almería) hasta el centro de Francia y el norte de Italia, reduciendo la distancia al centro de Europa y aumentando la escala de la megarregión, incentivando las economías de aglomeración.
- Apostar por un modelo de crecimiento inclusivo, en el que la productividad económica no se lleve a cabo en detrimento de la cohesión social. Este crecimiento inclusivo tendría que basarse en ciudades bien organizadas y gestionadas —un claro ejemplo lo ha sido tradicionalmente el ‘modelo Barcelona’— y basarse en el desarrollo de economías que tengan como objetivo el bienestar social.
- Potenciar la investigación y la innovación, con el objetivo de enderezar un modelo productivo basado en la construcción y el turismo de bajo valor añadido hacia productos de mayor valor añadido, la industria y la exportación. Para conseguirlo será necesario destinar los recursos necesarios y crear las condiciones infraestructurales, pero también sociales, ambientales, etc., para atraer talento hacia una economía basada en el conocimiento.
- Disminuir la intensidad energética del desarrollo económico, reduciendo el consumo de recursos (energía, agua, materiales) y mitigando el cambio climático, mejorando la calidad ambiental y el bienestar de las personas, en línea con la Estrategia Europa 2020, que se fundamenta en el impulso a una economía baja en carbono.
- Redefinir la gobernanza a nivel megarregional, avanzando hacia nuevas formas de coordinación entre los múltiples niveles administrativos que afectan a la megarregión, de manera que se beneficien todos los parti-

cipantes. Barcelona, por su historia y buena imagen internacional, debería desempeñar un rol de liderazgo en la defensa de los intereses de la megarregión Barcelona-Lyon en Europa y también en el Mediterráneo.

## POLÍTICAS METROPOLITANAS Y MEGARREGIONALES EN LA ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO INCLUSIVO

Joan Trullén

*“Solo el crecimiento de las ‘megaciudades’ —uno de los procesos más importantes de la historia social en la segunda mitad del siglo XX— ha rebajado esta personalidad urbana, típica de cada civilización”.*

Jürgen Osterhammel

### 1. Objetivo

Los editores de este número monográfico de *Papers*, dedicado a ‘Megarregiones y desarrollo sostenible: factores estratégicos para el área metropolitana de Barcelona en el contexto europeo’, me han pedido que, como epílogo del mismo, incorpore algunas reflexiones sobre políticas metropolitanas y megarregionales en la estrategia de crecimiento inclusivo que, entre 2009 y 2015, se elaboró en el marco del Instituto de Estudios Regionales y Metropolitanos de Barcelona.

La redacción del Plan Global de Actividades entre diciembre de 2008 y marzo de 2009 permitió incorporar en la nueva etapa del IERMB una visión económica y territorial, y una visión ecológica que, junto con las de carácter geográfico y sociológico que habían protagonizado hasta entonces su investigación, posibilitaría afrontar el gran reto de ayudar a definir una nueva estrategia metropolitana (IERMB, 2009, 2014, 2015).

La constitución de la nueva institución, el Área Metropolitana de Barcelona, en el año 2011, abrió nuevas oportunidades para el despliegue de estrategias metropolitanas de conjunto que irían más allá de la, por otro lado, compleja gestión de competencias como la del transporte y la movilidad o el agua. El IERMB actuaría como instrumento central en la definición de la nueva estrategia metropolitana.

Y es así como surgiría la posibilidad de reunir en un mismo Instituto aproximaciones territoriales de carácter económico, social y ecológico, que se pudieran plantear el afrontar grandes retos permanentes, como el de la sostenibilidad, o sobrevenidos, como el derivado de la gran recesión que simultáneamente se estaba desencadenando y con una especial virulencia.

El grupo de investigación en economía urbana que venía trabajando en el marco del Departamento de Economía Aplicada de la UAB había desplegado desde principios de los años noventa una intensa actividad docente e investigadora que se había vinculado al despliegue de nuevas estrategias territoriales del Ayuntamiento de Barcelona, singularmente con el Gabinete Técnico de Programación. Fruto de esta vinculación se desarrollaron metodologías relacionadas, entre otras, con la dinámica económica y espacial metropolitana y, de manera especial, con la economía del conocimiento y la teoría de las redes de ciudad. Y estos estudios se incorporaron a partir de 2009 en la nueva etapa del IERMB.

La estrategia de investigación de esta nueva etapa del IERMB recuperaba temas tan arraigados a la historia como la delimitación del área metropolitana de Barcelona o el estudio de los factores territoriales de competitividad. Y se dirigía, en el nuevo contexto de crisis económica, a abordar problemas tan centrales como los relacionados con la dinámica de la destrucción de empleo en los distintos ámbitos metropolitanos o la superior resiliencia de determinadas áreas o actividades. Pero estos temas exigían incorporar los avances teóricos y metodológicos que estaban apareciendo en el panorama internacional de la investigación en ciencia regional. Me refiero a la teoría del distrito industrial marshalliano, la teoría de las redes de ciudades o la visión megarregional, que impulsaban autores como Becattini (2015), Camagni (2016) y Florida *et al.* (2008), respectivamente.

La UAB (Departamento de Economía Aplicada) y, en la última etapa, el IERMB (que asumió proyectos como un ESPON relacionado con la metrópolis de Barcelona (Camagni y Capello, 2011; Trullén, 2011), disponían de una intensa y dilatada relación con algunos de los artífices de las nuevas teorías, en particular con los profesores Giacomo Becattini y Roberto Camagni. Y el programa de investigación del Instituto podía ir todavía más allá al aprovechar una trayectoria investigadora y de estudios cuantitativos relacionada sobre todo con la medida de las condiciones de vida y los hábitos de la población gracias a la existencia desde 1985 de la Encuesta de Condiciones de Vida y Hábitos de la Población.

Entre los grandes retos que se planteaban las economías adelantadas derivadas de la Gran Recesión se encontraba el de afrontar el crecimiento de la desigualdad (económica, social y territorial). Y el IERMB en su nueva estructura disponía de la capacidad de impulsar los estudios para la nueva estrategia metropolitana que se basaría en una idea central: el crecimiento inclusivo. Para afrontar la crisis económica había que dotarse de una nueva visión metropolitana en que la lucha contra la desocupación y los desequilibrios sociales y ambientales sería fundamental.

### 2. La sostenibilidad económica, social y ambiental en un nuevo programa de investigación

Los estudios sobre desarrollo urbano sostenible han centrado la estrategia investigadora de la nueva etapa del IERMB desde 2009. Y esta visión exigía adoptar una aproximación interdisciplinaria de la investigación regional, urbana y metropolitana (IERMB, 2014, 2015).

De hecho, los estudios regionales desde su origen no solo se caracterizaban por la integración del espacio en el análisis económico y social sino también por la exigencia de un enfoque interdisciplinario. Walter Isard sintetizaba esta posición en el año 1950 en Chicago, como chairman del meeting fundacional para constituir un comité de estudios económicos regionales dentro del Social Science Research Council, cuando afirmaba la necesidad de adoptar:

- a) una aproximación interdisciplinaria;
- b) nuevos conceptos y técnicas que relacionaran cada región con las otras regiones y con la nación como marcos para realizar proyecciones regionales consistentes;
- c) e incrementar la oferta de datos disponibles (Isard, 2003, p.18)

Pero el mismo Isard, haciendo balance de la trayectoria de la Ciencia Regional durante la segunda mitad del siglo XX subrayaba que

no solo había que definirla por su carácter interdisciplinario sino por haber desarrollado un núcleo propio con métodos diferenciados (Isard, 2003, p.187).

Esta visión de la Ciencia Regional exigiría adoptar una estrategia interdisciplinaria, con la identificación de instrumentos de análisis apropiados y con la generación de bases estadísticas sólidas. Pero era necesario adaptar la estrategia a los nuevos problemas y con las nuevas técnicas existentes a principios del siglo XXI, incluyendo la utilización de información satelital. Y aquí se inscribe la visión megarregional.

Así, se propuso la adopción, en primer lugar, de un enfoque interdisciplinario con un peso específico importante de la economía, y en lugar de avanzar al estilo de algunas universidades americanas, forzando la especialización en un solo campo de investigación, se propone adoptar un modelo al estilo de algunos institutos del MIT que se caracterizan por el tratamiento de problemas complejos a partir de un enfoque interdisciplinario con la presencia relevante del análisis económico y de las ingenierías, junto con la sociología, la geografía y la ecología. Ello permitiría componer un nuevo "relato metropolitano, coral, diverso, pero integrado y complejo" (IERMB, 2009, p.3 y ss.).

Esta estrategia se aplicaría de manera prioritaria al estudio de la metrópolis de Barcelona, y tendría que servir directamente para definir la estrategia metropolitana. En particular se pretendía incidir en la identificación de las nuevas bases económicas y urbanísticas de Barcelona, el área metropolitana y la región metropolitana, y la profundización en el nuevo modelo de desarrollo económico y social (IERMB, 2009).

En consecuencia se desprende que es preciso seguir como objetivos específicos de estudio:

- el análisis de los factores territoriales de competitividad de la metrópolis de Barcelona;
- el estudio de la sostenibilidad económica, social y ambiental de su modelo de desarrollo;
- el estudio de las bases industriales y de la economía del conocimiento;
- la difusión de las TIC;
- y los análisis de la interdependencia basados en la teoría de las redes de ciudades.

La metrópolis de Barcelona se propone como objeto de análisis para ilustrar nuevas formas avanzadas de civilización en la sociedad contemporánea: metrópolis innovadora, metrópolis creativa, metrópolis policéntrica y metrópolis sostenible.

También se propone facilitar el estudio comparado con otras realidades urbanas, mercados de trabajo locales, clústers y distritos industriales, procurando ser en algunos de estos ítems líderes europeos en la cuantificación, delimitación territorial y generación de mapas.

### 3. Definiendo las megarregiones

El desarrollo de las investigaciones que utilizan la noción de megarregión en el IERMB se realiza en el contexto del despliegue del nuevo Plan Global de Actividades aprobado en el año 2009. La creación en el IERMB de un nuevo Departamento de Sostenibilidad y Estudios Satelitales abriría la posibilidad de completar tanto temáticamente como instrumentalmente estos ámbitos de investigación (Marull, *et al.* 2013).

Este ensanchamiento del ámbito temático se sitúa en fechas próximas a la publicación

de distintos trabajos relacionados con el concepto de megarregión y con el uso de información satelital con la finalidad de identificar a escala global las redes de ciudades y metrópolis de gran dimensión (Florida, *et al.* 2008; Ross, 2009).

El desarrollo de esta literatura será importante en los años sucesivos. Los estudios a escala europea que se impulsan en el IERMB sobre dinámica megarregional dirigidos inicialmente a identificar redes de ciudades y de metrópolis relacionadas con la metrópolis de Barcelona a efectos de calibrar la importancia de mejorar la oferta de transporte ferroviario (Tren Alta Velocidad-Eje Mediterráneo, Estación de La Sagrera) y también de cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero (IERMB, 2010; IERMB, 2012), serán pioneros.

Es preciso destacar que el desarrollo de las investigaciones relacionadas con la nueva noción de megarregión será una derivada de la necesidad de impulsar políticas metropolitanas relacionadas con la nueva estrategia de crecimiento inclusivo para el área metropolitana de Barcelona, y de una manera muy especial en la temática relacionada con la eficiencia energética. No obstante, los estudios sobre redes de ciudades disponían ya de una larga trayectoria y también su aplicación en el ámbito de la metrópolis de Barcelona (Boix, 2004; Boix y Trullén, 2007)

A los efectos de comprender los orígenes del programa de investigación del IERMB relacionado con megarregiones, es preciso señalar como referencia fundamental los estudios de Richard Florida publicados en el año 2008. La noción propuesta utilizaba información satelital inicialmente prevista para objetivos fundamentalmente meteorológicos y se inscribía en el análisis de las redes de ciudades y del proceso de globalización (Florida, *et al.* 2008).

Para Florida las megarregiones serían conjuntos integrados de ciudades y sus entornos, en el ámbito de los cuales el trabajo y el capital podrían ser relocalizados con costes muy bajos. Las megarregiones exigirían una gran dimensión económica e integrarían redes de ciudades de una gran dimensión poblacional. Sobre esta definición de megarregión y utilizando los mismos criterios de intensidad luminica y de dimensión económica y poblacional se desarrollaron los trabajos aplicados sobre la red de ciudades europea en que se inscribirá y se delimitará la megarregión de Barcelona-Lyon.

Es preciso destacar también la utilización de la serie de imágenes producidas por el sensor del satélite DMSP-OLS y distribuidas por el National Geophysical Data Centre del NOAA de los EE.UU. La utilización de las mismas fuentes de información y de los mismos criterios metodológicos permitiría facilitar la comparación de la megarregión de Barcelona-Lyon con otras megarregiones europeas. De hecho, con la ampliación de esta megarregión se conforma la gran megarregión del suroeste de Europa con metrópolis mediterráneas de Francia y España como Alicante, Valencia, Barcelona, Lyon y Tolosa de Languedoc.

### 4. El territorio como sujeto coral y el análisis megarregional

La utilización de la noción de megarregión y de las técnicas a ella asociadas se ha entendido en el programa de investigación del IERMB como una interpretación útil pero complementaria con respecto al núcleo central económico-territorial relacionado con el estudio de los factores territoriales de competitividad, los distritos industriales, la economía del conocimiento y las redes de ciudades.

De hecho, la aproximación megarregional ha despertado también una serie de reflexiones críticas que apuntan tanto al bajo grado de consenso en su definición como a las limitaciones de una metodología que tiende a excluir el tiempo histórico (Schafran, 2015). Por otra parte, la utilidad del concepto y los resultados de su aplicación sobre determinados fenómenos urbanos de gran escala son indiscutibles. Las ventajas de los nuevos instrumentos de análisis territorial relacionados con el enfoque megarregional se dirigen tanto a identificar cuestiones infraestructurales tipo red de trenes de alta velocidad (Ross y Woo, 2009) como a ayudar a la planificación urbana de gran escala en general (Ross y Doyle, 2009) y al estudio de la sostenibilidad ambiental. La aproximación megarregional se expandiría en paralelo con la intensificación de la globalización. Pero esta perspectiva tendería a ser muy limitada en términos de un análisis territorial que se desee plantear para comprender las claves del proceso de globalización, sobre todo desde una perspectiva económica y social. Y precisamente en estos últimos años se ha producido un interesante debate entre destacados economistas que pone el énfasis en la necesidad de construir un análisis que parta del territorio observado, ya no solo a vista de pájaro o desde la gran distancia satelital, sino todo lo contrario, en el sentido de interpretarlo en clave social.

Desearía centrar la atención en dos recientes trabajos que abordan el desarrollo urbano en clave de sostenibilidad y lo hacen partiendo de tradiciones alternativas, de base regional en el sentido de Isard, pero construyendo un puente sólido entre ambas. Me refiero al libro *La coscienza dei luoghi. Il territorio come soggetto corale*, de Becattini (2015), y a un estudio publicado por Camagni (2016) titulado *Towards Creativity-Oriented Innovation Policies Based on Hermeneutic Approach to the Knowledge-Space Nexus*. Uno es destacada cabeza de fila de la escuela neomarshalliana del distrito industrial; el otro, destacado economista urbano de la economía regional y urbana evolucionista del GREMI (Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs). Los dos han estado implicados en el proceso de reflexión económica y territorial de Barcelona, y con incidencia en el Departamento de Economía Aplicada de la UAB y en el IERMB. Se trata de trabajos que vienen a incidir sobre una percepción común a la de la aproximación megarregional pero perfectamente complementaria con la misma: nos encontramos ante un cambio profundo en la economía y en el territorio de todo del planeta y necesitamos de un nuevo paradigma capaz de interpretar la nueva realidad económica y territorial.

Destacaré del trabajo de Becattini la interpretación del territorio en clave coral (Becattini, 2015), y de Camagni, el carácter cognitivo de la ciudad en clave de capital territorial (Camagni, 2016). Ambos coinciden en una conclusión: la dimensión urbana por sí misma no explica la dinámica económica. Y si eso es así, la unidad de análisis no tiene que ser ni el sector ni la acumulación de redes de ciudades. Se pone el acento en el territorio como sujeto coral y en la propia 'conciencia del lugar'.

En un nuevo paradigma económico que oriente a una nueva sociedad, es preciso dejar atrás la visión del hombre económico como un Robinson Crusoe que tiene que sobrevivir —en una aislada— a un naufragio. Becattini propone asimilar al hombre representativo del siglo XXI no al hombre aislado, sino al hombre que convive en sociedad en un entorno social y territorial frágil que hay que preservar. El nuevo paradigma necesita, siguiendo la terminología de Khun (1962), ejemplos canónicos adaptados a la



nueva realidad. Estaríamos en una nueva revolución científica que tendría que dar respuesta a las nuevas realidades económicas y sociales, y que necesita nuevos modelos interpretativos. Y Becattini propone sustituir como caso canónico al viejo Robinson Crusoe por un nuevo hombre representativo: un pescador que vive en un territorio en torno a un lago. Este pescador está afectado por una restricción: la necesidad de preservar a largo plazo la capacidad de pesca del conjunto del lago. Será necesario que este hombre representativo actúe con unos criterios que preserven el potencial de pesca del lago, y ello exigirá una educación apropiada de él y del conjunto de los habitantes de este espacio. El problema que se plantea no es el de Robinson Crusoe, dejar de pescar hoy para fabricar artes de pesca que permitan pescar más mañana, siguiendo el ejemplo canónico de Dennis Robertson. El problema no será el de incrementar el número de pescadores o el de ensanchar la flotilla, sino el de garantizar la sostenibilidad del modelo: económica, social y ambiental.

El análisis megarregional debe plantearse en relación con este nuevo paradigma. No puede aislarse de esta tendencia analítica que pide recuperar el carácter histórico, es decir, social, del proceso de crecimiento. Es preciso integrarlo en una estructura conceptual mucho más amplia, capaz de incluir en el núcleo del paradigma la ciudad entendida como comunidad, la coralidad beccattiniana y el capital relacional en un sentido amplio. Pero puede aportar a la diagnosis territorial nuevas perspectivas de gran valor, singularmente en el estudio de las grandes infraestructuras de transporte y de comunicaciones, y en el campo ambiental, ayudando así a la planificación a gran escala. Y en especial en un contexto territorial dominado por la gran expansión metropolitana y la articulación de grandes megarregiones en Europa, en los Estados Unidos de América y en China.

### 5. El cambio de escala de las metrópolis hacia los grandes espacios megarregionales y sus consecuencias

Y precisamente el enfoque megarregional ha permitido identificar un nuevo salto de escala en algunas de las grandes metrópolis contemporáneas. Estas metrópolis no se caracterizan por ser conjuntos de ciudades crecientemente conurbadas sino porque su dinámica está relacionada con un gran incremento de la capacidad de atracción de su núcleo central y una disminución de su capacidad de absorción.

De esta manera las metrópolis se van expandiendo en su entorno y, en algunos casos, van absorbiendo distintos nodos urbanos situados en su periferia y van incrementando su capacidad de interacción con otras metrópolis relativamente más alejadas.

Se asiste así a un doble impulso hacia el crecimiento metropolitano. Se intensifican las interacciones con la red de ciudades próxima y al mismo tiempo, al volverse más atractiva la metrópolis conjunta, se incrementa la interacción con otras metrópolis más alejadas. Este doble cambio de escala plantea nuevos retos a las políticas territoriales, singularmente los derivados de las consecuencias sobre la sostenibilidad económica, social y ambiental, por no entrar en el gran reto que plantea su gobernanza. En todo caso se asiste a la ampliación de la unidad de análisis de los estudios urbanos, desde la metrópolis canónica a la red de ciudades y, finalmente, a la megarregión (Trullén, *et al.* 2013)

Estos nuevos impulsos al crecimiento metropolitano en clave megarregional vienen

a incidir sobre un cambio de escala previo que, en el caso de la metrópolis de Barcelona, y gracias a los estudios cuantitativos sobre el alcance del mercado de trabajo se configuró entre mediados de los años ochenta y el cambio de siglo. Se daría pues un gran salto de escala que se añadiría a las grandes transformaciones experimentadas por la metrópolis de Barcelona desde la entrada en las instituciones europeas y su elección como sede para los Juegos Olímpicos en el año 1985 hasta el año 2008, año de inicio de la crisis económica, que se sintió con gran intensidad en Barcelona entre 2009 y 2014.

En los estudios del proyecto ESPON para el arco latino se adoptaría un ámbito territorial de estudio muy amplio que superaba claramente el ámbito metropolitano y que abarcaría un territorio que incluiría las metrópolis mediterráneas de Francia, Italia y España, poniendo el énfasis en la necesidad de impulsar los corredores entre metrópolis a partir de la mejora de las infraestructuras de transporte, y también con el impulso de plataformas de conocimiento (Camagni y Capello, 2011)

Y estos estudios plantean nuevos retos para el desarrollo de estos nuevos grandes espacios metropolitanos o megarregionales. De acuerdo con Jacques Robert "cities and urban systems will be confronted by a number of challenges during the coming decades. Some will be the results of trend continuation, others will be generated by the emergence of exogenous factors and new global priorities, especially those related to climate change" (Robert, 2011, p.25).

### 6. La estrategia de crecimiento inclusivo y las políticas metropolitanas y megarregionales

La relación entre desigualdad y crecimiento económico se ha convertido en los últimos años en una cuestión central en el análisis político, económico y social. La visión tradicional en la Kuznets situaba el debate en clave de modelo de desarrollo económico en unas coordenadas en las que, si bien prevaleían una tendencia al incremento de las desigualdades en etapas iniciales del proceso de crecimiento económico, llegados a un determinado nivel de renta, la tendencia cambiaría de signo para ir progresivamente hacia una superior igualdad en la distribución. Los trabajos de Thomas Piketty han demostrado que contra esta hipótesis de Kuznets, la realidad iba en dirección contraria, demostrando que lejos de mitigarse la desigualdad en las economías contemporáneas (EE.UU. incluido) presentaba una acentuación.

Las ciudades no pueden estar al margen de esta cuestión. Deben verse como actores destacados de estrategias de crecimiento alternativas que pongan el acento en la corrección de la desigualdad, especialmente abordando modelos de crecimiento de naturaleza inclusiva que, actuando sobre la manera de crecer, comporten una mejora en el nivel y un cambio en la tendencia de la desigualdad (Trullén y Galletto, 2014; Trullén, *et al.* 2014).

El programa de investigación del IERMB se ha dirigido precisamente hacia la identificación de las bases de un modelo de crecimiento inclusivo a escala urbana y metropolitana capaz de revertir la tendencia a la desigualdad (IERMB, 2014, 2015).

Así, en los sucesivos estudios del IERMB, empezando por el primer *Anuario Metropolitano* de 2011 y hasta el anuario de 2015, se ha dirigido el foco hacia la identificación del problema, utilizando de una forma sistemática la Encuesta de Condiciones de Vida y Há-

bitos de la Población que se está realizando quinquenalmente desde el año 1985.

Barcelona había conseguido gracias a potentes políticas económicas urbanas y metropolitanas avanzar hacia un modelo de crecimiento que comportaba una gran expansión del empleo (en tendencia), lo cual permitía disminuir el nivel de desigualdad en la distribución de la renta, medida en términos de renta familiar disponible, y a través del índice de Gini. En los últimos años, coincidiendo con una intensificación del proceso de globalización y con el desencadenamiento de la crisis económica y de políticas económicas conservadoras, se asiste a una inversión de esta tendencia.

Habría que orientar la política económica urbana y metropolitana, precisamente, hacia el seguimiento de objetivos de crecimiento inclusivo, que incidieran en distintas políticas con ganancias de productividad que permitieran mejorar la competitividad exterior y, al mismo tiempo, disminuir la desigualdad. También habría que dirigir las políticas territoriales hacia el crecimiento económico, pero no con políticas de crecimiento basadas en devaluaciones competitivas, sino al contrario, hacia políticas de crecimiento basadas en el crecimiento de la productividad. Y la gestión urbana ya demostró en las crisis de 1977-1984 y de 1992-1995 que podía ser eficaz en la consecución de crecimiento compatible con mejoras en la distribución de la renta.

El reto de las políticas urbanas (metropolitanas y megarregionales) consiste en incidir sobre la generación de externalidades que puedan hacer crecer la productividad agregada de la economía, haciendo que el resultado final comporte mejoras en el nivel de empleo y también en el nivel salarial.

Desde la perspectiva megarregional estos objetivos de las nuevas políticas urbanas tendrían que incidir especialmente en dos campos vinculados entre sí de gran importancia: la mejora de la conectividad entre los nodos de las redes que componen las megarregiones (redes de transporte regionales y metropolitanas) y la lucha contra el *sprawl* urbano y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Una estrategia metropolitana y megarregional habría así de hacer posible el crecimiento económico inclusivo y la sostenibilidad ambiental. Luchar contra el gigantismo urbano comportará poner el énfasis en el carácter social de los nodos que componen las redes de ciudades. Estas ciudades tienen que preservar su "personalidad urbana, típica de cada civilización" (Osterhammel, 2015, p.352).

## ANEXO: SÍNTESIS DE LAS DINÁMICAS ECONÓMICO-TERRITORIALES Y FICHAS DESCRIPTIVAS DE LAS MEGARREGIONES EUROPEAS

Joan Marull  
Elena Domene

### Síntesis de las dinámicas económico-territoriales

Los objetivos generales de este número de *Papers* han sido tres: analizar los cambios socioeconómicos y socioambientales

de las megarregiones europeas, determinar las variables que han condicionado el desarrollo de estas redes de ciudades y analizar los factores estratégicos de competitividad de la megarregión Barcelona-Lyon. Acto seguido se presentan las conclusiones más relevantes:

- La progresiva inclusión de las regiones de Europa (NUTS3) en redes policéntricas de ciudades les aporta un beneficio económico estadísticamente significativo. Las regiones que más se benefician económicamente de estar en una megarregión son las áreas periféricas, mientras que las áreas centrales, como Barcelona, aumentan su competitividad. Así, las megarregiones tienden a aumentar de superficie y población, al mismo tiempo que incrementan la actividad económica y el nivel de innovación. No obstante, se observa un estancamiento debido a la actual crisis económica, especialmente notorio en el caso de la megarregión Barcelona-Lyon, con niveles de productividad (PIB per cápita), innovación (patentes) y cohesión social (nivel de empleo), claramente inferiores a los de las NUTS3 pertenecientes a las megarregiones más desarrolladas de Europa.

- La megarregión Barcelona-Lyon era la sexta megarregión europea más extensa en superficie en el año 2012 (88.934 km<sup>2</sup>) y la sexta en términos de población, pasando de 16,5 a 27,3 millones de habitantes en el periodo de estudio (tabla A1). El crecimiento mayor se experimentó en el año 2008, cuando parte de las comunidades Valenciana y de Murcia se incorporaron a esta megarregión. Barcelona-Lyon era la séptima megarregión europea en PIB per cápita (26.141 euros por habitante), la undécima en nivel de empleo (397,6 empleados/1.000 habitantes) y la quinta en formación de capital fijo (5.124 de euros/habitante). En el año 2012 Barcelona-Lyon se situaba en la sexta posición con respecto a las solicitudes de patentes (90,6 patentes/millón de habitantes), y en la octava en personal dedicado a I+D (5.518 en equivalencia a tiempo completo/millón de habitantes). Por último, Barcelona-Lyon era la quinta en consumo de energía primaria (3,56 TEP/habitante) y la novena en emisiones de gases de efecto invernadero (7,67 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente/habitante).

- El nivel de empleo, el grado de innovación, el consumo de energía primaria y la forma urbana se relacionan positivamente con el PIB per cápita, según el modelo económico utilizado. Estos resultados refuerzan la hipótesis de que redes policéntricas de ciudades, estructuradas de forma compacta, diversa y conectada en sistemas urbanos megarregionales, permiten aumentar eficientemente su actividad económica, principalmente la vinculada a la economía del conocimiento y la inclusión social.

- Un estudio comparativo de las megarregiones europeas (media de las NUTS3 que pertenecen a una, año 2010; tabla A2) muestra un PIB per cápita más elevado en 'París', 'Frank-Gart' y 'Am-Brus-Twerp' (34.623, 32.788 y 27.013 euros por habitante respectivamente). Las megarregiones que presentan mayor nivel de empleo son 'Frank-Gart' y 'Prague' (535,8 y 513,7 empleados/1.000 habitantes). Con respecto a la innovación nuevamente destaca 'Frank-Gart' (442,2 patentes/millón de habitantes), muy por encima de las otras megarregiones, con bastante disociación entre actividad económica y consumo de energía primaria (3,81 TEP/habitante), y una densidad urbana media (273 habitantes/km<sup>2</sup>).

- Actualmente se está desarrollando un nuevo paradigma que vincula la economía, el conocimiento y la cultura, y en que la creatividad es reconocida como motor de

crecimiento económico. La concentración de conocimiento en las megarregiones europeas es superior a la concentración de población y de producción: las megarregiones europeas concentran el 61% de la población y el 69% de la producción, y entre el 74% y el 76% de los indicadores de conocimiento analizados. Además, se observa una clara correlación entre el PIB per cápita y los indicadores de conocimiento, ya que una mayor intensidad de las bases de conocimiento se asocian a mejoras significativas de la riqueza.

- El análisis de la localización de empresas creativas ha evidenciado que uno de los rasgos más característicos de estas actividades es la tendencia a la concentración. El triángulo formado por las megarregiones 'London', 'París' y 'Am-Brus-Twerp' forman el núcleo de la localización de empresas creativas en Europa. En España, las industrias creativas se concentran especialmente en las partes centrales de las áreas metropolitanas de Madrid y de Barcelona.

- Las regiones europeas pertenecientes a megarregiones muestran mayores niveles de bienestar que los de las regiones situadas fuera de las megarregiones. El resultado es válido para nueve de las once dimensiones del bienestar analizadas: educación, trabajo, renta, seguridad, salud, accesibilidad a servicios, vivienda, conexiones sociales y bienestar subjetivo. Las regiones situadas fuera de megarregiones muestran una pizca más de bienestar en medio ambiente y en participación ciudadana. La megarregión 'Barce-Lyon' se encuentra, en la mayor parte de indicadores, en medio del conjunto de megarregiones.

- Las megarregiones que basan su modelo socioeconómico en un nivel de innovación y de empleo más elevados son más resilientes ante periodos de recesión económica. Las megarregiones con mayor resiliencia en el periodo analizado (2006-2010) son las alemanas ('Berlin' y 'Frank-Gart'), ya que tuvieron un primer impacto bastante fuerte en su PIB per cápita pero después se recuperaron comparativamente más rápidamente. En cambio, las megarregiones con menor resiliencia ante la crisis son 'Madrid', 'Lisbon' y 'Barce-Lyon'.

- Finalmente, se han evaluado los diversos patrones socioeconómicos que presentan las megarregiones europeas a lo largo del tiempo. Los análisis indican que los factores estratégicos principales de la megarregión Barcelona-Lyon son: apostar por una elevada capacidad innovadora, mayor intensidad de empleo, una densidad urbana superior y una economía baja en carbono. En línea con el modelo que siguen las megarregiones del norte de Europa ('Frank-Gart' y 'Prague').

En definitiva, los resultados del trabajo sugieren actuar en cinco grandes líneas estratégicas.

- Mejorar las infraestructuras de transporte, para tramar de forma eficiente la red policéntrica de ciudades que configura la megarregión Barcelona-Lyon: economías de aglomeración.

- Apostar por un modelo de crecimiento inclusivo, en el que la productividad económica no se consiga en detrimento de la cohesión social: economía inclusiva.

- Potenciar la investigación y la innovación, con el objetivo de enderezar un modelo productivo basado en la construcción y el turismo hacia productos de mayor valor añadido, la industria y la exportación: economía del conocimiento.

- Disminuir la intensidad energética del crecimiento económico, reduciendo el con-

sumo de recursos mejorando el bienestar de las personas: economía baja en carbono.

- Redefinir la gobernanza, avanzando hacia nuevas formas de coordinación entre los múltiples niveles administrativos que afectan a la megarregión: economía megarregional.

En consecuencia, en un futuro próximo será necesario redirigir las políticas económicas y regionales (planeamiento urbanístico y de infraestructuras; políticas energéticas y ambientales) hacia una mejora de la sostenibilidad a escala megarregional. Este objetivo será estratégico para un crecimiento económico inclusivo en Cataluña y el área metropolitana de Barcelona.

## FICHAS DESCRIPTIVAS

A continuación se presenta una ficha descriptiva para cada una de las 12 megarregiones europeas. En cada una de las fichas se puede encontrar la información siguiente:

- Localización y crecimiento urbano entre los años 1992 y 2012.

- Selección de indicadores socioeconómicos y socioambientales, 2012.

- Distribución de usos del suelo para los años 1990, 2000 y 2006 (representación cartográfica del año 2006), funcionalidad del paisaje (conectividad ecológica) y tipo de red de ciudades (policéntrica, monocéntrica o reticular).

- Localización y densidad de industrias creativas (distribución por tipología), 2009.

- Indicadores de bienestar, 2013.