

EL VALOR DE LAS CIUDADES COMO ESPACIOS DE CONCENTRACIÓN DE LA NUEVA ECONOMÍA BASADA EN EL CONOCIMIENTO: UN ANÁLISIS PARA LA REGIÓN METROPOLITANA DE BARCELONA

THE VALUE OF CITIES AS AREAS OF CONCENTRATION OF THE NEW KNOWLEDGE-BASED ECONOMY: A STUDY FOR THE METROPOLITAN REGION OF BARCELONA

Juan Eduardo CHICA MEJÍA* y Carlos MARMOLEJO DUARTE**

RESUMEN

Las ciudades además de ser centros de interacción social y económica, tienen unos atributos urbanos y arquitectónicos inherentes que las hacen atractivas para la concentración de personas y actividades económicas diversas. En este artículo se estudia para la Región Metropolitana de Barcelona cómo la proximidad física a los centros urbanos de mayor jerarquía constituye un elemento determinante para el crecimiento del empleo en los sectores económicos intensivos en conocimiento. Se estudian por ello los factores que están explicando la densidad y los cambios en la concentración del empleo en el periodo 1991-2001 en las áreas de funcionalidad económica de la Región. Los resultados muestran que es fundamentalmente la distancia al centro metropolitano el factor determinante del crecimiento de estos sectores económicos por los beneficios que la aglomeración y la proximidad geográfica tienen para su desempeño.

Palabras clave: economía del conocimiento, centralidad urbana, proximidad geográfica.

ABSTRACT

Cities have some inherent urban and architectural attributes that make them attractive to the concentration of people and various economic activities. This article analyses how physical proximity to main urban centres of the Metropolitan Region of Barcelona is a determining factor for the growth of employment in the intensive economic activities based on knowledge. For this purpose we study the factors that explain employment density and changes in the concentration of employment during the period 1991-2001 on the functional economic areas of the Region. Results show that it is basically the distance to the metropolitan core the capital factor to the growth of the knowledge economy, due to the benefits that agglomeration and physical proximity have for its development.

Keywords: knowledge economy, urban centrality, geographical proximity.

* Juan Eduardo Chica (juan.eduardo.chica@upc.edu) es PhD candidato, investigador del Centro de Política del Suelo y Valoraciones de la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.

** Carlos Marmolejo Duarte (carlos.marmolejo@upc.edu) es PhD profesor, investigador del Centro de Política del Suelo y Valoraciones de la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.

1. Introducción

En las tres últimas décadas del siglo XX las ciudades y las áreas metropolitanas de las economías industrializadas vivieron un importante proceso de transformación económica por la desindustrialización en masa y la consolidación de los servicios como principal fuente de desarrollo económico (Graham y Marvin, 1996; Simmie, 2001; Harris, 2001).

En este nuevo escenario la economía basada en el conocimiento o lo que es lo mismo los sectores intensivos en conocimiento (en adelante SIC) emergerían como los principales motores de esta transformación económica. La mayor capacidad que tienen los SIC para generar riqueza por su alta productividad respecto a otros servicios, también encontrados en las ciudades, y su optimista visión del futuro son algunos de los factores que explican este hecho (Harris, 2001).

Los SIC utilizan conocimiento altamente especializado, tecnología avanzada y capital humano (OCDE, 2001). Son además, los sectores económicos donde la innovación suele darse de forma especialmente acelerada (Muñiz y García-López, 2010). Por sus características, a diferencia de otras economías de producción tradicional, la economía del conocimiento al implicar la transformación del talento individual y el uso de las habilidades de los trabajadores cualificados requiere de una constante interacción social y por tanto, de una constante interacción espacial.

El acceso al conocimiento codificado que se encuentra en la producción académica y los procesos de investigación, así como el acceso al conocimiento tácito o no codificado que se encuentra en las personas y en contextos particulares se da fundamentalmente en los centros urbanos donde es usualmente adquirido por las interacciones que se dan entre las personas (Simmie y Lever, 2002). Sin embargo, la transmisión de ambos tipos de conocimiento siguen patrones diferenciados, mientras que la transmisión del conocimiento codificado puede llevarse a cabo a través de largas distancias sin que esta condición altere especialmente sus efectos, la transmisión del conocimiento tácito requiere de proximidad espacial y de frecuentes contactos cara a cara (Polanyi, 1967; Leamer y Storper, 2001; Boschma y Lambooy, 2002; Storper y Venables, 2004).

La proximidad emerge así como un aspecto fundamental para el crecimiento de los SIC, ya que la transmisión de conocimiento es un mecanismo fundamental para el desarrollo de los procesos de innovación. Boschma (2005) sugiere que la transmisión de conocimiento, no sólo se ve afectada por la proximidad geográfica, también por otras dimensiones de proximidad, como la proximidad cognitiva, organizacional, institucional y social. En cualquier caso, la concentración espacial o proximidad geográfica permite, además de fomentar los contactos frecuentes cara a cara entre diferentes actores urbanos, la emergencia del resto de las dimensiones de proximidad al servir como plataforma para el surgimiento de comunidades científicas con intereses comunes y una estructura organizacional e institucional que les sirva de soporte. Este fenómeno continuará generando aglomeración de personas con alta cualificación y empresas en los centros urbanos que están a la cabeza de las jerarquías urbanas, sugiriendo la idea que el conocimiento se encuentra espacialmente localizado (Lucas, 1988; Antonelli, 1995).

En este sentido cabe resaltar cómo la visión segregacionista que ha tenido el modelo de implantación de polígonos de actividad económica en España, y en Cataluña en particular, en la que cada municipio ha desarrollado un polígono con nula o escasa coherencia territorial en zonas aisladas de los centros urbanos y muchas veces con poco o nulo atractivo urbano, no ha atendido a las tendencias de localización y crecimiento de esta nueva economía del conocimiento. Estas actividades económicas, como se ha expuesto, aprecian la centralidad, compacidad y proximidad frente a lo suburbano. Es por tanto significativo del fracaso de esas políticas la existencia de muchos polígonos industriales en pleno abandono o con escasa ocupación, especialmente en comunidades muy industriales como Cataluña.

A la luz de estas realidades la discusión propuesta en este artículo analiza los procesos de descentralización y concentración del empleo en los sectores SIC en la Región Metropolitana de Barcelona (en adelante RMB) en el periodo 1991-2001. Ello para entender cómo la proximidad física a las ciudades que están a la cabeza de la jerarquía urbana (centro y subcentros metropolitanos) puede devenir en un factor determinante para el crecimiento de los sectores SIC. En otras palabras, se trata de entender si los procesos de crecimiento de los SIC en la RMB siguen patrones de concentración o suburbanización y de qué forma inciden en este proceso la proximidad geográfica al centro y subcentros metropolitanos.

Para ello, se hace uso de herramientas econométricas y descriptivas con el propósito de modelizar los efectos de la distancia a Barcelona y a los subcentros en la densidad y el crecimiento de empleo de los SIC. Por su naturaleza, el uso de estas herramientas representan por sí mismas una limitación a la interpretación global de la fenomenología puesto que no incluyen el análisis de otros aspectos, como los antecedentes históricos, institucionales, sociales y políticos, íntimamente integrados al hecho económico. En cualquier caso, los análisis aquí desarrollados aportan importantes evidencias empíricas para el entendimiento de este fenómeno en la RMB. Estos sugieren en primer lugar, que la proximidad física al centro metropolitano de las empresas, y por tanto del empleo en los sectores SIC, es un factor determinante para su crecimiento, en mayor medida que para el resto de sectores económicos; y en segundo lugar, que la descentralización del empleo en los SIC ha sido menos acentuada que la del resto de sectores económicos; además, con procesos de compactación en torno a la periferia próxima al centro y los subcentros metropolitanos.

El resto del trabajo se organiza en cuatro secciones. Después de esta introducción, en la sección dos se discute desde un punto de vista teórico el principio de proximidad y su relación con el crecimiento de la economía del conocimiento en las urbes posindustriales. En la sección tres se presentan los datos y la metodología utilizada. En la sección cuatro se presentan los principales resultados de los análisis empíricos realizados que son objeto de este artículo. Finalmente, en la sección cinco se presentan las principales conclusiones.

2. Proximidad geográfica y economía del conocimiento

La economía del conocimiento está referida al tipo de estructura productiva que se instaló en las sociedades posindustriales desde las dos últimas décadas

del siglo XX como una consecuencia de la transformación de los modelos de producción en escala o fordistas (Harris, 2001). Se refiere por tanto, al proceso de transformación económica de muchas economías posindustriales hacia los servicios, y especialmente de los servicios intensivos en conocimiento, en los cuales la innovación es un elemento crucial para su generación y desarrollo.

Los centros urbanos, particularmente los de mayor accesibilidad y tamaño donde vive una población cualificada, son las aglomeraciones que van acoger los beneficios de la economía del conocimiento, fundamentalmente porque en la base de esta economía se encuentra el aprovechamiento del talento y el conocimiento existente en las personas, así como el conocimiento que surge de sus prácticas científicas y de sus procesos de interacción espacial (Simmie, 2001). Las ciudades que pueden ofrecer por tanto, un ambiente altamente innovador, trayectorias tecnológicas especialmente abiertas y fuertemente basadas en conocimiento tácito, entornos atractivos y fácil accesibilidad, estarán en una mejor posición para atraer y retener trabajadores cualificados y empresas innovadoras (Lundvall, 1992; Varga, 2006; Lambooy, 2010). Debido a la tendencia acumulativa del conocimiento y a la naturaleza del conocimiento tácito las diferencias cognitivas tienden por tanto a persistir en ciertas localizaciones (Antonelli, 1995).

De acuerdo con Storper y Venables (2004) los contactos cara a cara permanecen en el centro de la coordinación de la economía, a pesar del sorprendente crecimiento en la complejidad y variedad de información transmitida. Dos propiedades básicas y específicas de los contactos cara a cara se encuentran detrás de este hecho. En primer lugar, proporcionan una eficiente tecnología de comunicación cuando mucha de la información transmitida no se puede codificar. En segundo lugar, promueven el desarrollo de relaciones de confianza entre los diferentes actores de la economía. Los efectos combinados de estas propiedades conducirán a la generación de entornos donde las personas interactúan y cooperan con otras personas con altas cualificaciones para comunicar ideas permitiendo la fertilización cruzada entre redes de actores especializados.

La diversidad social encontrada en estos entornos, es además, un elemento que contribuye a los procesos de aprendizaje colectivo, tal como lo advertía hace algunas décadas Jacobs (1969) en su crítica a los planificadores de la ciudad zonificada. Jacobs vinculaba la creación de nuevos conocimientos como una consecuencia del contacto entre las personas dedicadas a actividades diferentes, vinculando de tal forma el concepto de diversidad social al proceso de generación de conocimiento e innovación, intrínsecamente ligado a la interacción en el espacio. En determinado conocimiento codificado los contactos cara a cara pueden ayudar también a su mejor transmisión, ya que para su correcta asimilación se requiere de un cierto *know-how* que por naturaleza depende de las características sociales y culturales intrínsecas a un lugar (Howels, 2002).

El aprendizaje colectivo es una de las externalidades de conocimiento que está asociada a la existencia de aglomeración (Camagni, 1991; Boschma y Lambooy, 2002). Por tanto, la adquisición de aprendizaje por los múltiples contactos cara a cara entre diferentes actores económicos es una función creciente del tamaño de la ciudad (Glaeser, 1999).

La proximidad geográfica se convierte así en un factor determinante para la generación y transmisión del conocimiento que alimenta los procesos de innovación, ya sea en la forma de permanente colocación entre empresas y trabajadores o la realización de frecuentes o eventuales contactos cara a cara entre las personas que componen la nueva base social de esta economía, a la que Florida (2002) se refiere como clase creativa.

En los procesos de generación de conocimiento e innovaciones la proximidad geográfica se complementa con otras formas de proximidad, especialmente de proximidad cognitiva y organizacional (Hausmann, 1996; Boschma, 2005). Boschma afirma que la proximidad geográfica combinada con algún nivel de proximidad cognitiva es suficiente para que se dé la generación de conocimiento y un aprendizaje colectivo. Este será logrado a través de una base de conocimiento compuesta de capacidades diversas y complementarias, redes de acoplamiento flexible, mixtura de arraigos, un sistema institucional común y combinación de actores locales y vínculos extraterritoriales. Estos elementos ofrecen mecanismos para hacer conexiones entre actores diversos para combinar piezas complementarias de conocimiento evitando de esta manera los problemas asociados a la escasa o excesiva proximidad. En el último caso, porque estos mecanismos ofrecen una apertura hacia el exterior y aseguran control y flexibilidad permitiendo la implementación de nuevas ideas. La generación de conocimiento requiere así de un balance y mixtura de relaciones locales y no locales (Camagni, 1991).

Simmie (2001) destaca a las ciudades que están a la cabeza de la jerarquía urbana como los grandes receptores de la economía del conocimiento por su mayor oferta territorial en términos de infraestructura, una población de trabajadores cualificada y una consolidada producción científica y tecnológica. En una línea similar Sassen (2011), Castells y Hall (1994) y Taylor *et al.* (2010) se refieren al valor que tienen estas aglomeraciones urbanas como espacios aglutinadores del empleo y la oferta de servicios de esta nueva economía. Sassen lo atribuye al interés que despiertan estos tipos de aglomeraciones centrales para la localización de las oficinas centrales o *headquarters* de las grandes empresas; Castells y Hall, al desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación y al proceso de integración económica global que ayuda a reforzar sus atributos de centralidad; finalmente, Taylor *et al.* refuerzan la idea sobre las relaciones no jerárquicas que se dan entre las grandes aglomeraciones urbanas en forma de flujos de conocimiento e información.

Estos planteamientos ponen de relieve el hecho que los patrones de aglomeración de los procesos de innovación, y consecuentemente del empleo en sectores del conocimiento, están ampliamente relacionados con una cuestión de jerarquía espacial, es decir, es en las ciudades y regiones urbanas que disfrutan de unas mayores condiciones de centralidad por su mayor accesibilidad, diversidad económica, existencia de trabajadores altamente cualificados y un entorno que facilita la innovación constante y la cooperación, donde el empleo en estos sectores económicos tenderá a estar localizado. Generalmente, estas ciudades corresponden a los centros urbanos que están a la cabeza de las jerarquías urbanas metropolitanas (Graham y Marvin, 1996; Hall, 1998).

La globalización y el avance hacia la economía del conocimiento dan un valor especial a las grandes ciudades como centros de intercambio de información y conocimiento a través de diversos y especializados contactos cara a cara. Infraestructuras de comunicación encontradas en estas ciudades, como son grandes aeropuertos y redes de trenes de alta velocidad, resaltan la importancia que tiene la accesibilidad y la puesta en contacto de las redes locales con las redes globales localizadas en estos grandes centros de aglomeración (Hall, 2009). Pero, mientras que la conectividad virtual se intensifica como una consecuencia de los procesos de globalización, los más importantes intercambios de conocimiento a nivel mundial se siguen llevando a cabo cara a cara en ambientes de negocios densamente agrupados en las ciudades que están a la cabeza de las jerarquías urbanas nacionales e internacionales (Hall y Pain, 2008).

2.1. Emergencia de la economía del conocimiento en las urbes posindustriales

Diversos factores pueden señalarse como factores para la irrupción y la progresión de la economía del conocimiento en las economías posindustriales, destacamos dos de ellos. En primer lugar, la emergencia de las tecnologías de la información y la generación y consolidación de una sociedad de la información (Capellin, 2007; Castells, 1996). En segundo lugar, la transformación de las estructuras productivas tradicionales en las tres últimas décadas del siglo XX, fenómeno conocido como posfordismo por la emergencia de un nuevo sistema de producción flexible contrario a los postulados de la producción fordista o en escala dentro de la misma empresa. Esta transformación de la estructura productiva trajo importantes consecuencias para las economías industrializadas, éstas se refieren especialmente a la deslocalización masiva de la actividad industrial hacia economías emergentes con recursos y mano de obra más barata y al crecimiento de los servicios en ellas (Piore y Sabel, 1984; Harris, 2001).

Esta transformación económica implicó una reorganización de los sistemas productivos. Las grandes empresas cedieron el paso a las medianas y pequeñas que trabajaban a través de relaciones de cooperación y división del trabajo entre firmas. Todo ello motivó un mayor interés por la inversión en la formación de capital humano y el fortalecimiento de un capital social¹; así como la acumulación de capital tecnológico y físico en los países y urbes posindustriales, otorgando otras perspectivas a sus procesos de desarrollo y estimulando su capacidad de crecimiento (Clark, 1982; Lucas, 1988; Romer, 1994).

Esta reaglomeración de la producción trajo a nivel espacial diferentes cambios a escala de la región. Por una parte, la reestructuración espacial de la producción, que se concreta en la movilidad del empleo industrial desde las ciudades hacia localizaciones menos centrales del territorio regional y la consolidación de los servicios y particularmente de los servicios intensivos en conocimiento en las ciudades (Graham y Marvin, 1996). Por otra parte, la organización espacial de los sistemas locales de las pequeñas empresas conformando *clusters* como una manera

¹ El capital social al describir las conexiones existentes entre las personas, poniendo de relieve las redes sociales y las normas de reciprocidad y confianza que se derivan de ellas, está relacionado positivamente con la existencia de unos indicadores de bienestar social y económico en un territorio (Putnam, 2000).

de afrontar los procesos de competencia y cooperación empresarial y las crecientes formas de producción flexible (Scott, 1988; Porter, 1998). Porter afirma que los *clusters* afectan la competencia de las empresas, ya que impulsan su productividad, el manejo y dirección de la innovación y estimulan la formación de nuevos negocios que expanden y fortalecen el *cluster*.

La ciudad posfordista, que es una consecuencia de este cambio de paradigma en los modos de producción, reflejaría el cambio en la relación capital-trabajo que transformarían los paisajes estandarizados de las grandes fábricas a una producción localizada con un gran número de pequeñas firmas en espacios heterogéneos y diversos. A nivel global, espacios singulares se convertirían en auténticos polos de innovación, Silicon Valley y la región del norte de Italia son dos ejemplos de ello; así como también algunas ciudades que se destacan en la escena global por ser auténticos centros de intercambio de conocimiento, como son: Londres, Nueva York y Tokio (Simmie, 2001; Hall, 2009; Taylor *et al.*, 2010).

Krugman (1991) desarrolla la idea que las ventajas comparativas para el crecimiento de actividad económica han sido perdidas por muchas de las economías de regiones posindustriales en beneficio de otras con menores salarios. Esto significa que estas regiones son ahora más dependientes de las ventajas absolutas de sus capacidades de innovación y de su capital humano; situación que a nivel global ha conducido a la formación de un pequeño número de *knowledge hubs* o centros de conocimiento en un proceso que refuerza el establecimiento de relaciones centro-periferia en las jerarquías internacionales. En otras palabras, gracias a estas ventajas que aporta la innovación y el capital humano a estas regiones, el crecimiento económico en ellas tiende a darse de forma sostenida en el tiempo por el flujo neto de recursos productivos de capitales y personas.

La teoría de los procesos de innovación en los procesos productivos desarrollada por Schumpeter (1939) ahondaba ya en esta relación entre territorio y desarrollo de actividad económica. Schumpeter se refería a los procesos de innovación como fuerzas que conducen al desarrollo económico, cuyos detonantes vienen principalmente desde el empuje de la demanda que se encuentra en los actores que son difusores del conocimiento, es decir, los centros de investigación, universidades y las pequeñas empresas. Esta relación entre procesos de innovación y territorio también va ser planteada por Vernon (1966) que otorgaba a la red urbana existente su valor como difusor del conocimiento, o lo que es lo mismo, de los resultados de los procesos de innovación. No será en cualquier caso hasta las dos últimas décadas del siglo XX cuando esta conjunción entre territorio e innovación tenga un más amplio desarrollo con la emergencia del concepto del entorno innovador por el denominado grupo GREMI (Camagni, 1991,1995; Maillat, 1998) y ampliado posteriormente en la figura de los sistemas regionales de producción por Scott y Storper (1991) y Helmsing (1999).

El concepto de entorno innovador planteaba la estrecha relación que existe entre el entorno y el surgimiento de la innovación en una escala capaz de conducir al desarrollo, ya que promueve un aprendizaje colectivo poniendo en relación a instituciones financieras, centros de investigación, universidades y otros actores territoriales. Todo ello haciendo énfasis en la necesidad de los contactos cara a cara entre los diversos actores, lo que debe ser facilitado por la proximidad espacial en el

territorio (Simmie, 2001). El entorno innovador ofrece una visión más amplia de lo que era el distrito industrial, concepto que tiene su origen en los trabajos de Marshall (1963, su obra «Principios de Economía» va a ser publicada originalmente en 1890) y de Becattini (1986) con los ejemplos de los distritos industriales italianos.

2.2. La economía del conocimiento y su implicación en el desarrollo urbano de la Región Metropolitana de Barcelona (RMB)

La RMB está formada por 164 municipios que ocupan cerca de 3.200 km² en un radio aproximado de 55 km. Actualmente, es uno de los siete ámbitos de planificación territorial parcial definidos en el Plan Territorial General de Cataluña. Debido a su orografía abrupta, solamente 712 km² estaban urbanizados en 2000 (según la base de datos de usos del suelo Corine Land Cover, 2000). De acuerdo a los datos del padrón municipal del Instituto Nacional de Estadística (en adelante INE) en 2012 habitaban en ella 5,05 millones de personas, el 67% de la población de toda Cataluña. El Censo de población del INE 2001 otorgaba a la Región 1,96 millones de lugares de trabajo (en adelante LTL).

La RMB tiene una configuración policéntrica con un municipio central que es Barcelona en torno al cual se estructura el continuo económico central, definido por el conjunto de municipios contiguos a éste, e integrados funcionalmente. El resto del territorio se extiende desde Barcelona hacia el interior de la Región en un radio de 65 km. La RMB se estructura sobre una red de transporte marcadamente radial con alguna excepción en la primera corona metropolitana donde existen algunas vías transversales. Los principales centros urbanos están conectados con Barcelona mediante diversas líneas ferroviarias y una extensa red de carreteras (Figura 1).

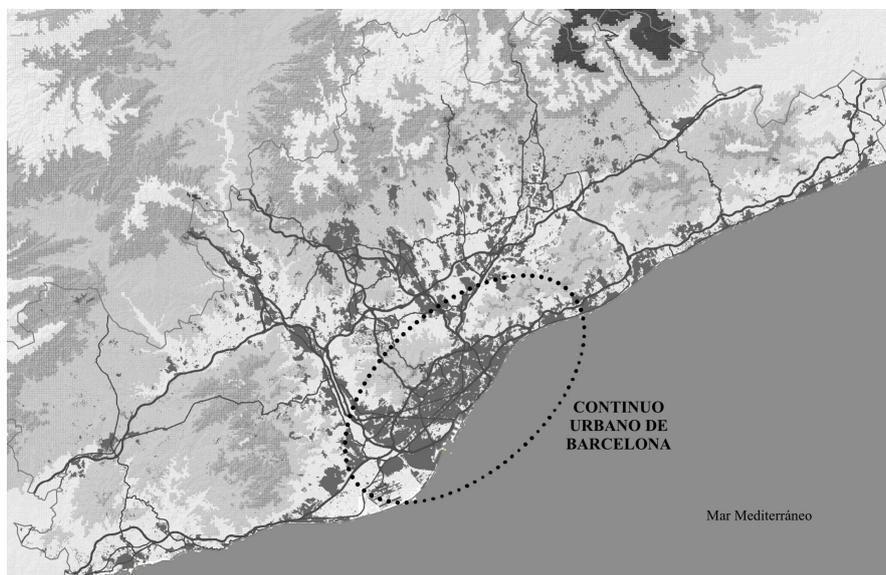


Fig. 1. La RMB y el continuo urbano de Barcelona.
Fuente: elaboración propia.

Del total del empleo de la RMB el mayor porcentaje corresponden al sector de los servicios, seguido de la industria. En 2001 los servicios representaban cerca del 65% y las industrias el 25%. Los servicios SIC representaban casi la mitad del total del empleo de los servicios, mientras que las industrias SIC sólo lo eran en un porcentaje inferior al 3% del total de industrias. Barcelona y su continuo urbano acogían entonces alrededor del 56% del empleo total (INE Censo de 2001).

Recientemente, los trabajos de Muñiz y García-López (2009, 2010), Boix y Trullén (2007) y Chica y Marmolejo (2011) han estudiado el impacto que ha tenido la economía del conocimiento en el empleo y estructura productiva de la RMB, así como sus implicaciones a nivel territorial. Muñiz y García-López analizan la distribución intrametropolitana del empleo en estos sectores económicos. Concluyen que estas actividades económicas tienden a estar más concentradas que el resto, ya sea en el centro metropolitano o en los subcentros sin ofrecer una mayor resistencia a las tendencias descentralizadoras del resto de sectores económicos. Aunque no son concluyentes sobre las causas de este fenómeno, afirman que podrían estar relacionadas con la proximidad física entre empresas, o bien, con una reorganización del espacio productivo bajo una lógica de lugar central replicada desde Barcelona hacia los subcentros. Boix y Trullén estudian los factores que inciden en el crecimiento del empleo en los sectores del conocimiento. Concluyen que este crecimiento en la Región está relacionado principalmente con los beneficios de la aglomeración o economías de urbanización, pero también con las economías de red por la difusión de conocimientos en el espacio.

3. Metodología y datos utilizados

Los datos utilizados corresponden a la información sobre los LTL municipales de 1991 y 2001 (según los Censos de Población para los mismos años elaborados por el INE), la información sobre las interacciones económicas (según la Matriz Input-Output de Cataluña de 2001), la información sobre el suelo total urbanizado y total dedicado a actividades económicas para los años 1990 y 2000 (según la base de datos Corine Land Cover) y la información sobre las distancias intermunicipales por carretera desde un análisis propio desarrollado mediante el sistema de información geográfica Transcad y la red vial de Teleatlas.

No ha sido posible incorporar análisis con datos más recientes, por cuanto la información sobre el empleo localizado proviene exclusivamente de los censos de población realizados por el INE. La incorporación de datos del empleo más recientes provenientes de la Tesorería General de la Seguridad Social no han sido tenidos en cuenta, por cuanto éstos no contienen información del empleo localizado, ya que las empresas con más de una sede suelen registrar sus trabajadores en el municipio de su sede principal, haciendo por tanto imposible su comparación con los datos de los censos. En cualquier caso, el análisis dinámico desarrollado para el periodo 1991-2001 permite vislumbrar claramente algunas tendencias en el desarrollo de la fenomenología.

3.1. Definición de los sectores intensivos en conocimiento (SIC)

Para la definición de los SIC nos basamos en la clasificación del total de sectores económicos que hace la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos –OCDE–, en función de su mayor grado de especialización, uso de alta tecnología e inversión en I+D. Esta información la hemos contrastado con el nivel de formación de los trabajadores en estos sectores para la RMB según su adscripción a un tipo de ocupación, seleccionado por tanto los sectores económicos que emplean mayormente a trabajadores con un mayor nivel de formación².

Estos sectores económicos los hemos agrupado en agrupaciones de sectores según su destinatario final de consumo, que pueden ser los hogares, el gobierno o las empresas. Con la información de los valores porcentuales de esta distribución extraída de la Matriz Input-Output de Cataluña y la aplicación de herramientas estadísticas (análisis *cluster* K medias) hemos definido dos grandes grupos. Un primer grupo incluye los sectores SIC destinados al consumo de los hogares y el gobierno (en adelante SIC-GH), el cual agrupa la educación, servicios de salud, industrias y servicios culturales, seguros, planes de pensiones y actividades inmobiliarias. Un segundo grupo incluye los sectores SIC destinados al consumo de las empresas (en adelante SIC-E), el cual agrupa la fabricación de máquinas de oficina, equipos informáticos, electrónica, instrumentos médico-quirúrgicos y de precisión, los servicios empresariales y profesionales, de informática, I+D, telecomunicaciones y mediación financiera.

Asimismo, del resto de sectores económicos que no corresponden a sectores SIC, hemos detallado cuales de ellos tienen una mayor interdependencia económica con los SIC. Se trata de conocer si los fenómenos de localización y crecimiento del empleo en estos sectores relacionados (en adelante SIC-REL) sigue patrones similares que los SIC y por tanto, si sus patrones de localización pueden verse afectados por éstos. Estos sectores son: edición, artes gráficas y reproducción; industrias químicas; fabricación de maquinaria y materiales eléctricos; fabricación de muebles y otras industrias manufactureras; captación, depuración y distribución de agua; construcción; venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor; comercio al por mayor y al detalle; hotelería; transporte terrestre, por ferrocarril, marítimo y aéreo y alquiler de maquinaria.

Como se muestra en la Tabla 1, el análisis sobre las pautas de localización de los SIC y sus sectores relacionados sitúa a las ciudades que están a la cabeza de la jerarquía urbana de la RMB, es decir, el centro y subcentros metropolitanos y su periferia próxima, como los ámbitos donde se concentra la mayor cantidad del empleo en todas las agrupaciones sectoriales, especialmente en los SIC-E y los SIC-GH. En el apartado 4 se explicará con más detalle cómo se da esta distribución en cada una de las Áreas de Funcionalidad Económica (en adelante AFE), las cuales corresponden a los ámbitos territoriales de influencia del centro y subcentros metropolitanos en los que se ha dividido la RMB para su análisis y cuya metodología para su definición será explicada a continuación.

² La metodología para la definición de los sectores SIC se encuentra explicada en mayor detalle en Chica y Marmolejo (2011).

Ámbitos territoriales	SIC-GH	SIC-E	SIC-REL	Resto
Muni-subcentros y Barcelona	60%	67%	50%	44%
Muni-periferia-subcentros	26%	22%	30%	30%
Muni-resto AFEs	14%	11%	20%	26%
Totales	100%	100%	100%	100%

Tabla 1. RMB, patrones de localización de los SIC y sus sectores relacionados, 2001.
Fuente: elaboración propia.

3.2. Definición de los subcentros metropolitanos y sus Áreas de Funcionalidad Económica (AFE)

Para la definición de los subcentros metropolitanos hemos desarrollado una metodología basada en el análisis de las relaciones económicas de funcionalidad existentes en la RMB, es decir, la estructura del empleo municipal y las interdependencias económicas a nivel sectorial. Estas interacciones han sido modelizadas para entender cómo se traducirían en una organización territorial de equipotencialidad funcional que correspondan con ámbitos supramunicipales, que hemos denominado AFE. Para su delimitación, con los datos del empleo de 2001 hemos desarrollado un modelo de interacción espacial para medir los flujos económicos intermunicipales. Estos flujos se modelan con el total de municipios de la RMB de acuerdo a la estructura de sus LTL, las distancias intermunicipales y la información sobre las interacciones económicas entre los diferentes sectores económicos. Para ello, en primer lugar, se estimó la producción de cada sector económico en cada municipio. Posteriormente, se distribuyeron los flujos económicos a través de un modelo de interacción espacial constreñido en origen. Con la matriz de flujos resultante se modelizaron los valores de interacción de los flujos económicos entre cada uno de los municipios con el total, teniendo en cuenta los flujos económicos susceptibles de ser recibidos y enviados desde cada municipio hacia el resto en función de las distancias intermunicipales³.

Las AFE se organizan en torno a un centro urbano de cabecera que corresponde al subcentro hacia donde se dirigen los principales flujos económicos. Éstas representan por sí mismas áreas de complementariedad económica con una diversidad económica alta e intensas relaciones de interdependencia y por tanto, una máxima autocontención de la producción. Se han delimitado 9 AFEs; Barcelona es la de mayor extensión (77 municipios) y la que tiene el mayor número de LTL (el 76% de toda la RMB); los SIC concentran el 31% de sus LTL totales. En la Figura 2 están cartografiadas todas las AFE para la RMB.

³ Esta metodología se encuentra explicada en detalle en Chica, Marmolejo y Moix (2012).

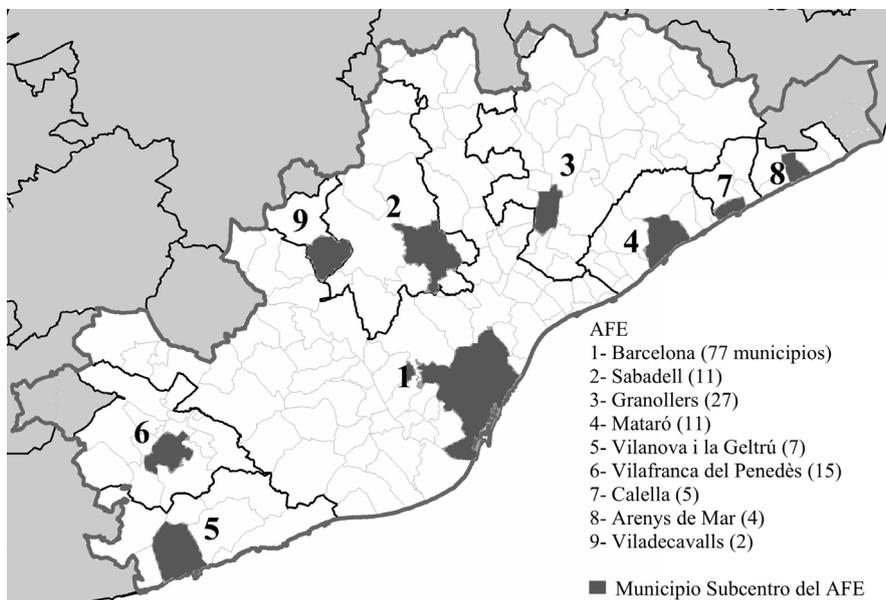


Fig.2. Áreas de Funcionalidad Económica (AFE) de los sectores SIC (2001).
Fuente: elaboración propia.

3.3. Análisis de la influencia de los subcentros metropolitanos en los cambios en la distribución del mercado de trabajo y la densidad del empleo

Para analizar los cambios en la distribución de los LTL municipales en cada una de las AFE hemos agrupado los municipios en tres ámbitos, a saber: los municipios subcentro (o municipio cabecera de cada AFE, que incluyen además a Barcelona); la periferia de los subcentros (que corresponden a los municipios vecinos o más próximos a los subcentros y a Barcelona conectados con éstos por carretera) y los municipios del resto del AFE. En total, se definieron para toda la RMB 9 municipios subcentro (incluida Barcelona); 50 municipios que son la periferia de los subcentros y de Barcelona; y 104 municipios que corresponden al resto del territorio. Para estudiar la distribución espacial del crecimiento del empleo se analiza el cambio en la concentración de LTL en términos de puntos porcentuales para el periodo 1991-2001. De esta manera, un cambio positivo en un ámbito determinado significa que la tasa de crecimiento es superior a la media metropolitana y por tanto, representa una ganancia de peso en la concentración de LTL.

Finalmente, para estudiar la evolución de la influencia de los subcentros sobre la distribución de la densidad demográfica se calibran modelos de regresión. En esta investigación esta técnica ha sido usada para explicar hasta qué punto los subcentros tienen una influencia sobre la densidad del empleo del resto de municipios en cada una de sus AFE. Así, la variable a explicar es la densidad del empleo de LTL para cada una de las agrupaciones de SIC en los años 1991 y 2001. Las variables explicativas son: la distancia a Barcelona, la distancia inversa de los municipios de

cada AFE a su municipio subcentro y otras variables que describen las condiciones urbanísticas del territorio. Estas variables son: el porcentaje de suelo dedicado a actividades económicas, el índice de diversidad económica y dos variables ficticias con valores de 1 si el municipio tiene estación de tren de cercanías y salida a una autopista o cero (0) en el caso contrario.

La interpretación del coeficiente de la distancia a Barcelona se puede realizar directamente, es decir, un valor significativo y negativo del gradiente de la distancia ($\gamma < 0$) confirmaría la existencia de una tendencia a la concentración y no a la dispersión del empleo en la que la densidad del empleo en cada agrupación de SIC disminuye a medida que éste se localiza más lejos de Barcelona, destacando el valor que tiene en este proceso la proximidad geográfica. La interpretación del coeficiente de la distancia inversa a los subcentros se hace en el sentido opuesto. El cálculo de gradientes de las variables incluidas en el análisis para los dos años diferenciados permitirá también concluir sobre la evolución que ha tenido el peso de la distancia a los grandes centros urbanos de la RMB en la densidad de los SIC y sus sectores relacionados.

4. Las ciudades son los polos de desarrollo de la economía del conocimiento: evidencia empírica para la RMB

La relación entre la jerarquía de los centros urbanos de la RMB en términos de su tamaño y concentración de actividad económica, incluidos los SIC, se constata cuando se observa la dependencia existente entre el tamaño del AFE o su mayor jerarquía urbana y el mayor porcentaje de empleo contenido en ellos ⁴.

Como se observa en la Tabla 2, a la cabeza de esta jerarquía urbana se encuentran las AFE que concentran las mayores aglomeraciones urbanas o de carácter metropolitano (M); son las AFE de Barcelona, Sabadell, Granollers y Mataró. Éstas contienen el 95% del total del empleo de la RMB; los SIC representan en promedio el 24% de sus empleos totales, aunque en Barcelona este valor supera el 30%. Seguidamente, se encuentra un conjunto de AFE compuestas por ciudades medias de primer nivel (M1n) de gran valor en la estructuración del territorio metropolitano; son las AFE de Vilanova i la Geltrú, Vilafranca del Penedès, Calella y Arenys de Mar; los SIC representan en promedio el 22% de sus empleos totales debido al menor peso de los sectores SIC-E. Finalmente, un tercer grupo corresponde a las AFE con ciudades pequeñas y medias de segundo nivel (M2n-P), a este grupo pertenece sólo el AFE de Viladecavalls con un 25% de sus LTL totales de SIC (especialmente de SIC-E, situación que sugiere la existencia de un empleo más especializado).

⁴ Con el objetivo de determinar los niveles de jerarquía urbana encontradas en el conjunto de las AFE hemos analizado diferentes aspectos relativos a su desarrollo urbano, como son: la centralización en la localización del empleo (es decir, cuan disperso está el empleo en el territorio), la relación entre empleo dedicado a los servicios y la industria, la diversidad en la estructura del empleo, la densidad poblacional y del empleo y la existencia de infraestructuras, como autopistas, estación de trenes, etc. Usando la información recogida en estas variables y con la ayuda de herramientas estadísticas (análisis factorial y *cluster*) se definieron 3 factores y se detectaron 3 *clusters*, que representan 3 niveles de jerarquía urbana.

Jerarquía AFE	Nombre AFE	LTL totales	% LTL RMB	% LTL SIC-GH	% LTL SIC-E	% LTL REL	% LTL resto
(M)	Barcelona	1.381.467	75,7%	15,6%	14,8%	41,5%	28,1%
	Sabadell	204.593	11,2%	12,9%	11,2%	42,0%	33,8%
	Granollers	87.192	4,8%	11,0%	8,3%	46,4%	34,4%
	Mataró	63.231	3,5%	13,5%	8,9%	39,4%	38,2%
(M1n)	Vilanova	36.485	2,0%	14,7%	8,1%	49,2%	28,0%
	Vilafranca	23.366	1,3%	11,1%	9,7%	40,5%	38,6%
	Calella	14.805	0,8%	14,3%	7,7%	48,6%	29,4%
	Arenys	9.257	0,5%	14,7%	7,4%	38,8%	39,2%
(M2n-P)	Viladecavalls	4.811	0,3%	8,6%	16,8%	30,7%	43,9%
Total		1.825.207	100%				

Tabla 2. RMB, AFE (LTL totales y % de LTL de SIC, sectores relacionados y resto de sectores), 2001. Fuente: elaboración propia.

El análisis de la distribución de los SIC a escala intraterritorial en cada AFE muestra un reforzamiento la jerarquía urbana descrita. Tal como se observa en la Tabla 3 para todo el conjunto de las AFE, las periferias de los subcentros y el centro metropolitano son después de los mismos subcentros (con algunas excepciones), las áreas que concentran la mayor cantidad del empleo en los sectores SIC. En el conjunto de los municipios subcentro (incluida Barcelona) ambas agrupaciones de SIC representan en promedio el 28% del total de sus LTL (siendo en el AFE de Barcelona del 38%), mientras que en la periferia de los subcentros los SIC representan el 18% de sus LTL totales⁵.

AFE (municipio Subcentro)	# de municipios			% LTL Subcentro		% LTL periferia del Subcentro		% LTL resto del AFE	
	peri-SUB	resto AFE	Total	SIC-GH	SIC-E	SIC-GH	SIC-E	SIC-GH	SIC-E
Barcelona (1)	16	60	77	18%	19%	15%	11%	10%	8%
Sabadell (1)	5	5	11	15%	15%	13%	10%	9%	8%
Granollers (1)	6	20	27	14%	11%	7%	6%	12%	7%
Mataró (1)	4	6	11	14%	10%	10%	5%	14%	9%
Vilanova (1)	4	2	7	14%	9%	17%	6%	14%	8%
Vilafranca (1)	6	8	15	15%	13%	6%	4%	8%	5%
Calella (1)	1	3	5	23%	8%	10%	8%	6%	4%
Arenys de mar(1)	2	1	4	16%	7%	14%	7%	7%	6%
Viladecavalls (1)	1	0	2	10%	19%	5%	12%	0%	0%

Tabla 3. RMB, AFE- Porcentaje de LTL contenido en el municipio subcentro, su periferia y el resto, 2001.

Fuente: elaboración propia.

⁵ Sólo en las AFE de Granollers, Mataró y Vilafranca, el peso de los SIC en los municipios del resto del AFE se muestra más alto que en los municipios que son periferia de los subcentros. Este hecho puede deberse a que todas ellas son AFEs de gran tamaño, donde conviven con el subcentro otras ciudades de un tamaño significativo que no son contiguas con éste. Un fenómeno similar ocurre en el AFE de Vilanova, pero por el equilibrio en el peso del empleo en los SIC que hay entre el municipio subcentro y su periferia.

La jerarquía que tienen los subcentros y sus periferias para la localización de los sectores SIC también puede constatarse si miramos en términos porcentuales el peso total del empleo en SIC en estos ámbitos territoriales. En total, los 9 municipios subcentro (incluida Barcelona) y los 45 municipios que son su periferia concentran el 88% del total de LTL de SIC de la RMB, mientras que el resto de municipios (105) sólo el 12% de LTL. Este hecho reafirma el rol que tienen las ciudades y las ventajas que éstas ofrecen en términos de accesibilidad, proximidad y concentración de personas y actividades diversas para la localización de sectores económicos más especializados. Además, como se ve en la Figura 3 (para el periodo 1991-2001), la pérdida en la jerarquía de la concentración del empleo que experimentaron los municipios subcentro y Barcelona, como una consecuencia de la descentralización de actividades económicas hacia el resto del territorio metropolitano, se trasladó en cierta medida a los centros urbanos localizados en sus periferias.

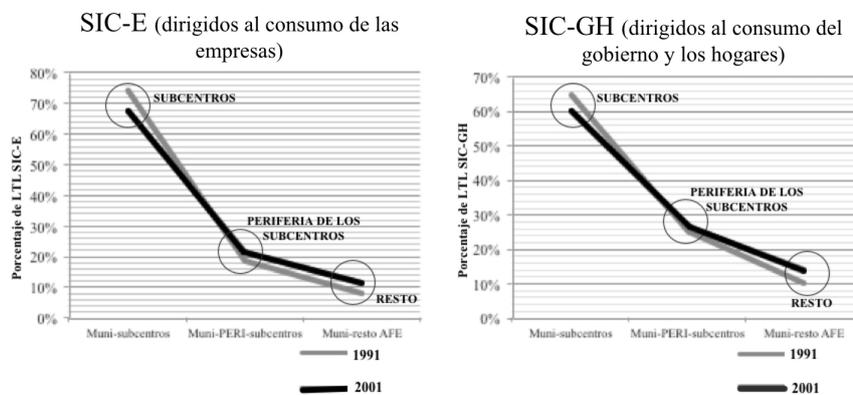


Fig.3. Concentración de los LTL municipales de SIC-E y SIC-GH para los años 1991 y 2001 en los ámbitos territoriales delimitados.

Fuente: elaboración propia.

4.1. La importancia de la proximidad a los centros urbanos en la localización de los sectores intensivos en conocimiento

El proceso de descentralización generalizado de actividad económica, particularmente de SIC, desde las grandes aglomeraciones urbanas de la RMB hacia otros municipios de la Región ha favorecido la descentralización hacia los municipios localizados en sus periferias más próximas. Los SIC son los sectores económicos que se resisten a abandonar sus localizaciones centrales por el valor que tiene la proximidad geográfica para su desempeño y el acceso a trabajadores cualificados. Para analizar en detalle este fenómeno, como se explicó en la metodología, en primer lugar, estudiamos cómo ha sido el cambio en la concentración del empleo de SIC en el periodo 1991-2001 diferenciados por los ámbitos territoriales ya definidos; en segundo lugar, mediante un modelo de regresión, evaluamos qué factores pueden estar explicando la densidad del empleo de los sectores SIC y sus sectores relacionados. Aquí mostramos sus principales resultados.

Un elemento concluyente del análisis de la concentración del empleo a nivel territorial es el hecho que los sectores SIC siguen fundamentalmente un proceso de descentralización influenciado por su distancia próxima al centro y subcentros metropolitanos. Como se observa en la Tabla 4, se constata un proceso de descentralización en general a todo el resto de la Región, pero con una tendencia marcadamente más inercial en el caso de los SIC-E⁶.

Ámbito territorial	(SIC-GH)	(SIC-E)	(SIC-REL)	Resto sect.
Muni-Subcentros (incluida Barcelona)	-4,73	-6,65	-7,50	-6,38
Muni-PERI-subcentros	1,07	3,26	2,92	0,49
Resto de municipios	3,66	3,39	4,57	5,89

Tabla 4. Cambio en la concentración del empleo en el periodo 1991-2001.
Fuente: elaboración propia.

Esta mayor inercia que mantienen los sectores SIC en sus procesos de descentralización desde el centro metropolitano hacia otras localizaciones puede constatararse cuando se analiza en primer lugar, cuál ha sido el cambio en la concentración de estos sectores para el periodo 1991-2001 (para ello utilizamos el índice de Gini); y en segundo lugar, cómo ha sido en términos absolutos el crecimiento de estos sectores en los ámbitos territoriales estudiados para el mismo periodo analizado. Como se observa en la Tabla 5, son los servicios SIC los sectores que muestran una mayor concentración para el año 2001 y además en el periodo analizado, tienden a descentralizarse a un ritmo menor que el resto.

Sectores económicos		GINI-1991	GINI-2001	Diferencia GINI 2001-1991
Servicios	SIC	0,90	0,88	-0,02
	Resto	0,87	0,83	-0,03

Tabla 5. RMB, índice GINI de los sectores SIC y resto en la RMB (1991-2001).
Fuente: elaboración propia.

La importancia de las localizaciones centrales para los sectores SIC también se muestra evidente cuando observamos, ya no, cómo ha sido el cambio en la concentración del empleo en los ámbitos territoriales definidos, sino cómo ha sido el crecimiento del empleo en términos netos, es decir, cuántos LTL más se han localizado o deslocalizado en cada uno de estos ámbitos territoriales. En este sentido, los municipios subcentro (incluida Barcelona), a pesar de haber perdido peso en la concentración del empleo, mantuvieron un crecimiento neto positivo en los sectores SIC al igual que su periferia (Tabla 6).

⁶ Los sectores SIC-GH dirigidos al consumo de los hogares y el gobierno tienden a descentralizarse más en los municipios que componen el resto de la RMB, probablemente en consonancia con un fenómeno de movilidad residencial.

Ámbito territorial	(SIC-GH)	SIC-E	SIC-REL	Resto sect
Muni-subcentros	55.798	13.384	-4.290	-29.866
Muni-PERI-subcentros	29.557	15.491	47.697	5.577
Resto de municipios	20.809	11.522	49.815	33.990
Total	106.164	40.397	93.222	9.701

Tabla 6. RMB, crecimiento de los LTL municipales en valores absolutos en el periodo 1991-2001.
Fuente: elaboración propia.

Del análisis mediante el modelo de regresión de los factores que están explicando la densidad del empleo de los SIC y sus sectores relacionados puede concluirse en primer lugar, que es la distancia a la aglomeración de Barcelona el factor más determinante, seguido muy de cerca por el grado de diversidad económica. Con un menor gradiente, pero igualmente importantes como variables explicativas se encuentran en el siguiente orden: la existencia de infraestructuras de transporte (estación de tren de cercanías y una salida de autopista) y el porcentaje de suelo dedicado a actividades económicas (Tabla 7).

Variable dependiente	R2	Variables explicativas		
		Nombre	Beta estandarizado	Sig.
LN Densidad SIC-GH_2001 (LTL/km ²)	0,58	β_1 (Distancia a Barcelona)	-0,351	.000
		β_4 (Índice de diversidad económica)	0,303	.000
		β_5 (Estación de tren de cercanías)	0,296	.000
LN Densidad SIC-E_2001 (LTL/km ²)	0,70	β_4 (Índice de diversidad económica)	0,298	.000
		β_1 (Distancia a Barcelona)	-0,268	.000
		β_5 (Estación de tren de cercanías)	0,249	.000
		β_6 (Salida de autopista)	0,180	.004
		β_3 (% de suelo con usos económicos)	0,109	.048
LN Densidad SIC-REL_2001 (LTL/km ²)	0,55	β_4 (Índice de diversidad económica)	0,335	.000
		β_5 (Estación de tren de cercanías)	0,289	.000
		β_1 (Distancia a Barcelona)	-0,210	.008
		β_3 (% de suelo con usos económicos)	0,145	.029

Tabla 7. Resultados de la modelación para la RMB de los factores que están afectando la densidad del empleo en los sectores SIC y sus sectores relacionados (2001)⁷.
Fuente: elaboración propia.

La distancia a los subcentros no aparece como una variable significativa de los modelos. Esto puede deberse en primer lugar, por el tamaño del AFE de Barcelona que agrupa a casi el 50% de los municipios de toda la RMB y que es también el municipio subcentro de su propia AFE; y en segundo lugar, por el mayor peso de las fuerzas de aglomeración que representan Barcelona y su continuo urbano para el resto de la Región.

⁷ El R2 representa la capacidad explicativa del modelo y los coeficientes Beta estandarizados el peso de cada variable explicativa en los valores de la densidad de la agrupación de SIC respectiva.

En el periodo 1991-2001 este reforzamiento de la centralidad de la aglomeración de Barcelona para la localización de los SIC se demuestra cuando se analizan los cambios en las gradientes de las distancias que están explicando las variaciones de la densidad de estos sectores económicos. Como se observa en la Tabla 8, la distancia al centro metropolitano muestra unos gradientes más altos con el paso del tiempo, reforzando la importancia que tiene Barcelona y su periferia próxima para la localización de estos sectores.

Ámbitos territoriales		1991		2001	
		Coef. Beta	Sig.	Coef. Beta	Sig.
In-Dens_SIC-G	dist_bcn	-0,251	,000	-0,351	,000
In-Dens_SIC-E	dist_bcn	-0,217	,000	-0,268	,000
In-Dens_SIC-REL	dist_bcn	-0,083	,206	-0,210	,008

Tabla 8. Evolución de los gradientes de la distancia a Barcelona y el centro metropolitano en la configuración de la densidad de los sectores SIC para el periodo 1991-2001.

Fuente: elaboración propia.

La distribución en los valores de la densidad de los sectores SIC puede decirse que sigue patrones similares a los valores de diversidad económica observados; es decir, son las AFE de mayor tamaño, donde se encuentran las mayores aglomeraciones urbanas y por tanto las mayores concentraciones de empleo, las áreas con los mayores índices de diversidad económica. De allí que, sea este factor, además de la distancia al centro metropolitano, la variable que explica mejor los valores de la densidad de las diferentes agrupaciones de SIC. En las Figuras 4, 5 y 6 están cartografiados los valores de la densidad de las agrupaciones de SIC y diversidad municipal para todas las AFE.

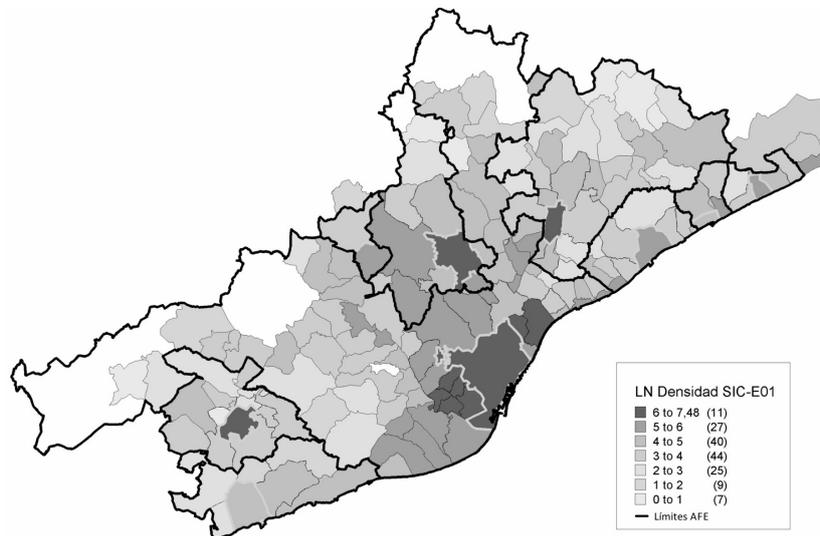


Fig. 4. Densidad municipal del empleo de los SIC-E, 2001.

Fuente: elaboración propia.

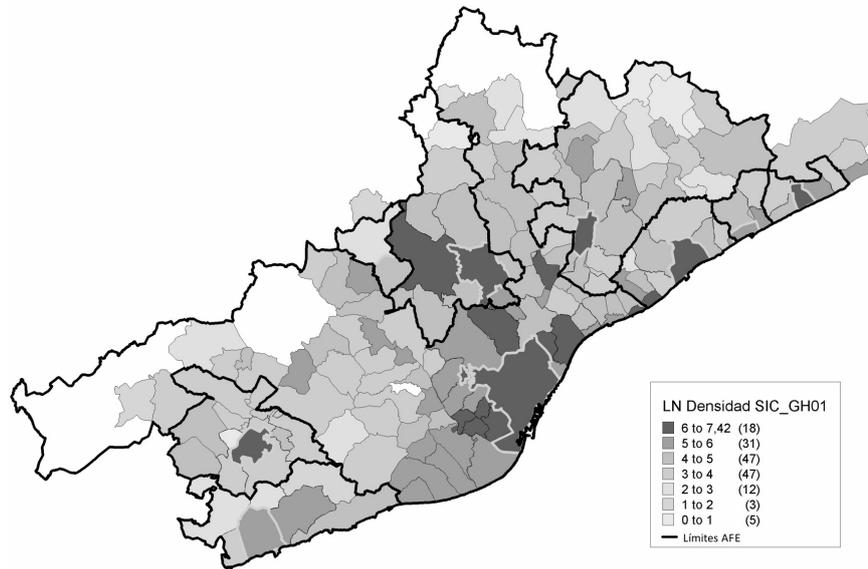


Fig. 5. Densidad municipal del empleo de los SIC-GH, 2001.
Fuente: elaboración propia.

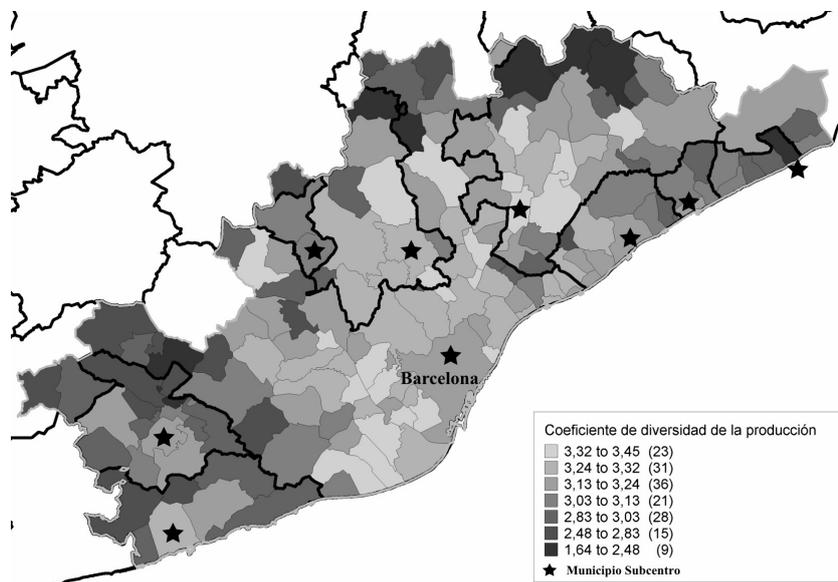


Fig. 6. Índice de diversidad económica municipal, 2001.
Fuente: elaboración propia.

5. Conclusiones

Las ciudades al constituir centros donde convergen personas y actividades diversas devienen en los espacios idóneos para la concentración de actividades económicas que requieren de proximidad, del contacto cara a cara y de los intercambios constantes de información y conocimiento. La economía del conocimiento pone énfasis en estos valores encontrados en las ciudades. Estas actividades al poner su interés por la localización en zonas compactas proporcionan elementos para la definición de políticas que orienten el crecimiento de las ciudades en esta dirección, con políticas de contención de las tendencias de crecimiento lejos de los centros urbanos existentes.

En este artículo se demuestra para la Región Metropolitana de Barcelona la importancia que tiene para la localización del empleo en los sectores SIC y sus sectores relacionados, la cercanía a los grandes centros urbanos de la Región. Como se ha observado, a pesar de los procesos de descentralización generalizada de la actividad económica desde el centro metropolitano, son estos sectores los que presentan una mayor inercia a seguir este proceso. Puede decirse por tanto, que existe un cierto cambio de escala en el tamaño del centro metropolitano, ya que sus periferias próximas se pueden estar viendo favorecidas por los beneficios de la aglomeración encontrados en éste.

Se ha demostrado también, que existe una relación de dependencia entre la estructura locativa de los SIC, el tamaño del mercado de trabajo y la jerarquía urbana de los centros urbanos. Es decir, en el caso de la RMB, es el centro metropolitano el ámbito territorial con un mayor peso del empleo en los sectores SIC. Este hecho destaca sus mayores ventajas en términos de accesibilidad, proximidad y concentración de personas y actividades diversas. La proximidad geográfica es por tanto, un factor determinante de la densidad del empleo de los SIC en la RMB, aunque no la única, ya que como se demostró intervienen otros aspectos como la diversidad de la actividad económica.

La distancia a los subcentros parece no ofrecer un peso tan determinante para la localización de los sectores SIC como lo es la distancia al centro metropolitano. No obstante, este hecho podría estar explicado como se observó, por el mayor peso de las fuerzas de aglomeración que representan Barcelona y su continuo urbano para el resto de la Región, por la localización en esta área de las infraestructuras para la conexión con mercados no locales, como el aeropuerto internacional, el puerto y las principales conexiones de ferrocarril, así como por el desarrollo primordialmente radial de las infraestructuras de comunicación de toda la Región hacia Barcelona. A lo largo de la RMB coexisten diferentes jerarquías de subcentros, algunos de ellos por su carácter y tamaño replican en mayor medida los beneficios de la aglomeración encontrados en Barcelona; cabría por tanto esperar que la cercanía a estas aglomeraciones replique de alguna manera los efectos en la localización del empleo de SIC observado con respecto al centro metropolitano. De allí que, un análisis segregado de lo que pasa con los subcentros de acuerdo a su jerarquía urbana podría arrojar nuevos elementos de análisis en el entendimiento de este fenómeno.

6. Bibliografía

- ANTONELLI, C. (1995): *The economics of localized technological change and industrial dynamics*. Kluwer, Dordrecht.
- BECATTINI, G. (1986): “Del ‘sector’ industrial al ‘districte’ industrial” en *Revista Econòmica de Catalunya*, n. 1, pp. 4-11.
- BOIX, R. y TRULLÉN, J. (2007): “Knowledge, networks of cities and growth in regional urban systems”, en *Papers in Regional Science*, n. 86, 4, pp. 551-574.
- BOSCHMA, R. y LAMBOOY, J. G. (2002): “Knowledge, market structure, and economic coordination: dynamics of industrial districts” en *Growth and Change*, n. 33, pp. 291-311.
- BOSCHMA, R. (2005): “Proximity and innovation: a critical assessment” en *Regional Studies*, n. 39 (1), pp. 61-74.
- CAMAGNI, R. –ed.– (1991): *Innovation Networks. Spatial Perspectives*. Belhaven Press, Londres, Nueva York.
- CAMAGNI, R. (1995): “The concept of innovative milieu and its relevance for public policies in European lagging regions” en *Papers in Regional Science*, n. 4, pp. 317-340.
- CAPELLIN, R. (2007): “The territorial dimension of the knowledge economy, collective learning, spatial changes, and regional and urban policies” en *The American Behavioral Scientist*, n. 50, 7, pp. 897- 921.
- CASTELLS, M. (1996): *The rise of the network society: the information age: economy, society, and culture*. Blackwell Publishers, Oxford.
- CASTELLS, M. y HALL, P. (1994): *Technopoles of the World: The Making of Twenty-first-Century Industrial Complexes*. Routledge, Londres y Nueva York.
- CHICA, J. E.; MARMOLEJO, C. y MOIX, M. (2012): “Estructura urbana y policentrismo: un análisis de los sistemas urbanos a partir de las relaciones económicas en la RMB” en *ACE*, n. 18, pp. 265-296.
- CHICA, J. E. y MARMOLEJO, C. (2011): “Los sectores económicos intensivos en conocimiento y sus formas de localización en el territorio metropolitano: un estudio para la Región Metropolitana de Barcelona” en *ACE*, n. 16, pp. 223-252.
- CLARK, D. (1982): *Urban geography*. Croom Helm, Londres y Camberra.
- FLORIDA, R. (2002): *The rise of the creative class*. Basic Books, Nueva York.
- GLAESER, E. (1999): “Learning in cities” en *Journal of Urban Economics*, n. 46, pp. 254-277.
- GRAHAM, S. y MARVIN, S. (1996): *Telecommunications and the city: electronic spaces, urban places*. Routledge, Londres.
- HALL, P. (2009): “Looking backward, looking forward: the city region of the mid-21st century” en *Regional Studies*, n. 43, 6, pp. 803-817.

- HALL, P. y PAIN, K. (2008): "Informational quantity versus informational quality: the perils of navigating the space of flows" en *Regional Studies*, n. 42, 8, pp. 1065-1077.
- HALL, T. (1998): *Urban geography*. Routledge, Londres.
- HARRIS, R. (2001): "The knowledge-based economy: intellectual origins and new economic perspectives" en *International Journal of Management Reviews*, n. 3, 1, pp. 21-40.
- HAUSMANN, U. (1996): "Neither industrial district nor innovative milieu: entrepreneurs and their contexts", en *36th European Congress of the RSA*, Zürich.
- HELMSING, A. (1999): "Teorías de desarrollo industrial regional y políticas de segunda y tercera generación" en *EURE*, n. 25, 75, pp. 5-39.
- HOWELLS, J. R. L. (2002): "Tacit knowledge, innovation and economic geography" en *Urban Studies*, n. 39, pp. 871-884.
- JACOBS, J. (1969): *La Economía de las Ciudades*. Península, Barcelona.
- KRUGMAN, P. (1991): *Geography and Trade*. MIT Press, Cambridge.
- LAMBOOY, J. G. (2010): "Knowledge transfers, spillovers and actors: the role of context and social capital" en *European Planning Journal*, n. 18, 6, pp. 873-891.
- LEAMER E. y STORPER M. (2001): "The economic geography of the internet age" en *Journal of International Business Studies*, n. 32, pp. 641-665.
- LUCAS, R. E. (1988): "On the mechanics of economic development" en *Journal of Monetary Economics*, n. 22, pp. 3-42.
- LUNDVALL, B. A. -ed.- (1992): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Anthem Press, Londres.
- MAILLAT, D. (1998): "Innovative milieux and new generations of regional policies" en *Entrepreneurship and Regional Development*, n. 10, 1, pp. 1-16.
- MARSHALL, A. (1963): *Principios de Economía*. Aguilar, Madrid (ed. orig. 1890).
- MUÑIZ, I. y GARCIA-LÓPEZ, M. (2010): "The polycentric knowledge economy in Barcelona" en *Urban Geography*, n. 31, 6, pp. 774-799.
- MUÑIZ, I. y GARCIA-LÓPEZ, M. (2009): "Policentrismo y sectores intensivos en información y conocimiento" en *Ciudad y Territorio - Estudios Territoriales*, n. 160, pp. 263-290.
- OCDE (2001): *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2001: Towards a Knowledge-Based Economy*. París.
- PIORE, M. J. y SABEL, C. F. (1984): *The Second Industrial Divide. Possibilities for Prosperity*. Basic Books, Nueva York.
- POLANYI, M. (1967): *The Tacit Dimension*. Routledge and Keagan Paul, Londres.
- PORTER, M. (1998): "Clusters and the new economics of competition" en *Harvard Business Review*, Nov/Dec., pp. 77-90.

- PUTNAM, R. (2000): *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*. Simon & Schuster, Nueva York.
- ROMER, P. (1994): “New goods, old theory, and the welfare costs of trade restrictions” en *Journal of Development Economics*, n. 43, 1, pp. 5-38.
- SASSEN, S. (2011): *Cities in a World Economy*, Pine Forge Press, USA (ed. orig. 1994).
- SCHUMPETER, J. (1939): *Business cycles: a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process*. McGraw Hill, Nueva York.
- SCOTT, A. J. (1988): “Flexible production systems and regional development: the rise of new industrial spaces in North America and Europe” en *International Journal of Urban and Regional Research*, n. 12, 2, pp. 171-187.
- SCOTT, A. J. y STORPER, M. (1991): “Regional development reconsidered”, en ERNSTE, H. y MEIER, V. —eds.— *Regional development and contemporary industrial response: expanding flexible specialisation*. Belhaven, Londres, pp. 3-24.
- SIMMIE, J. y LEVER, W. (2002): “The knowledge-based city” en *Urban Studies*, n. 39, pp. 855-857.
- SIMMIE, J. (2001): *Innovative Cities*. Spon Press, Londres.
- STORPER, M. y VENABLES, A. J. (2004): “Buzz: Face-to-face contact and the urban economy” en *Journal of Economic Geography*, n. 4, pp. 351-370.
- TAYLOR, P., HOYLER, M. y VERBRUGGEN, R. (2010): “External urban relational process: introducing central flow theory to complement central place theory” en *Urban Studies*, n. 47(13), pp. 2803-2818.
- VARGA, A. (2006): “The spatial dimension of innovation and growth: empirical research methodology and policy analysis” en *European Planning Studies*, n. 14(9), pp. 1171-1186.
- VERNON, R. (1966): “International investment and international trade in the product cycle” en *Quarterly Journal of Economics*, n. 80, 2, pp. 190-207.

Agradecimientos

Agradecemos a la Agència de Gestió d’Ajuts Universitaris i de Recerca de la Generalitat de Catalunya, por su financiación a la investigación doctoral, de la que este artículo se deriva. También, gracias a los revisores anónimos por sus valiosos comentarios a la versión anterior de este artículo.

