

# Policentrismo y sectores intensivos en información y conocimiento

Iván MUÑIZ OLIVERA & Miquel-Àngel GARCIA-LÓPEZ

Profesor Titular & Profesor Lector Department d'Economia Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona.

**RESUMEN:** En este trabajo se estudia la distribución intrametropolitana de las actividades intensivas en información y conocimiento en la RMB. Si la proximidad especial es más necesaria en este tipo de actividades, debería observarse un patrón más concentrado que en el resto. Los resultados indican que, aunque entre 1991 y 2001 se han desconcentrado a un ritmo similar al resto de sectores, siguen estando más concentrados. Los subcentros presentan una proporción creciente del empleo, lo cual avala la idea de *descentralización concentrada*. Cabe destacar que el número de subcentros identificados ha aumentado de forma significativa.

**DESCRIPTORES:** Policentrismo. Dispersión urbana. Aglomeración urbana. Información. Conocimiento.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde mediados de los años 1990 se ha reabierto con fuerzas renovadas el debate sobre cómo será la estructura espacial de las ciudades en el futuro. Una de las controversias sobre la que ha girado la discusión es si la descentralización del empleo tiende a propiciar un modelo de ciudad policéntrico o disperso. GORDON & RICHARDSON (1996) mostraron como en Los Angeles el empleo crecía menos en los subcentros que en el resto del territorio, lo cual les llevó a

concluir que el policentrismo no era más que un estado intermedio entre el monocentrismo y la dispersión<sup>1</sup>. Según sus predicciones, en el futuro las ciudades serán cada vez más dispersas, poco densas y sin una estructura espacial reconocible, debido a que las previsibles mejoras en las telecomunicaciones y en el sector del transporte ampliarán aún más el radio de acción de las economías de aglomeración, permitiendo a los agentes gozar de sus ventajas sin tener que sufrir sus inconvenientes (congestión, elevado precio del suelo, etc.)

Recibido: 29.07.2008. Revisado: 14.01.2009.

e-mail: ivan.muniz@uab.cat; miquelangel.garcia@uab.cat

Los autores agradecen fervientemente a los evaluadores anónimos de la Revista sus valiosos comentarios sobre las debilidades derivadas de la clasificación de los sectores y sobre la

categorización de los subcentros, así como sobre la consideración de bibliografía adicional relevante para el estudio. Sus comentarios y sugerencias han permitido mejorar sensiblemente este trabajo

<sup>1</sup> Trabajos como PFISTER & al (2000) o LANG (2003) encontraron resultados similares para otras ciudades.

El trabajo de GORDON & RICHARDSON no ha estado exento de críticas<sup>2</sup>. Uno de los argumentos utilizados para desmontar el andamiaje sobre el que basan sus predicciones es que las mejoras en las comunicaciones pueden no haber ejercido un efecto desconcentrador sectorialmente homogéneo. Los sectores donde la fricción del espacio —la distancia física— puede perjudicar en mayor medida las tareas normales son aquellos donde la información y el conocimiento se utilizan con más intensidad. Existen cuatro grupos de sectores donde la información y/o el conocimiento son los principales factores de producción. Los dos primeros grupos son los *servicios a las empresas (PS)* y los sectores llamados *FIRE* (finanzas, seguros e inmobiliarias). Estos sectores se caracterizan por el hecho de que la información es el principal input utilizado. Están orientados hacia las empresas (PS y FIRE) y hacia consumidores (FIRE) y utilizan una gran variedad de perfiles profesionales<sup>3</sup>. Además, tal como indican BODENMAN, 1998; COFFEY & SHEARMUR, 2002; SHEARMUR & ALVERGNE, 2002; SHEARMUR & *al*, 2007 entre otros, se trata de sectores que suelen presentarse de forma concentrada en el territorio, ya sea en el CBD o en subcentros. Los dos grupos restantes son los sectores *KIS* (servicios intensivos en conocimiento: actividades informáticas, investigación y desarrollo, educación, etc.) y *HTI* (industrias de alta tecnología: fabricación de equipos informáticos, fabricación de equipos médico-quirúrgicos, construcción aeronáutica y espacial etc.) y utilizan conocimiento altamente especializado, tecnología avanzada y capital humano (OCDE, 2001, 2003). Además, son sectores donde la innovación suele darse de forma especialmente acelerada.

El objetivo de este trabajo es contrastar si, en el caso de la Región Metropolitana de Barcelona:

- a) entre 1991 y 2001 se han descentralizado los cuatro grupos de sectores de forma similar al resto del empleo;

- b) se han descentralizado formando subcentros o bien de forma dispersa;  
 c) cual es la presencia de estos sectores en los subcentros; y  
 d) examinar cuales han sido los cambios en la distribución espacial de los subcentros.

Para investigar estas cuestiones se utilizarán índices de descentralización y desconcentración, así como la adaptación de una de las metodologías para identificar subcentros utilizando como referencia, tanto el total del empleo municipal, como el empleo municipal de cada sector considerado. Los resultados obtenidos al analizar el caso de la Región Metropolitana de Barcelona apuntan que la importancia de la proximidad física entre empresas en estos sectores es superior que en el resto, y aún habiendo experimentado una importante tendencia hacia la descentralización, ésta ha tendido a llevarse a cabo de forma compacta en forma de subcentros.

La estructura del trabajo es la siguiente: en la segunda sección se lleva a cabo una revisión de la literatura teórica y aplicada sobre la importancia de la proximidad geográfica para las actividades intensivas en el uso de información y conocimiento; en la tercera sección se presenta la Región Metropolitana de Barcelona (RMB), así como los datos y clasificación sectorial utilizada; en la cuarta sección se presentan los resultados; y finalmente, en el último apartado se resumen las principales conclusiones del trabajo.

## 2. PROXIMIDAD, INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO

Las ciudades americanas —y algo más tarde las europeas— han experimentado un intenso proceso de descentralización del empleo (HARTSHORN & MULLER, 1989; CHESHIRE & HAY, 1989; STANBACK, 1991; MIESZKOWSKI & MILLS, 1993; HALL, 1997). El

<sup>2</sup> SHEARMUR & ALVERGNE (2003) sostienen que no resulta apropiado inducir a partir de lo que acontece en una ciudad concreta, Los Ángeles, una ley general válida para cualquier ciudad. ANDERSON & BOGART (2001), DESMET & FAFCHAMPS (2005) y LESLIE & O'HUALLACHÁIN (2006) afirman que la evidencia empírica disponible no permite sostener que el crecimiento del empleo en entornos poco densos y discontinuos siga un modelo desestructurado o amorfo. GIULIANO & *al* (2007) destacan el hecho de que no debieran presentarse policentrismo y dispersión

como dos modelos incompatibles cuando se ha demostrado la emergencia de nuevos subcentros a pesar del incremento del peso del empleo fuera de ellos.

<sup>3</sup> Bien puede argumentarse que numerosas de las actividades que se llevan a cabo dentro de una empresa de un sector FIRE o PS no requieren un nivel de conocimiento elevado, ni tampoco innovación alguna. Esta es una de las limitaciones más importantes de adoptar un enfoque sectorial ya que todo el empleo de la empresa queda asignado a un sector.

efecto descongestionador de la caída de los costes de transporte (CARLINO, 1985; RICHARDSON, 1995; GILLHAM, 2002) se vio reforzado por la revolución en el terreno de las telecomunicaciones, lo cual parecía anunciar un futuro donde el trabajo en casa (*telecommuting*) y las videoconferencias restarían importancia a la proximidad geográfica. La idea básica es que la comunicación virtual podría sustituir los contactos cara a cara (PRESSMAN, 1985; CASTELLS, 1989; FISHMAN, 1998; CAIRNCROSS, 1997; KLOOSTERMAN & MUSTERD, 2001). Diversos autores han buscado nombres recurrentes para caracterizar nuevas modalidades de asentamiento donde población y empleo se dispersan hasta desdibujar casi completamente la imagen clásica de la ciudad compacta. A modo de ejemplo, la *ciudad informacional* de CASTELLS (1989) como metáfora de un espacio fragmentado articulado a través de redes de información y producción; la *telepolis* o *ciudad a distancia* de ECHEVARRÍA (1996), donde el archipiélago urbano adquiere una enorme escala espacial; el *flex-space* de LEHRER (1994) o la *città diffusa* de INDOVINA (1998), como representación de un cambio profundo en la relación entre lo urbano y lo rural caracterizado por la disolución de unos límites antaño bien definidos; o las *edgeless city* de LANG (2003), expresión de un nuevo patrón de localización de las oficinas discontinuo y disperso. En última instancia, esta efervescencia terminológica está recogiendo con diferentes matices una visión, una proyección de futuro, donde la ciudad desaparecería diluyéndose en la no-ciudad (FISHMAN, 1998)<sup>4</sup>.

### 2.1. Proximidad geográfica y externalidades de conocimiento

Frente a esta visión, donde la tecnología y el conocimiento propician una geografía poco densa, dispersa, deslocalizada y a-espacial, existe una visión alternativa según la cual la concentración y la proximidad seguirán siendo importantes. La razón fundamental

esgrimida es que el acceso a la información y al conocimiento<sup>5</sup> de naturaleza tácita, es decir, cuando no se puede transmitir fácilmente mediante códigos estandarizados, requiere proximidad física (POLANY, 1967; HOWELS, 2002; STORPER & VENABLES, 2004). Incluso para la transmisión del conocimiento codificado son necesarios los contactos cara a cara, ya que su correcta digestión requiere de un cierto know-how que, por naturaleza, depende de las características sociales y culturales intrínsecas e intransferibles de cada lugar (HOWELS, 2002). Si el futuro de la economía de los países desarrollados está en los sectores que utilizan de forma más intensiva el conocimiento (KNIGHT, 1995; VAN WINDEN & VAN DEN BERG, 2004; YIGITCANLAR & al, 2007), entonces la concentración espacial en general, y la ciudad densa y compacta en particular, prevalecerán.

La concepción del conocimiento como un bien público local se remonta a MARSHALL (1890). Al describir los distritos industriales ingleses de final del XIX *especializados* en un determinado sector, Marshall destacó el papel fundamental de un contexto local socialmente articulado, institucionalmente comprometido y económicamente competitivo, pero con espacio para la colaboración. A esto lo llamó "atmósfera industrial". A finales de los años setenta, el enfoque marshalliano cobró un inesperado impulso a ambos lados del Atlántico con la literatura sobre distritos industriales (BECATTINI, 1990; BEST, 1990; BRENNER, 2000), el trabajo de Scott (1988) sobre la concentración espacial de determinadas industrias, y la literatura sobre *innovative milieu* (MAILLAT & PERRIN, 1992; BRACKZYK & al, 1998).

Si bien la herencia marshalliana ha permitido destacar los beneficios que obtienen las empresas especializadas en un determinado sector al concentrarse espacialmente, existe otra línea de pensamiento, tan rica como la anterior, donde se defiende la concentración de la diversidad (sectores e individuos con conocimientos y acceso a tecnologías diferentes) como el escenario más propicio para la generación de nuevas ideas. Frente a la tendencia del

<sup>4</sup> En CARAVACA (1998) puede hallarse una excelente revisión bibliográfica sobre el tema.

<sup>5</sup> Aunque no existe una forma comúnmente aceptada de diferenciar información y conocimiento, en general parece

razonable afirmar que el conocimiento implica un uso complejo, tanto en términos abstractos como aplicados, de la información, y está encarnado en personas en forma de capital humano.

urbanismo de raíz funcionalista a remodelar radicalmente o destruir los centros de las ciudades americanas, JACOBS (1961) destacó su importancia social, cultural y patrimonial, pero ante todo económica. Su elevada densidad, mezcla y desorden facilitaban lo que llamó *fertilización cruzada de ideas*. La zona sur de Manhattan, con su mezcla de artistas, ejecutivos, profesores y estudiantes, refleja a la perfección lo que entendemos como un entorno intelectualmente vibrante (SCHOONBRODT, 1994; FLORIDA, 2002). Posteriormente, la idea de fertilización cruzada de ideas sería una pieza teórica fundamental sobre la que asentar la idea de *tecnopolis*. P. Laffite, fundador de Sophia-Antipolis, la utilizó repetidamente para defender la concentración de centros de investigación, empresas, universidades, empresarios emprendedores y organismos financieros especializados, como el mejor mecanismo para integrar el circuito conocimiento-innovación-tecnología-producto. La experiencia del Silicon Valley, tan popularizada a partir de los años ochenta, representa la posibilidad de que estos fenómenos no se den tan sólo a partir de una iniciativa pública, sino también de forma espontánea.

En cuanto al trabajo empírico llevado a cabo sobre la relación entre proximidad, conocimiento y concentración espacial, los trabajos de KRUGMAN (1991) Y AUDRESTCH Y FELDMAN (1996) mostraron como, a medida que aumenta la cantidad de conocimiento necesario para realizar una actividad, ésta tiende a estar espacialmente más concentrada. ADAMS & JAFFE (1996) demostraron que los sectores que utilizan de forma más intensiva el conocimiento codificado tienden a estar espacialmente menos concentrados que los que utilizan con más intensidad conocimiento tácito. Sin embargo, recientemente trabajos como TORRE & RALLET (2005) han puesto de manifiesto que las cosas podrían no ser tan sencillas. Proponen estudiar la necesidad de proximidad geográfica de una empresa respecto a otras empresas en el marco de su ciclo de vida (GALLAUD & TORRE, 2005). La proximidad parece ser especialmente necesaria en los primeros años, cuando la colaboración entre

empresas (TORRE & RALLET, 2005) y la dependencia respecto a los servicios especializados tecnológicamente avanzados (t-KIBS) (BRYSON & *al.*, 1993; BRYSON, 1997) es mayor. Por otro lado, algunos estudios han permitido contemplar cómo no sólo el acceso al conocimiento tácito se resiente con la distancia, sino también aquel que se expande de forma codificada en forma de patentes (JAFFE & *al.*, 1993; ALMEIDA & KOGUT, 1997; JAFFE & TRAJTENBERG, 1999). En cuanto al impacto de las externalidades de conocimiento sobre el crecimiento local, la evidencia disponible parece indicar que un entorno diversificado favorece el crecimiento del empleo (GLAESER & *al.*, 1992; COMBES, 2000), la atracción de nuevas inversiones (ROSENTHAL & STRANGE, 2003) y la innovación (HARRISON & *al.*, 1996; KELLEY & HELPER, 1999); mientras que un entorno especializado aumenta la productividad (DURANTON & PUGA, 2001; HENDERSON, 2003; CINGANO & SCHIVARDI, 2004).

## 2.2. La estructura espacial intrametropolitana de los sectores intensivos en información y conocimiento

Una de las cuestiones más interesantes que ha sido abordada durante los últimos veinte años en el terreno de la geografía, economía y planificación territorial, es la emergencia de regiones urbanas policéntricas. Resulta cada vez más notorio que las grandes ciudades, o al menos un buen número de ellas, no se organizan sobre un único centro donde se aglutinan la mayoría de servicios especializados bajo condiciones de elevada densidad. Como reacción ante esta realidad —aunque con un cierto retraso— apareció una nueva generación de modelos teóricos en el campo de la *Nueva Economía Urbana* que, alterando selectivamente los supuestos de partida —generalmente dando un papel protagonista al juego entre economías y deseconomías de aglomeración—, permitían la aparición de subcentros de empleo<sup>6</sup>. También desde la *Nueva Geografía Económica* se aportaron nuevos modelos teóricos capaces de predecir la formación de regiones urbanas policéntricas. En este caso, el policentrismo

<sup>6</sup> OGAWA & FUJITA (1980), PALIVOS & WANG (1996), BERLIANT & *al.* (2002) entre otros. Consultar WHITE (1999) para una revisión exhaustiva sobre los modelos teóricos policéntricos de la NUE.

<sup>7</sup> FUJITA (1988), LIU & FUJITA (1991), FUJITA & MORI (1997) entre otros.

surge principalmente como una manera de reducir los costes de transporte implicados en el movimiento de mercancías<sup>7</sup>. El estudio del policentrismo no sólo tuvo un fuerte impacto en la investigación teórica, sino también en la aplicada. Desde mediados de los ochenta se ha llevado a cabo un intenso trabajo centrado en buscar métodos para identificar subcentros de forma simple, replicable y tan objetiva como sea posible (GORDON & *al.*, 1986; McDONALD, 1987; McDONALD & McMILLEN, 1990; GIULIANO & SMALL, 1991; SONG, 1994; CERVERO & WU, 1997; FORSTALL & GREENE, 1997; McMILLEN & McDONALD, 1997, 1998; BOGART & FERRY, 1999; ANDERSON & BOGART, 2001; CRAIG & NG, 2001; SHEARMUR & COFFEY, 2002; MUÑIZ & *al.*, 2003, 2008; REDFEARN, 2007).

### 2.2.1. La concentración espacial de los sectores FIRE y PS

El trabajo que probablemente más ha hecho por popularizar la cuestión del policentrismo es el de GARREAU (1991), donde se acuñó el término *edge city* para caracterizar la concentración de servicios especializados en lugares suficientemente alejados del CBD de las áreas metropolitanas americanas. Las *edge cities* se caracterizan por presentar una elevada concentración de puestos de trabajo en un espacio acotado, ocupado por oficinas en condiciones de densidad media o alta, y rodeado de viviendas. No dejan de ser una réplica a menor escala del CBD principal, por lo que presentan una alta concentración de puestos de trabajo en servicios especializados PS (*Producer Services*) y FIRE (*Finances, Insurances and Real State*) (BODENMAN, 1998; BOGART & FERRY, 1999; HARRINGTON & CAMPBELL, 1997; COFFEY & SHEARMUR, 2002; O'HUALLACHÁIN & REID, 1991).

La *Edge city* es un fenómeno típicamente americano caracterizado, no sólo por la concentración de puestos de trabajo en los sectores PS y FIRE, sino también por un urbanismo de densidad media/baja, su desarrollo reciente en el tiempo, y un dinamismo vinculado a procesos espontáneos de mercado. Hay en los EEUU, pero

especialmente en Europa, otros modelos de subcentro de empleo alternativos a la *Edge city* (BONTJE & BURDACK, 2005) que sin embargo comparten con ella la concentración de empleos en ambos grupos de sectores.

¿Por qué estos sectores tienden a concentrarse espacialmente? Básicamente existen dos explicaciones. La primera está relacionada con las sinergias entre empresas, la especial naturaleza de la información y la fricción que genera la distancia en su transmisión (*Teoría de las Externalidades*). La segunda está asociada al carácter especializado del servicio que ofrecen y la extensión del área de mercado que pretenden cubrir (*Teoría de Lugar Central*). La tendencia principal ha sido enfatizar más la primera que la segunda. Según la *Teoría de Externalidades*, la concentración de servicios especializados surgiría como respuesta a las sinergias (economías de aglomeración) entre empresas, ya sea a través de externalidades pecuniarias (*backward and forward linkages*) (SHEARMUR & ALVERGNE, 2002; COFFEY & SHEARMUR, 2002; BODENMAN, 1998) o de contactos informales a partir de los cuales se transmite información tácita (COFFEY & SHEARMUR, 2002; STANBACK, 1991; MILLS & HAMILTON, 1994; IHLANFELDT, 1995; GAD, 1999; LESLIE & O'HUALLACHÁIN, 2006). Otra de las razones que han sido propuestas para explicar su concentración es la necesidad de frecuentes contactos cara-a-cara debido a que, en este tipo de servicios, las condiciones contractuales suelen revisarse y renegociarse frecuentemente (STANBACK, 1991; DANIELS, 1993).

Sin negar la importancia que juega el carácter espacialmente acotado de las externalidades de conocimiento en la concentración espacial de los servicios especializados, conviene no pasar por alto que también puede deberse a un fenómeno de naturaleza diferente: el carácter especializado del servicio y el área de mercado que pretenden cubrir. Según la *Teoría de Lugar Central*, la concentración no surge de la sinergia entre empresas, sino fruto de una centralidad geográfica estratégicamente conveniente (PAPAGEORGIU & PINES, 1999; WANG, 1999). Cuanto más específico sea el servicio que

<sup>8</sup> No debe confundirse esta lógica de localización con los llamados *forward linkages*. Normalmente el concepto de *backward* y *forward linkages* se utiliza en un contexto espacialmente muy limitado, donde la proximidad entre empresas es un requisito

imprescindible. Por el contrario, la idea de máxima accesibilidad a los mercados no requiere una extrema proximidad entre empresa y cliente, sino una localización geográficamente orientada en función del área de mercado que pretende cubrir.

ofrece una empresa, mayor es su propensión a localizarse en el espacio más céntrico y por tanto más accesible<sup>8</sup>. Los subcentros de empleo no sólo son un espacio propicio para las sinergias y los contactos cara a cara, sino también una ubicación estratégicamente elegida para ofrecer un servicio especializado a unos clientes (empresas —PS— o consumidores finales —FIRE—) que previamente se habían descentralizado (HARRINGTON & CAMPBELL, 1997; COFFEY & POLÈSE, 1987; ILLERIS, 1996; BOGART, 2006)<sup>9</sup>.

### 2.2.2. La geografía de las actividades intensivas en conocimiento

Desde mediados de los años 1980, el interés por lo que podríamos llamar “geografía del conocimiento” ha crecido de forma exponencial. Tal como hemos visto anteriormente, la acumulación de conocimiento en las ciudades se considera un potente motor del crecimiento. También se ha investigado el papel de las ciudades en las primeras fases del ciclo de vida de una empresa, así como si la creación de nuevas empresas y el crecimiento del empleo están afectados por un entorno espacial especializado o diversificado. La literatura sobre innovación ha demostrado el efecto de la fricción del espacio en el acceso al conocimiento; y la literatura sobre *milieu innovateur*, distritos industriales y tecnopolos ha destacado, con diferentes matices, que un entorno donde el conocimiento fluya con facilidad, facilitando con ello la innovación, se consigue mediante un complejo equilibrio entre competencia y colaboración entre empresas, el arraigo local y la complicidad de instituciones financieras, centros de investigación y universidades públicas y privadas (WOOD, 2002; SIMMIE, 2002; CARAVACA, 1998). Estamos en resumidas cuentas ante un tema de estudio que ha sido abordado con profundidad desde perspectivas diferentes. Paradójicamente, no se ha investigado con la misma intensidad su

localización intrametropolitana y su contribución en la estructuración de un espacio metropolitano crecientemente policéntrico<sup>10</sup>. No existe un discurso similar al elaborado sobre la relación entre las *edge cities* y los servicios especializados (PS y FIRE) adaptado a las actividades intensivas en conocimiento (HTI y KIS). En 1997, SUAREZ-VILLA & WALROD escribieron

“(…) Despite the rising importance of metropolitan polycentricity, little is known about how it affects industrial R+D and production in high-technology industries (…)” (SUÁREZ-VILLA & WALROD, 1997: 1345; SUÁREZ-VILLA, 1999).

Lamentablemente, pasados diez años las cosas no han cambiado demasiado. El objetivo último del trabajo que presentamos a continuación es cubrir en parte ese vacío, ofreciendo evidencia empírica sobre la concentración periférica de los sectores PS y FIRE, pero también KIS y HTI, en forma de subcentros en la Región Metropolitana de Barcelona.

## 3. LA REGIÓN METROPOLITANA DE BARCELONA

### 3.1 RMB: caracterización y estudios previos

La Región Metropolitana de Barcelona es el territorio formado por 164 municipios que las leyes catalanas de organización territorial delimitaron para dotar a esta área de un plan territorial específico. El criterio de delimitación responde a la voluntad de los legisladores por llevar a cabo un planeamiento adaptado a lo que llamaron “la ciudad real”, es decir, un espacio económica y funcionalmente integrado a través de los mercados de trabajo y vivienda. En la actualidad, cuenta con 4.850.000 personas y algo más de 1.822.000 de puestos de trabajo, concentrando más de 65% de la población y del empleo de Catalunya. La RMB es la segunda aglomeración urbana más poblada

<sup>9</sup> Desde esta óptica, en las *edge cities* se localizarían empresas que ofrecerían servicios menos especializados que los de las empresas que se localizan en el CBD principal, pero más especializado que los de las que se distribuyen de forma dispersa.

<sup>10</sup> En general, se ha trabajado con la idea de ciudad o área metropolitana como si fuera un solo punto dentro de la lógica

dentro-fuera. En el caso de los distritos industriales y los tecnopolos, se ha tendido a poner el énfasis en las nuevas oportunidades que surgen para las ciudades de tamaño mediano. A escala intra-metropolitana se ha destacado el papel del CBD como aglutinador de capital humano. Los pocos trabajos adaptados a un enfoque policéntrico son SCOTT (1992) y especialmente SUAREZ-VILLA & WALROD (1997).

de España —a una pequeña distancia de Madrid— y, a nivel europeo, es la cuarta más poblada, la octava más extensa y la tercera más densa. Se trata de una región que ha sido caracterizada repetidamente como policéntrica (MANCOMUNITAT DE MUNICIPIS DE L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA, 1995; MUÑIZ & al, 2003, 2008; GARCIA-LÓPEZ, 2008; TRULLÉN & al, 2002; VECSLIR, 2007; FONT & VECSLIR, 2008), aunque durante los últimos años se ha abierto un intenso debate sobre la importancia de los fenómenos de dispersión urbana (SERRATOSA, 1998; MASCARILLA, 2002; ROCA & al, 2004; MUÑIZ & al, 2003, 2008; MUÑOZ, 2005) centrado principalmente en el ritmo de ocupación de suelo (ver FIG. 1) y la descentralización de la población.

El estudio de la economía del conocimiento en la RMB se ha llevado a cabo en diferentes trabajos entre los que cabe destacar TRULLÉN & al (2002) y BOIX (2006a, 2006b). En TRULLÉN & al (2002) se calcula el número de trabajadores a escala municipal en los sectores industriales con una intensidad tecnológica alta y media y los servicios intensivos en conocimiento siguiendo la clasificación utilizada por la OCDE (2001, 2003). Sus resultados destacan el papel del municipio de Barcelona como principal

concentración de estos sectores de actividad, si bien también se observan concentraciones significativas en municipios periféricos como Sabadell, Terrassa, Mataró, el Prat y Rubí. En BOIX (2006a) se muestra la distribución espacial de las empresas intensivas en tecnología y conocimiento y su variación entre 1991 y 2005. Barcelona y su primera corona, así como algunos subcentros tradicionales, pierden peso en el caso de las industrias, que parecen desplazarse hacia municipios que partían con un número menor de empresas, mientras que en el de los servicios sucede exactamente al revés, concentrándose el crecimiento en Barcelona y la primera corona, así como en los subcentros tradicionales (Sabadell, Terrassa, Mataró, Granollers, etc). Por último, BOIX (2006b) presenta la evolución favorable de diferentes indicadores relacionados con la “economía del conocimiento” como el número de empresas, los gastos en R+D, el nivel de estudios de la población, el valor de la producción en los sectores intensivos en el uso de tecnología avanzada y el número de patentes como medida de capacidad innovadora. Los tres trabajos desprenden una visión muy positiva respecto a la capacidad de la RMB para reorientar su base económica hacia

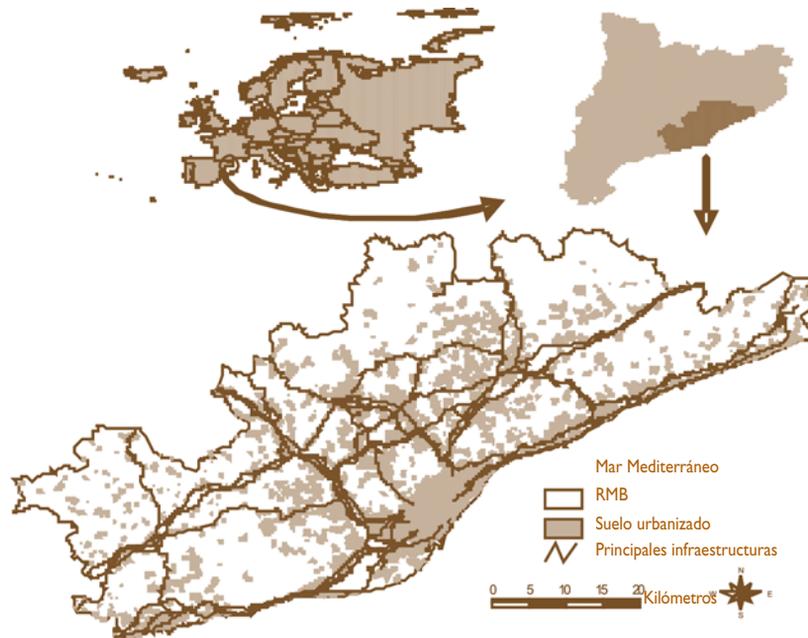


FIG. 1. RMB: Localización, infraestructura viaria y superficie urbanizada.

Fuente: Elaboración propia.

actividades intensivas en el uso de tecnología avanzada y conocimiento. Recientemente MARMOLEJO & ROCA (2008) han destacado el carácter centralizado de las actividades (ocupaciones) más relacionadas con la gestión de la información, como los directivos, profesionales, técnicos de soporte y administrativos; así como una cierta tendencia a reforzar dicha centralización entre 1991 y 2001.

#### 4. EL MODELO INTRAMETROPOLITANO DE LOCALIZACIÓN DE LOS SECTORES INTENSIVOS EN INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO

El análisis llevado a cabo se desarrolla en cinco pasos. En primer lugar, se investiga el dinamismo del empleo en los sectores estudiados (FIRE, PS, KIS y HTI) en relación al crecimiento del empleo en el resto de servicios y manufacturas. En segundo lugar, se examina si han seguido una tendencia descentralizadora y desconcentrada inferior a la que se ha dado en el resto de sectores. Para ello se utilizan los indicadores de distancia media ponderada al CBD (descentralización) e índice de Gini (desconcentración). En tercer lugar, se identifican los subcentros de empleo mediante una técnica de umbrales estadísticos utilizando el total de puestos de trabajo con el objeto de contrastar si la presencia relativa de los sectores estudiados y su crecimiento es mayor a la del resto de sectores. En cuarto lugar, se identifican *subcentros* utilizando exclusivamente los datos de empleo de los sectores analizados y se compara su nivel de concentración descentralizada (empleo en subcentros) con su presencia de forma dispersa (resto de áreas de la RMB al margen del CBD). Finalmente se propone una categoría de subcentros que consideramos útil para interpretar sus principales diferencias.

<sup>11</sup> Definidos a partir del porcentaje del gasto en I+D (OCDE, 2001, 2003).

<sup>12</sup> En este caso, los sectores fueron seleccionados en función del gasto en I+D, el uso de tecnología incorporada y la cualificación de los trabajadores (OCDE, 2001, 2003).

<sup>13</sup> En conjunto, aunque agrupados de diferente forma, los sectores estudiados son aquellos que la OCDE califica como sectores con tecnología y conocimiento alto excluyendo las manufacturas de tecnología media/alta (sectores 24 –excepto el 244-, 29, 31 34, 352, 354 y 355) y el sector de servicios 71

#### 4.1. Datos y sectores

Los datos utilizados en este trabajo son el *número de puestos de trabajo localizados* a escala municipal de 22 subsectores de actividad. Proviene de los censos de 1991 y 2001 obtenidos a partir de los destinos de la matriz de movilidad obligada. Los sectores de actividad analizados están agrupados en cuatro categorías (ver FIG. 2). Los sectores *FIRE* (finanzas, seguros e inmobiliarias) y *PS* (servicios a las empresas) son aquellos que en la literatura internacional se suelen presentar bajo la etiqueta genérica de *Servicios Especializados* (BODENMAN, 1998; BOGART & FERRY, 1999; HARRINGTON & CAMPBELL, 1997; COFFEY & SHEARMUR, 2002; O'HUALLACHÁIN & REID, 1991). Los sectores *HTI*<sup>11</sup> y los sectores *KIS*<sup>12</sup> son los que la OCDE (2001, 2003) califica como *Manufacturas de Alta Tecnología y Servicios Intensivos en Conocimiento* respectivamente<sup>13</sup>. Uno de los problemas que supone utilizar un enfoque sectorial es que dentro de cada sector conviven actividades cuya dotación de capital humano e intensidad de uso de la información es muy variable. Una forma de sortear el problema sería, tal como proponen MARMOLEJO & ROCA (2008), utilizar un enfoque ocupacional. Sin embargo, se ha considerado oportuno, dada la falta de trabajos nacionales sobre el tema, utilizar un enfoque más estándar.

#### 4.2. Metodología

Para cumplir con los objetivos del trabajo se utilizan dos tipos diferentes de indicadores. Mientras que el primero (indicadores de descentralización y desconcentración) no requiere una explicación previa debido a su uso común en este tipo de estudios, el segundo sí. El segundo indicador se basa en la comparación del peso del empleo de los sectores estudiados

(Alquiler de maquinaria y equipo sin operario, de efectos personales y enseres domésticos). La razón de no incluir las manufacturas con una intensidad tecnológica media/alta es que consideramos más importante para los objetivos del estudio el componente conocimiento que la aplicación de nuevas tecnologías o los gastos en I+D (GODIN, 2004; van OORT & RASPE, 2005) y la no consideración del sector 71 es que no suele incluirse en las agrupaciones FIRE ni PS utilizadas comúnmente en la literatura internacional.

**FIG. 2. Servicios especializados y actividades intensivas en tecnología y conocimiento<sup>14</sup>.**

<b>Manufacturas con intensidad tecnológica elevada (HTI)</b>	<b>Finanzas, seguros y actividad inmobiliaria (FIRE)</b>
30 Fabricación de máquinas de oficinas i equipos informáticos.	65 Mediación financiera.
32 Fabricación de materiales electrónicos, radio, TV y comunicaciones.	66 Seguros y planes de pensiones.
33 Fabricación de equipos medico-quirúrgicos, de precisión y óptica.	67 Actividades auxiliares de intermediación financiera.
244 Fabricación de productos farmacéuticos.	70 Actividades inmobiliarias.
353 Construcción aeronáutica y espacial.	
<b>Servicios a las empresas (PS)</b>	<b>Servicios intensivos en conocimiento (KIS)</b>
741 Actividades jurídicas y de gestión.	72 Actividades informáticas.
742 Servicios técnicos de arquitectos e ingenieros.	73 Investigación y desarrollo.
743 Ensayos y análisis técnicos.	80 Educación.
744 Publicidad.	85 Actividades sanitarias.
745 Selección de personal.	
746 Servicios de investigación y seguridad.	
747 Actividades industriales de limpieza.	
748 Actividades empresariales diversas.	

Fuente: Elaboración propia.

en un grupo determinado de municipios respecto al resto. Los municipios de referencia son:

- a) Barcelona y primera corona metropolitana (CBD ampliado) y
- b) aquellos identificados mediante el uso de una metodología para identificar subcentros.

Existen numerosos métodos para la identificación de subcentros<sup>15</sup> (GARCIA-LÓPEZ, 2008) entre las cuales se encuentra el método basado en umbrales donde los subcentros se identifican con el municipio —o conjunto de áreas censales según el caso— que supere un determinado número de puestos de trabajo y densidad bruta de empleo. Un criterio similar consiste en utilizar un umbral estadístico. Este método permite neutralizar el efecto inflacionario que, sobre el número de subcentros identificado, tiene el importante crecimiento del empleo que se ha dado en la RMB, un problema propio de los umbrales numéricos. Al mismo tiempo, consigue

reducir el grado de subjetividad al utilizar un único umbral (estadístico y por tanto adaptable) para cada año, así como para todos los subsectores y para el total del empleo (MUÑIZ & *al*, 2008; GARCIA-LÓPEZ, 2008).

Algunos trabajos han intentado ir más allá de la mera identificación para caracterizar y catalogar el tipo de subcentros identificados. Uno de los criterios utilizados es su especialización sectorial utilizando coeficientes de localización para cada sector. Sin embargo, ésta no ha sido la única forma de abordar sectorialmente el estudio de los subcentros. También se ha escogido un camino más directo que consiste en la identificación de subcentros partiendo directamente del empleo sectorial, esto es, identificando concentraciones o clusters de empleo en un determinado sector bajo las condiciones de densidad mínimas exigidas. Se trata por tanto de utilizar sectorialmente una metodología pensada para ser utilizada con el total del empleo. Trabajos como SHEARMUR & COFFEY (2002) y GARCIA-LÓPEZ

<sup>14</sup> Clasificación sectorial CNAE-93 Rev.1 compatible con la ISIC (*International Standard Industrial Classification*).

<sup>15</sup> Las metodologías para identificar subcentros suelen partir de los datos totales de empleo. Lo relevante es identificar una

concentración de puestos de trabajo periférica bajo unas condiciones de densidad anormalmente elevadas. En ocasiones también se ha exigido un job ratio superior a uno, o lo que es lo mismo, atraer empleo en términos netos.

(2007) han seguido este segundo camino. La aplicación de esta metodología supone que, para cada sector, se identifica una lista de municipios que cumplen las condiciones exigidas en términos de volumen de empleo sectorial y densidad. Algunos municipios aparecen identificados para numerosos sectores, mientras que otros para sólo uno. Esta variabilidad en cuanto a la combinación de sectores y municipios sugiere la conveniencia de aportar una catalogación de los municipios identificados.

### 4.3. Dinamismo, descentralización y desconcentración

#### 4.3.1. Dinamismo del empleo

La tasa de crecimiento del empleo total de la RMB entre 1991 y 2001 ha sido del 16,3%, mientras que la suma de puestos de trabajo en los sectores *HTI*, *FIRE*, *PS* y *KIS* ha aumentado un 45% (ver FIG. 3). El mayor dinamismo de este grupo de sectores ha hecho aumentar su peso relativo en la economía de la RMB, pasando de concentrar el 24,3 % del total de empleos al 30,25%. Existen diferencias importantes entre sectores. Los puestos de trabajo en *HTI* han caído un 25%, una reducción más intensa que

**FIG. 3. Evolución del empleo en la RMB, 1991-2001.**

	1991	2001	1991-2001
Total	1.557.417	1.811.304	253.887 (16,30%)
HTI	40.104 (2,58%)	29.785 (1,64%)	-10.319 (-25,73%)
Resto de manufacturas	538.566 (34,58%)	442.528 (24,43%)	-96.038 (-17,83%)
FIRE	65.556 (4,21%)	79.726 (4,40%)	14.170 (21,62%)
PS	92.863 (5,96%)	133.580 (7,37%)	40.717 (43,85%)
KIS	179.617 (11,53%)	305.708 (16,88%)	126.091 (70,20%)
Resto de servicios	525.866 (33,77%)	678.111 (37,44%)	152.245 (28,95%)

Fuente: Elaboración propia.

la que se da en el conjunto de sectores manufactureros. Por el contrario, los sectores *PS* y especialmente *KIS* han crecido por encima del resto de servicios, 43,8% y 70,2% frente a un 28,9%, y los sectores *FIRE* algo menos (21,6%). En resumen, aunque la economía de la RMB está intensificando su base de información y conocimiento, esto no se ha traducido en un aumento del empleo en industrias de tecnología alta, sino que han sido los servicios, especialmente los *KIS*, los principales responsables del dinamismo observado a nivel agregado.

#### 4.3.2. Descentralización

El empleo en los sectores *HTI* está más centralizado que en el resto de sectores manufactureros (ver FIG. 4). Este mismo patrón se observa para los sectores *FIRE*, *PS*, y *KIS* respecto al resto de servicios. Estos resultados parecen avalar la idea de que se trata de sectores que buscan accesibilidad respecto a sus clientes (productores y consumidores) y proximidad a las economías de urbanización que emergen del centro de la región. Sin embargo, la dinámica observada indica que las *HTI* se han descentralizado más que el resto de manufacturas y los sectores *FIRE* más que el resto de servicios. Los *PS* se han descentralizado aproximadamente lo mismo, y sólo los *KIS* se han descentralizado significativamente menos que el resto de servicios. Por tanto, en conjunto las actividades intensivas en información y conocimiento han experimentado una tendencia descentralizadora similar a la del resto de sectores. Estos resultados coinciden en gran medida con los obtenidos en MARMOLEJO & ROCA (2007).

#### 4.3.3. Desconcentración

El *Índice de Gini* mide la concentración municipal del empleo<sup>16</sup>. Cuanto mayor es el índice, mayor es el porcentaje de puestos de trabajo concentrados en unos pocos municipios. Los datos muestran como los sectores *HTI* y los sectores *FIRE*, *PS*, y *KIS*

<sup>16</sup> Debido a su tamaño en términos de empleo, se ha extraído de la muestra el municipio de Barcelona con el objeto de que no

distorsione las medidas de concentración referentes a los municipios más periféricos.

FIG. 4. Descentralización en la RMB, 1991-2001: HTI, FIRE, PS y KIS.

	Distancia ponderada del empleo al CBD (km)		
	1991	2001	1991-2001
30 Fabricación de máquinas de oficinas y equipos informáticos.	4,73	9,55	4,81
32 Fabricación de materiales electrónicos, radio, TV y comunicaciones	9,31	13,43	4,12
33 Fabricación de equipos medico-quirúrgicos, de precisión y óptica.	8,31	10,03	1,72
244 Fabricación de productos farmacéuticos	8,92	10,96	2,03
353 Construcción aeronáutica y espacial	11,41	11,78	0,37
<b>HTI</b>	<b>8,38</b>	<b>11,57</b>	<b>3,19</b>
<b>Resto de manufacturas</b>	<b>12,15</b>	<b>15,06</b>	<b>2,91</b>
65 Mediación financiera	6,46	8,70	2,24
66 Seguros y planes de pensiones	4,42	5,62	1,20
67 Actividades auxiliares de intermediación financiera	3,89	5,53	1,64
70 Actividades inmobiliarias	4,57	9,39	4,82
<b>FIRE</b>	<b>5,63</b>	<b>7,91</b>	<b>2,28</b>
741 Actividades jurídicas y de gestión	4,55	6,86	2,31
742 Servicios técnicos de arquitectos e ingenieros	5,02	7,59	2,56
743 Ensayos y análisis técnicos	5,34	12,58	7,24
744 Publicidad	2,96	4,76	1,81
745 Selección de personal	6,68	8,67	1,99
746 Servicios de investigación y seguridad	5,61	6,93	1,32
747 Actividades industriales de limpieza	7,02	9,36	2,34
748 Actividades empresariales diversas	7,76	7,58	-0,19
<b>PS</b>	<b>5,69</b>	<b>7,52</b>	<b>1,83</b>
64 Correos y telecomunicaciones	5,64	5,85	0,21
72 Actividades informáticas	4,61	5,63	1,02
73 Investigación y desarrollo	6,48	6,90	0,42
80 Educación	9,16	9,99	0,84
85 Actividades sanitarias	7,07	8,98	1,92
<b>KIS</b>	<b>7,56</b>	<b>8,51</b>	<b>0,95</b>
<b>Resto de servicios</b>	<b>8,37</b>	<b>10,32</b>	<b>1,95</b>

Fuente: Elaboración propia.

están más concentrados que el resto de sectores manufactureros y de servicios respectivamente (ver FIG. 5). Lee (2007) ha propuesto leer conjuntamente la variación temporal de los índices de descentralización (distancia media ponderada al CBD) y concentración (índice de Gini) para determinar si la descentralización del empleo se ha dado de forma policéntrica (aumenta el índice de descentralización y el de concentración) o dispersa (aumenta el

índice de descentralización y cae el de concentración). Según este criterio, entre 1991 y 2001 tres de los cinco sectores *HTI* (30, 244 y 353) y sólo uno de los sectores *KIS* (73) y uno de los *PS* (745) se estarían descentralizando de forma concentrada (policéntrica). Aunque existe una gran variabilidad entre sectores, bajo este criterio parecería que el empleo de los sectores *FIRE*, *PS* y *KIS* habría tendido a dispersarse.

Fig. 5. Descentralización en la RMB, 1991-2001: HTI, FIRE, PS y KIS.

	Gini municipal (sin Barcelona)		
	1991	2001	1991-2001
30 Fabricación de máquinas de oficinas y equipos informáticos	0,8393	0,8559	0,0166
32 Fabricación de materiales electrónicos, radio, TV y comunicaciones	0,8166	0,7708	-0,0458
33 Fabricación de equipos medico-quirúrgicos, de precisión y óptica,	0,8157	0,7963	-0,0194
244 Fabricación de productos farmacéuticos	0,7717	0,8075	0,0358
353 Construcción aeronáutica y espacial	0,8649	0,9215	0,0566
<b>HTI</b>	<b>0,7685</b>	<b>0,7582</b>	<b>-0,0103</b>
<b>Resto de manufacturas</b>	<b>0,7133</b>	<b>0,6803</b>	<b>-0,0330</b>
65 Mediación financiera	0,8045	0,7813	-0,0232
66 Seguros y planes de pensiones	0,8439	0,8023	-0,0416
67 Actividades auxiliares de intermediación financiera	0,8236	0,7813	-0,0423
70 Actividades inmobiliarias	0,7772	0,7335	-0,0437
<b>FIRE</b>	<b>0,8034</b>	<b>0,7696</b>	<b>-0,0338</b>
741 Actividades jurídicas y de gestión	0,8077	0,7783	-0,0293
742 Servicios técnicos de arquitectos e ingenieros	0,7657	0,7349	-0,0308
743 Ensayos y análisis técnicos	0,8442	0,7759	-0,0683
744 Publicidad	0,8225	0,7689	-0,0536
745 Selección de personal	0,8220	0,8360	0,0140
746 Servicios de investigación y seguridad	0,8315	0,7884	-0,0432
747 Actividades industriales de limpieza	0,8172	0,7627	-0,0544
748 Actividades empresariales diversas	0,7936	0,7482	-0,0454
<b>PS</b>	<b>0,7997</b>	<b>0,7552</b>	<b>-0,0445</b>
64 Correos y telecomunicaciones	0,8219	0,7795	-0,0424
72 Actividades informáticas	0,8351	0,8095	-0,0256
73 Investigación y desarrollo	0,8138	0,8474	0,0336
80 Educación	0,7809	0,7308	-0,0501
85 Actividades sanitarias	0,8464	0,7864	-0,0600
<b>KIS</b>	<b>0,8035</b>	<b>0,7589</b>	<b>-0,0446</b>
<b>Resto de servicios</b>	<b>0,7452</b>	<b>0,7163</b>	<b>-0,0289</b>

Fuente: Elaboración propia.

Aunque la forma de interpretar conjuntamente la variación en los índices de descentralización y concentración propuesta por LEE (2007) es interesante, no permite pronunciarse de forma definitiva sobre si la descentralización del empleo tiende hacia un modelo policéntrico o disperso, ya que un aumento en el índice de descentralización y una caída en el de concentración puede estar indicando, no sólo una tendencia hacia la dispersión generalizada, sino también un

crecimiento del policentrismo, siempre y cuando aumente el número de subcentros.

Para contrastar esta hipótesis es necesario identificar primero los subcentros de empleo para, a continuación, comparar la dinámica del empleo localizado en subcentros con el del empleo localizado en el resto de municipios —al margen del CBD— que no tienen un volumen de empleo ni una densidad suficiente como para ser catalogados como subcentros.

4.4. Policentrismo

4.4.1. La presencia de sectores FIRE, PS, KIS y HTI en los subcentros estimados con el total de empleo

De los 150 municipios que conforman la RMB sin incluir Barcelona y su conurbación, sólo 6 en 1991 y 9 en 2001 tenían una densidad de empleo por encima de la media y concentraban más de un 1% del empleo (ver FIG. 6).

Respecto a la importancia de los diferentes ámbitos espaciales medida según su peso relativo en el conjunto del empleo, los

FIG. 6. Subcentros de empleo identificados con el Total de empleo.

Año	Municipios
1991	Granollers, Mataró, Rubí, Sabadell, Terrassa, Cerdanyola del Vallès
2001	Granollers, Mataró, Rubí, Sabadell, Terrassa, Cerdanyola del Vallès, Martorell, Sant Cugat del Vallès, Vilanova i la Geltrú

Fuente: Elaboración propia.

resultados (ver FIG. 7) pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

FIG. 7. Importancia de los ámbitos espaciales, 1991-2001 (I): HTI, FIRE, PS y KIS.

	1991	2001	1991-2001	1991	2001	1991-2001
	<b>HTI</b>			<b>Resto de manufacturas</b>		
Barcelona	19.391 (48,35%)	9.767 (32,79%)	-9.624 (-49,63%)	188.903 (35,08%)	102.945 (23,26%)	-85.958 (-45,50%)
CBD (Barcelona y conurbación)	26.599 (66,33%)	14.478 (48,61%)	-12.121 (-45,57%)	286.310 (53,16%)	175.530 (39,67%)	-110.780 (-38,69%)
Subcentros*	3.966 (9,89%)	5.365 (18,01%)	1.399 (35,27%)	88.833 (16,49%)	99.267 (22,43%)	10.434 (11,75%)
Centros (CBD y subcentros)	30.565 (76,21%)	19.843 (66,62%)	-10.722 (-35,08%)	375.143 (69,66%)	274.797 (62,10%)	-100.346 (-26,75%)
Resto de municipios	9.539 (23,79%)	9.942 (33,38%)	403 (4,22%)	163.423 (30,34%)	167.731 (37,90%)	4.308 (2,64%)
	<b>FIRE</b>			<b>PS</b>		
Barcelona	46.174 (70,43%)	46.520 (58,35%)	346 (0,75%)	61.990 (66,75%)	78.127 (58,49%)	16.137 (26,03%)
CBD (Barcelona y conurbación)	51.647 (78,78%)	55.399 (69,49%)	3.752 (7,26%)	73.317 (78,95%)	94.917 (71,06%)	21.600 (29,46%)
Subcentros*	7.318 (11,16%)	13.317 (16,70%)	5.999 (81,98%)	9.197 (9,90%)	19.749 (14,78%)	10.552 (114,73%)
Centros (CBD y subcentros)	58.965 (89,95%)	68.716 (86,19%)	9.751 (16,54%)	82.514 (88,86%)	114.666 (85,84%)	32.152 (38,97%)
Resto de municipios	6.591 (10,05%)	11.010 (13,81%)	4.419 (67,05%)	10.349 (11,14%)	18.914 (14,16%)	8.565 (82,76%)
	<b>KIS</b>			<b>Resto de servicios</b>		
Barcelona	100.652 (56,04%)	161.655 (52,88%)	61.003 (60,61%)	284.845 (54,17%)	307.719 (45,38%)	22.874 (8,03%)
CBD (Barcelona y conurbación)	128.961 (71,80%)	207.338 (67,82%)	78.377 (60,78%)	367.533 (69,89%)	420.723 (62,04%)	53.190 (14,47%)
Subcentros*	24.692 (13,75%)	51.425 (16,82%)	26.733 (108,27%)	59.912 (11,39%)	108.766 (16,04%)	48.854 (81,54%)
Centros (CBD y subcentros)	153.653 (85,54%)	258.763 (84,64%)	105.110 (68,41%)	427.445 (81,28%)	529.489 (78,08%)	102.044 (23,87%)
Resto de municipios	25.964 (14,46%)	46.945 (15,36%)	20.981 (80,81%)	98.421 (18,72%)	148.622 (21,92%)	50.201 (51,01%)

\*Subcentros identificados con el Total de empleo (no incluye agricultura, extracción ni energía, pero sí construcción): 6 en 1991 y 9 en 2001.

Fuente: Elaboración propia.

- a) el CBD (Barcelona + conurbación) concentra, aunque con una tendencia a la baja, una parte muy relevante de los puestos de trabajo en los cuatro grupos de sectores;
- b) el porcentaje del empleo de los sectores HTI y de los sectores FIRE, PS, y KIS concentrado en CBD y subcentros es mayor que en el resto de sectores manufactureros y de servicios respectivamente;
- c) el crecimiento del empleo en los sectores HTI, FIRE, PS y KIS ha sido más intenso en los subcentros que en el resto de municipios; y
- d) en los subcentros, el crecimiento del empleo en los sectores HTI, FIRE, PS y KIS ha sido superior al del resto de los sectores manufactureros y de servicios.

De lo anterior se desprende que, más que un proceso de descentralización disperso, parece haberse dado una tendencia hacia un policentrismo que se ha extendido sobre un número creciente de subcentros. Los resultados avalan la idea de que la proximidad geográfica sigue siendo importante. Al ser identificados los subcentros con el total de puestos de trabajo, esto puede significar que, para estos sectores, el acceso a las economías de urbanización que se dan en los subcentros sigue siendo importante, que dicha localización resulta especialmente conveniente para atraer al máximo número de compradores localizados en la periferia, o bien ambas cosas a la vez.

#### 4.4.2. Clusters de sectores intensivos en información y conocimiento

De la identificación de subcentros especializados surge una lista de municipios para cada uno de los 22 subsectores pertenecientes a las categorías *FIRE*, *PS*, *KIS* y *HTI*, tanto para el año 1991 como para el 2001 (ver FIG. A1 del Anexo). A partir de esta información, proponemos una tipología de municipios en función del número y combinación de subsectores en que aparecen identificados como subcentros (ver FIG. 8). Cabe señalar que la clasificación que aquí se presenta sólo pretende agrupar los municipios de acuerdo con el criterio adoptado. No se trata por tanto de una propuesta avanzada de clasificación de subcentros, la cual debiera incluir aspectos como el modelo urbanístico, los flujos de entrada y salida por motivo de empleo, especialización sectorial, y su impacto sobre la renta del suelo, así como la densidad de población y de empleo.

*Grupo 1. Clusters de FIRE y PS.* Dentro de esta categoría encontramos dos grupos diferentes. El primero está formado por aquellos municipios que son identificados como subcentros para un elevado número de subsectores *FIRE* y *PS* principalmente, pero también *KIS* y *HTI*. Destaca por tanto su diversidad y capacidad para incorporar sectores *HTI* y *KIS* a la especialización en sectores *FIRE* y *PS* característica de las edge cities. Los municipios que responden a este perfil son

**FIG. 8. Subcentros de empleo según tipología, 2001.**

Tipología	Municipios
Clusters de FIRE y PS	Terrassa, Sabadell, Mataró, Granollers, Vilanova G., Martorell, Castelldefels, Rubí, Barberà, Mollet, Montcada i Reixac, Vilafranca del Penedès.
Clusters de HTI y KIS	Sant Cugat del Vallès, Cerdanyola del Vallès.
Municipios especializados en algún HTI	Lliçà de Vall, Gavà, Les Franqueses del Vallès, Parets del Vallès, Vacarisses, Montornès, Masnou, Ripollet, Vilassar de Dalt, Sant Sadurní d'Anoia, Sant Quirze del Vallès, Cabrils, La Llagosta, Abrera, Esparraguera, Palau de Plegamans.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>17</sup> En 1991 Sabadell era el municipio que de forma destacada presentaba un claro equilibrio entre los tres grupos de subsectores. Terrassa y Mataró han corregido una posición de partida respecto a Sabadell caracterizada por una menor presencia de sectores HTI y a Granollers en sectores KIS.

El caso de Martorell resulta bastante peculiar, dado que en 1991 sólo resultaba identificado como subcentro para sectores HTI, por lo que ha experimentado un fuerte dinamismo en sectores PS, FIRE y KIS respecto a su situación de partida.

Terrassa, Sabadell y Mataró, y en menor medida (menos veces identificados como subcentros), Granollers, Martorell y Vilanova<sup>17</sup>. El segundo grupo está formado por municipios que resultan identificados en un número significativo de sectores *PS* y *FIRE*, y también en alguno *HTI*. Castelldefels, Rubí, Barberà, Mollet y Montcada conforman este grupo. En 1991 ya presentaban una clara especialización en *HTI*, y entre 1991 y 2001 han avanzado significativamente especializándose en sectores *FIRE* y *PS*.

*Grupo 2. Clusters de HTI y KIS.*

Municipios que son identificados como subcentros especializados en sectores *HTI* y *KIS* y en menor medida *PS* y *FIRE*. Sant Cugat y Cerdanyola entrarían en esta categoría. Se trata de municipios con una elevada presencia de empresas de tecnología avanzada, institutos de investigación y universidades.

*Grupo 3. Municipios especializados en algún HTI.* Está formada por municipios que sólo resultan identificados como subcentros especializados en *HTI*. Algunos municipios resultan identificados para varios subsectores (Lliçà de Vall, Gavà, Franqueses del Vallès) y otros en uno sólo (Llagosta, Abrera, Esparraguera, Palau, Vacarisses, Montornés, Martorelles, Masnou, Ripollet, Vilassar de Dalt, Sant Sadurní, Sant Quirze del Vallès, Cabrils).

Los municipios del grupo 1 forman un arco alrededor de Barcelona en un radio de unos 25 km de promedio (ver FIG. 9). Su disposición espacial responde a su origen como centros christallerianos de segundo orden. Los del grupo 2 son contiguos y muy cercanos a Barcelona, lo cual puede estar indicando el hecho de que requieran de un rápido acceso a las economías de urbanización que se dan en Barcelona

municipio. Por último, los del grupo 3 se distribuyen principalmente en el cuadrante nordeste, la zona con mayor densidad de infraestructura viaria. El tamaño de los puntos que aparecen en el mapa identificando los subcentros es proporcional al número de puestos de trabajo que contienen en las cuatro categorías de sectores estudiadas. En el caso de los municipios del tercer grupo, destaca su pequeño tamaño y gran número. Se trata en la mayoría de los casos de municipios de tamaño mediano-pequeño donde, durante los últimos veinte años, han proliferado pequeños polígonos industriales.

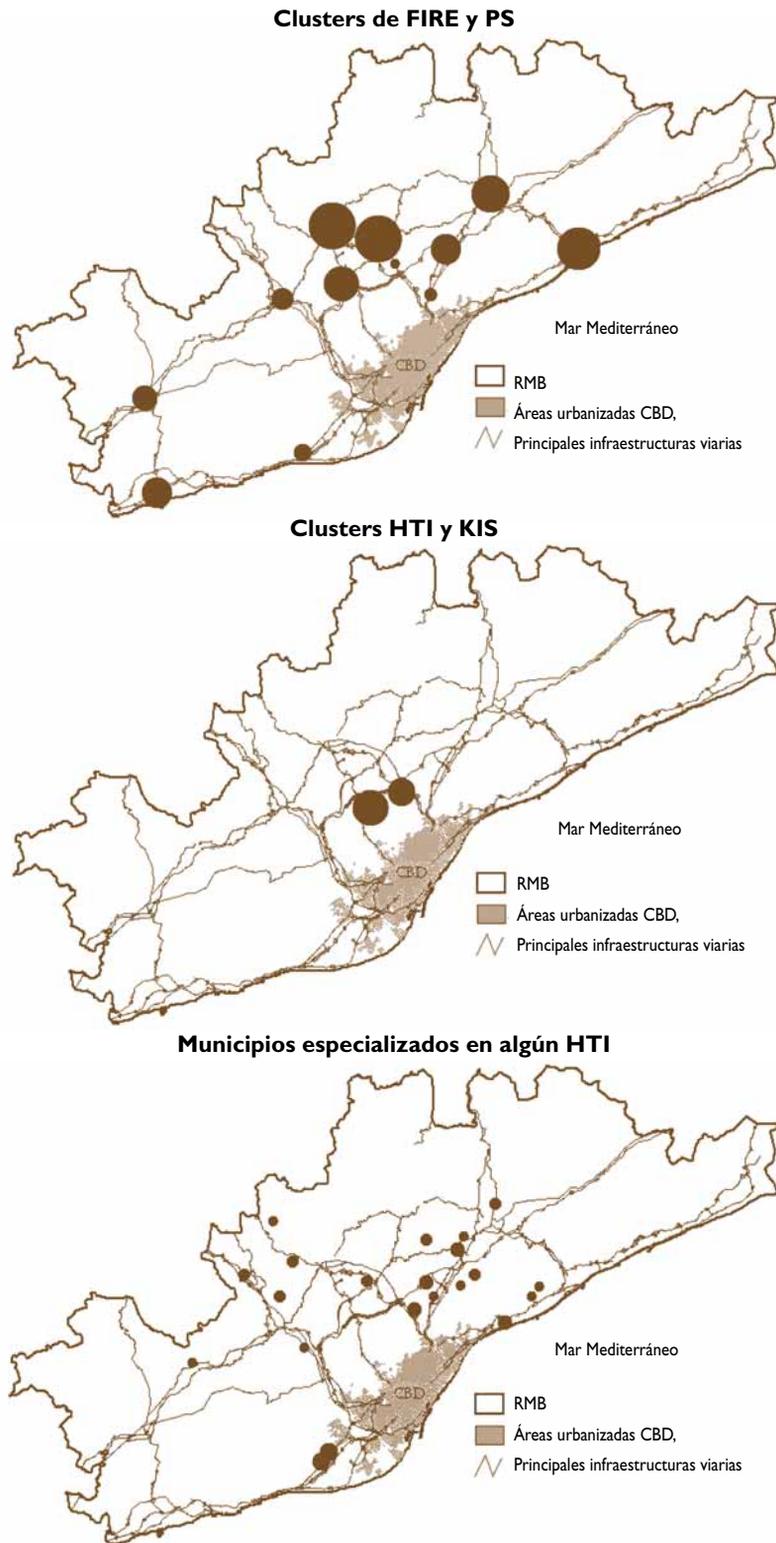
#### 4.4.3. Sectores concentrados, policéntricos y dispersos.

Existen diferencias sectoriales importantes en el peso del empleo de cada ámbito espacial, así como en los cambios acontecidos durante el periodo estudiado<sup>18</sup> (ver FIG. 10 y 11). Además, la disposición espacial de los subcentros identificados a nivel subsectorial ha variado sensiblemente entre 1991 y 2001 (ver FIG. A2, A3, A4 y A5 del Anexo). Partiendo de una situación donde, para los cuatro grupos de sectores, los subcentros identificados tendían a coincidir en los mismos municipios -aquellos que históricamente han vertebrado el territorio periférico de la región<sup>19</sup>-, en 2001 -especialmente en el caso de los sectores *PS* y *HTI*- los subcentros identificados tienden a ocupar el espacio central de la región, desplazando el centro de gravedad de la RMB hacia el eje interior. Esto puede interpretarse como un modo de captar, no sólo los consumidores localizados en un radio limitado alrededor del subcentro, sino todos los de la región. También es compatible con la búsqueda de un mejor acceso a las economías

<sup>18</sup> Dentro de la agrupación HTI, en 2001 el subsector más centralizado era el 33 (fabricación de equipos médico-quirúrgicos, de precisión óptica), el que estaba más presente en subcentros y de forma dispersa entre el resto de municipios era el 32 (fabricación de materiales electrónicos, radio, TV y comunicaciones), el que más se ha descentralizado es el 30 (fabricación de máquinas de oficinas y equipos informáticos), el que ha tendido más hacia el policentrismo es el 244 (Fabricación de productos farmacéuticos), y el que más ha tendido hacia la dispersión es el 32. En el grupo de sectores FIRE, el más centralizado es el 66 (seguros y planes de pensiones), el más policéntrico es el 65 (seguros y planes de pensiones) y el más disperso el 70 (actividades mobiliarias). El que más se ha descentralizado, el que más ha tendido hacia el

policentrismo y también hacia la dispersión es el 70. En el grupo PS, el subsector más centralizado es el 744 (publicidad), el que se distribuye de forma más policéntrica y dispersa es el 743 (ensayos y análisis técnicos); y el que más se ha descentralizado y tendido a la vez hacia un modelo policéntrico y disperso es el 743. Por último, dentro de los sectores KIS, el más centralizado es el 64 (Correos y telecomunicaciones), el más policéntrico el 73 (investigación y desarrollo) y el más disperso el 80 (educación). El que más se ha descentralizado es el 85 (actividades sanitarias), el que más ha tendido hacia el policentrismo es el 73, y el que más se ha dispersado es el 85.

<sup>19</sup> Sabadell, Terrassa, Mataró, Granollers, Vilanova i la Geltrú.



**FIG. 9. Localización de los subcentros de empleo según tipología, 2001.**

Fuente: Elaboración propia.

Fig. 10. Importancia de los ámbitos espaciales, 1991-2001 (II): HTI y FIRE.

	CBD						Subcentros*						Resto de municipios			
	1991		2001		91-01		1991		2001		91-01		1991	2001	91-01	
HTI	30	3.530 (79,34%)	259 (50,88%)	-3.271 (-92,66%)	389 (8,74%)	177 (34,77%)	-212 (-54,50%)	530 (11,91%)	73 (14,34%)	530 (11,91%)	73 (14,34%)	-457 (-86,23%)				
	32	3.189 (60,42%)	3.542 (41,00%)	353 (11,07%)	1.421 (26,92%)	3.320 (38,43%)	1.899 (133,64%)	668 (12,66%)	1.777 (20,57%)	668 (12,66%)	1.777 (20,57%)	1.109 (166,02%)				
	33	5.935 (66,47%)	1.575 (61,43%)	-4.360 (-73,46%)	1.438 (16,10%)	493 (19,23%)	493 (19,23%)	-945 (-65,72%)	1.556 (17,43%)	496 (19,34%)	1.556 (17,43%)	496 (19,34%)	-1.060 (-68,12%)			
	244	13.868 (65,08%)	9.010 (50,31%)	-4.858 (-35,03%)	3.143 (14,75%)	5.538 (30,92%)	2.395 (76,20%)	4.299 (20,17%)	3.362 (18,77%)	4.299 (20,17%)	3.362 (18,77%)	3.362 (18,77%)	-937 (-21,80%)			
	353	77 (55,80%)	92 (56,44%)	15 (19,48%)	42 (30,43%)	60 (36,81%)	18 (42,86%)	19 (13,77%)	11 (6,75%)	19 (13,77%)	11 (6,75%)	11 (6,75%)	-8 (-42,11%)			
FIRE	65	29.390 (75,82%)	26.013 (66,03%)	-3.377 (-11,49%)	5.020 (12,95%)	7.014 (17,81%)	1.994 (39,72%)	4.352 (11,23%)	6.366 (16,16%)	4.352 (11,23%)	6.366 (16,16%)	2.014 (46,28%)				
	66	13.576 (82,84%)	15.686 (78,39%)	2.110 (15,54%)	1.719 (10,49%)	2.206 (11,03%)	487 (28,33%)	1.093 (6,67%)	2.117 (10,58%)	1.093 (6,67%)	2.117 (10,58%)	1.024 (93,69%)				
	67	1.317 (85,69%)	3.061 (78,87%)	1.744 (132,42%)	70 (4,55%)	307 (7,91%)	237 (38,57%)	150 (9,76%)	513 (13,22%)	150 (9,76%)	513 (13,22%)	363 (242,00%)				
	70	7.364 (83,03%)	10.639 (64,70%)	3.275 (44,47%)	485 (5,47%)	2.630 (15,99%)	2.145 (42,27%)	1.020 (11,50%)	3.174 (19,30%)	1.020 (11,50%)	3.174 (19,30%)	2.154 (211,18%)				

\*Subcentros identificados para cada subsector.

Fuente: Elaboración propia.

Fig. 11. Importancia de los ámbitos espaciales, 1991-2001 (II): PS y KIS.

	CBD			Subcentros*			Resto de municipios			
	1991	2001	91-01	1991	2001	91-01	1991	2001	91-01	
PS	741 Actividades jurídicas y de gestión	14.476 (82,75%)	32.901 (73,61%)	18.425 (127,28%)	1.346 (7,69%)	5.308 (11,88%)	3.962 (294,35%)	1.672 (9,56%)	6.486 (14,51%)	4.814 (287,92%)
	742 Servicios técnicos de arquitectos e ingenieros	8.276 (80,47%)	14.769 (69,53%)	6.493 (78,46%)	738 (7,18%)	3.182 (14,98%)	2.444 (33,11%)	1.271 (12,36%)	3.290 (15,49%)	2.019 (158,85%)
	743 Ensayos y análisis técnicos	796 (78,04%)	608 (52,32%)	-188 (-23,62%)	126 (12,35%)	314 (27,02%)	188 (149,21%)	98 (9,61%)	240 (20,65%)	142 (144,90%)
	244 Fabricación de productos farmacéuticos	13.868 (65,08%)	9.010 (50,31%)	-4.858 (-35,03%)	3.143 (14,75%)	5.538 (30,92%)	2.395 (76,20%)	4.299 (20,17%)	3.362 (18,77%)	-937 (-21,80%)
	353 Construcción aeronáutica y espacial	77 (55,80%)	92 (56,44%)	15 (19,48%)	42 (30,43%)	60 (36,81%)	18 (42,86%)	19 (13,77%)	11 (6,75%)	-8 (-42,11%)
744 Publicidad	8.176 (88,65%)	9.941 (82,34%)	1.765 (21,59%)	182 (1,97%)	758 (6,28%)	576 (316,48%)	865 (9,38%)	1.374 (11,38%)	509 (58,84%)	
745 Selección de personal	3.096 (74,28%)	1.167 (63,18%)	-1.929 (-62,31%)	558 (13,39%)	474 (25,66%)	-84 (-15,05%)	514 (12,33%)	206 (11,15%)	-308 (-59,92%)	
746 Servicios de investigación y seguridad	15.387 (80,30%)	7.989 (74,27%)	-7.398 (-48,08%)	1.385 (7,23%)	980 (9,11%)	-405 (-29,24%)	2.389 (12,47%)	1.787 (16,61%)	-602 (-25,20%)	
747 Actividades industriales de limpieza	15.164 (74,04%)	20.707 (64,29%)	5.543 (36,55%)	2.943 (14,37%)	5.606 (17,41%)	2.663 (90,49%)	2.373 (11,59%)	5.896 (18,31%)	3.523 (148,46%)	
748 Actividades empresariales diversas	7.946 (72,03%)	6.835 (71,22%)	-1.111 (-13,98%)	1.262 (11,44%)	1.106 (11,52%)	-156 (-12,36%)	1.824 (16,53%)	1.656 (17,26%)	-168 (-9,21%)	
64 Correos y telecomunicaciones	14.331 (79,84%)	30.276 (78,23%)	15.945 (111,26%)	1.572 (8,76%)	3.132 (8,09%)	1.560 (99,24%)	2.046 (11,40%)	5.293 (13,68%)	3.247 (158,70%)	
72 Actividades informáticas	11.712 (80,59%)	29.496 (75,43%)	17.784 (151,84%)	1.643 (11,31%)	5.384 (13,77%)	3.741 (227,69%)	1.178 (8,11%)	4.225 (10,80%)	3.047 (258,66%)	
73 Investigación y desarrollo	5.424 (71,51%)	730 (69,06%)	-4.694 (-86,54%)	1.169 (15,41%)	204 (19,30%)	-965 (-82,55%)	992 (13,08%)	123 (11,64%)	-869 (-87,60%)	
80 Educación	47.977 (65,02)	66.542 (61,20%)	18.565 (38,70%)	13.046 (17,68%)	18.812 (17,30%)	5.766 (44,20%)	12.760 (17,29%)	23.367 (21,49%)	10.607 (83,13%)	
85 Actividades sanitarias	49.517 (75,29%)	80.294 (67,97%)	30.777 (62,15%)	8.711 (13,25%)	17.155 (14,52%)	8.444 (96,93%)	7.539 (11,46%)	20.675 (17,50%)	13.136 (174,24%)	

\*Subcentros identificados para cada subsector.

Fuente: Elaboración propia.

de localización y de urbanización que se dan en el conjunto de la región, lo cual indicaría una cierta dilatación de su radio de acción. En conjunto se observa un aumento significativo en el número de subcentros, lo cual avalaría la idea de un mayor grado de policentrismo articulado sobre un número creciente de subcentros. Sin embargo, en el caso de los sectores HTI, el número de municipios identificados como subcentros en 2001 es tan elevado que resulta difícil trazar una frontera clara entre policentrismo y dispersión.

## 5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Los resultados del trabajo pueden resumirse en los siguientes puntos:

1. El cálculo de los índices de descentralización y concentración y su variación entre 1991 y 2001 indica que los sectores intensivos en información y conocimiento de la RMB están más concentrados y más centralizados que el resto de manufacturas y servicios. Sin embargo, no parecen ofrecer una mayor resistencia ante las tendencias descentralizadoras y desconcentradoras que el resto de sectores, lo cual sugeriría una tendencia generalizada hacia la dispersión.
2. Sin embargo, es posible que la caída en el índice de Gini esté escondiendo un proceso de descentralización concentrada (policentrismo) articulada sobre un número creciente de subcentros. La identificación de subcentros con el total de empleo parece validar esta idea (6 subcentros identificados en 1991, 9 en 2001). El crecimiento de los cuatro grupos de sectores ha sido más intenso en los subcentros que en el resto de municipios (excluyendo BCN y continuo urbano); y en los subcentros, el crecimiento del empleo en dichos sectores ha sido superior a la del resto de sectores. Al haberse identificado los subcentros con el total del empleo, este dinamismo podría deberse a que los sectores intensivos en información y conocimiento buscan un buen acceso a las economías de urbanización que se dan en los subcentros (*hipótesis economías de aglomeración-externalidades de*

*conocimiento*); aunque también podría indicar una tendencia a buscar una localización propicia para captar el máximo mercado periférico posible dada la distribución del resto de subcentros (*hipótesis lugar central*).

3. La identificación de *subcentros para cada sector* permite constatar como en 1991 tendían a coincidir en los mismos municipios con independencia del sector. Se trata de aquellos municipios que históricamente han vertebrado el territorio periférico ofreciendo servicios relativamente especializados (*PS y PIRE*) a la población y empresas de su área de influencia siguiendo un patrón típicamente *christalleriano*. Es importante destacar que, además de cumplir con esta función, también han sabido acaparar una parte relevante de la actividad en sectores *KIS* y *HTI*. Al comparar dichos resultados con los de 2001 se observa una tendencia a que aumente el número de subcentros especializados –de forma especialmente intensa en el caso de los sectores HTI- y que surja un gran aglomerado de municipios-subcentro contiguos en la parte central de la región. Este cambio en el centro de gravedad de la actividad de la RMB puede deberse tanto a una lógica de lugar central, como a un incremento del radio de acción de las economías de aglomeración, de forma que ya no fuera necesaria una distribución de los subcentros tan espacialmente homogénea –típica del modelo *christalleriano*- como la que se daba en 1991.
4. La identificación de subcentros para cada sector permite además detectar tres perfiles diferenciados de municipios-subcentro:
  - a) aquellos que principalmente concentran sectores *PS* y *FIRE*,
  - b) municipios *con clusters* *KIS* y *HTI*; y
  - c) los municipios de menor tamaño especializados en uno o varios sectores *HTI*.

La principal conclusión del trabajo es que los sectores intensivos en el uso de información y conocimiento tienden a estar más concentrados que el resto, ya sea en el CBD o en los subcentros. Los resultados no permiten ser concluyentes sobre si dicho

fenómeno se debe a cuestiones relacionadas con la proximidad física entre empresas que requiere la generación y aprovechamiento de determinadas economías de aglomeración (externalidades de conocimiento), o bien a una reorganización del espacio productivo bajo una lógica christalleriana de lugar central. Una conclusión interesante a destacar es que los servicios intensivos en conocimiento (*KIS*) tienden a localizarse allí donde la concentración de sectores *PS* y

*FIRE* es relevante, mientras que los sectores manufactureros que utilizan tecnología avanzada (*HTI*) parecen responder a una lógica espacial diferente. Además, en el caso de los sectores *HTI*, la identificación de subcentros para cada sector en 2001 ha dado lugar a una lista de municipios tan larga que impide pronunciarse de forma definitiva sobre si el modelo de localización imperante es policéntrico o bien disperso.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADAMS, J. D. & A. B. JAFFE (1996): "Bounding the effects of R&D: an investigation using matched establishment-firm data", *The Rand Journal of Economics*, 94: 700-721.
- ALMEIDA, P. & B. KOGUT (1997): "The exploration of technological diversity and the geographic localization of innovation", *Small Business Economics*, 9: 21-31.
- ANDERSON, N. B. & W. T. BOGART (2001) "The structure of sprawl. Identifying and characterizing employment centers in polycentric metropolitan areas", *American Journal of Economics and Sociology*, 60: 147-169.
- AUDRETSCH, D. B. & M. FELDMAN (1996): "Spillovers and the geography of innovation and production", *American Economic Review*, 86: 630-640.
- BECATTINI, G. (1990): "The marshallian industrial district as a socio-economic notion", en: *Industrial Districts and Inter-firm Cooperation in Italy*: 37-52, International Institute for Labour Studies, Geneva.
- BERLIANT, M. & S. K. PENG & P. WANG (2002): "Production externalities and urban configuration", *Journal of Economic Theory*, 104: 275-303.
- BEST, M. (1990): *The new competition. Institutions of industrial restructuring*. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1990.
- BODENMAN, J. E. (1998): "The suburbanization of the institutional investment advisory industry. Metropolitan Philadelphia, 1983-1993", *Professional Geographer*, 50: 112-126
- BOGART, W. T. (2006): *Don't call it sprawl*, Cambridge University Press, Cambridge, MA, 2006.
- & W.C. FERRY (1999): "Employment centres in Greater Cleveland: Evidence of evolution in a formerly monocentric city", *Urban Studies*, 36: 2099-2110.
- BOIX, R. (2006a): "Localización de empresas en sectores intensivos en conocimiento en la región metropolitana de Barcelona", en: *Global entrepreneurship monitor; Informe ejecutivo*: 144-147.
- BOIX, R. (2006b): *Barcelona ciudad del conocimiento: Economía del conocimiento, tecnologías de la información y la comunicación de nuevas estrategias urbanas*, Ajuntament de Barcelona, Gabinet Tècnic de Programació, Barcelona.
- BONTJE, M. & J. BURDACK (2005): "Edge Cities, European Style: Examples from Paris and Randstad" *Cities* Vol 22(4): 317-330
- BRACKZYK, H. J. & P. COOKE & M. HEIDENREICH (1998): *Regional innovation systems: The role of governance in a globalised world*, UCL Press, London.
- BRENNER, T. (2000): "Industrial districts: A typology from an evolutionary perspective", *Working paper: Jena, Germany: Max-Planck Institute for Research into Economic Systems*.
- BRYSON, J. R. (1997): "Business service firms, service space and management of change", *Entrepreneurship and Regional Development*, 9: 93-111.
- BRYSON, J. R. & P. WOOD & D. KEEBLE (1993): "Business networks, small firm flexibility and regional development in UK business services", *Entrepreneurship and Regional Development*, 5: 265-277.
- CAIRNCROSS, F. (1997): *The death of distance: How the communications revolution will change our lives*, Harvard Business School, Boston.
- CARAVACA, I. (1998): "Los nuevos espacios emergentes" *Estudios Regionales*, 50: 39-80
- CARLINO, C. (1985): "Declining city productivity and the growth of rural regions: A test of alternative explanations", *Journal of Urban Economics*, 18: 11-27.
- CASTELLS, M. (1989): *The informational city*, Basil Blackwell, Oxford.
- CERVERO, R. & K. L. WU (1997): "Polycentrism, commuting, and residential location in the San Francisco Bay area", *Environment and Planning A*, 29: 865-886.
- CHESHIRE, P. C. & D. G. HAY (1989): *Urban problems in western Europe: An economic analysis*, Unwin Hyman, London, 1989.
- CINGANO, F. & F. SCHIVARDI (2004): "Identifying the sources of local productivity growth", *Journal of the European Economic Association*, 2: 720-742.
- COFFEY, W. & M. POLÈSE (1987): "The distribution of high technology manufacturing and services in the canadian urban space", *Revue d'Economie Régionale & Urbaine*, 2: 279-299.
- COFFEY, W. & R. SHEARMUR (2002): "Agglomeration and dispersion of high-order service employment in the

- Montreal metropolitan region", *Urban Studies*, 39: 359-378.
- COMBES, P. (2000): "Economic structure and local growth: France, 1984-1993", *Journal of Urban Economics*, 47: 329-355.
- CRAIG, S. G. & P. T. NG (2001): "Using quantile smoothing splines to identify employment subcenters in a multicentric urban area", *Journal of Urban Economics*, 49: 100-120.
- DANIELS, P. (1993): *Service industries in the world economy*, Blackwell, Oxford.
- DESMET, K. & M. FAFCHAMPS (2005): "Changes in the spatial concentration of employment across US counties: A sectoral analysis 1972-2000", *Journal of Economic Geography*, 5: 261-284.
- DURANTON, G. & D. PUGA (2001): "Nursery cities: Urban diversity, process innovation, and the life cycle of products", *American Economic Review*, 91(5): 1454-1477.
- ECHEVARRÍA J. (1996): *Telépolis, la ciudad sin territorio*, Universitat de Girona, Girona.
- FISHMAN, R. (1998): "Beyond Utopia: Urbanism after the end of cities", en: *Real city, ideal city*: 29-36, Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, Barcelona.
- FLORIDA, R. (2002): *The rise of the creative class*, Basic Books, New York.
- FONT, A. & L. VECSLIR (2008): "Nuevas geografías de la producción y el consumo en la Región Metropolitana de Barcelona" X Coloquio Internacional de Geocritica, Barcelona 26-30 mayo.
- FORSTALL, R. L., and R. P. GREENE (1997): "Defining job concentrations: The Los Angeles case", *Urban Geography*, 18: 705-739.
- FUJITA, M. (1988): "A Monopolistic competition model of spatial agglomeration: Differentiated products approach", *Regional Science and Urban Economics*, 18, 87-124.
- FUJITA, M. & T. MORI (1997): "Structural stability and evolution of urban systems", *Regional Science and Urban Economics*, 27, 399-442.
- GAD, G. (1999): "Downtown Montreal and Toronto: Distinct places with much in common", *Canadian Journal of Regional Science*, 22, 142-147.
- GALLAUD, D & A. TORRE (2005) *Dynamiques de Proximité*, L'Harmattan, Paris.
- GARCIA-LÓPEZ, M.A. (2008a): "Quince años de suburbanización en la Barcelona metropolitana, ¿se está dispersando la población?", *Investigaciones Económicas*, 32, 53-86.
- (2007) "Estructura espacial del empleo y economías de aglomeración: el caso de la industria en la Región Metropolitana de Barcelona" *Arquitectura, ciudad y Territorio*, 4: 519-554
- GARREAU, J. (1991): *Edge city: Life in the new frontier*, Doubleday, New York.
- GILLHAM, O. (2002): *The limitless city. A primer on the urban sprawl debate*, Island Press, Washington.
- GIULIANO, G. & C. REDFEARN & A. AGARWAL & C. LI & D. ZHUANG (2007): "Employment concentrations in Los Angeles, 1980-2000", *Environment and Planning A*, 39, 2935-2957.
- GIULIANO, G. & K. A. SMALL (1991): "Subcenters in the Los Angeles region", *Regional Science and Urban Economics*, 21: 163-182.
- GLAESER, E. L. & H. D. KALLAL & J. A. SCHEINKMAN & A. SHLEIFER (1992): "Growth in cities", *Journal of Political Economy*, 100: 1126-1152.
- GODIN, B. (2004): "The New Economy: What the concept owes to the OECD", *Research policy*, 33: 679-690.
- GORDON, P. & H. W. RICHARDSON (1996): "Beyond polycentricity. The dispersed metropolis, Los Angeles, 1970-1990", *Journal of the American Planning Association*, 62: 289-295.
- GORDON, P. & H. W. RICHARDSON & H. L. WONG (1986): "The distribution of population and employment in a polycentric city: The case of Los Angeles", *Environment and Planning A*, 18: 161-173.
- HALL, P. (1997): "The future of the metropolis and its form", *Regional Studies*, 31: 211-220.
- HARRINGTON, J. W. & H. S. CAMPBELL (1997): "The suburbanization of Producer Services Employment", *Growth and Change*, 28: 335-359.
- HARRISON, B. & M. R. KELLEY & J. GANT (1996): "Specialization versus diversity in local economies: The implications for innovative private-sector behaviour", *Citiescape*, 2: 61-93.
- HARTSTHORN, T. & P. MULLER (1989): "The suburban downtown and urban economic development today", en: *Sources of Metropolitan Growth*: 147-158, Rutgers University, New Brunswick, NJ.
- HENDERSON, J. V. (2003): "Marshall's scale economies", *Journal of Urban Economics*, 53: 1-28.
- HOWELLS, J. R. L. (2002): "Tacit knowledge, innovation and Economic Geography", *Urban Studies*, 39: 871-884.
- IHLANFELDT, K. R. (1995): "The importance of the central city to the regional and national economy. A review of the arguments and empirical evidence", *Citiescape*, 1: 125-150.
- ILLERIS, S. (1996): *The Service Economy. A geographical approach*, John Wiley, Chichester.
- INDOVINA, F. (1998): "Algunes consideracions sobre la ciutat difusa", *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 33: 21-32.
- JACOBS, J. (1961): *The death and life of great American cities*, Random House, New York.
- JAFFE, A. B. & M. TRAJTENBERG (1999): "International knowledge flows: evidence from patent citations", *Economics of Innovation and New Technology*, 8: 105-136.
- & R. HENDERSON (1993): "Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations", *Quarterly Journal of Economics*, 108: 577-598.
- KELLEY, M. R. & S. HELPER (1999): "Firm size and capabilities, regional agglomeration, and the adoption of new technology", *Economics of Innovation and New Technology*, 8: 79-103.
- KLOOSTERMAN, R. & S. MUSTERD (2001): "Polycentric urban region as a research concept", *Urban Studies*, 38: 619-629.

- KNIGHT, R. V. (1995): "Knowledge-based development: Policy and planning implications for cities" *Urban Studies*, 32: 225-260.
- KRUGMAN, P. (1991): *Geography and trade*, MIT Press, Cambridge, MA.
- LANG, R. E. (2003): *Edgeless cities: Exploring the elusive metropolis*, Brookings Institution, Washington DC, 2003.
- LEE, B. (2007): "'Edge' or 'edgeless' cities? Urban spatial structure in U.S. metropolitan areas, 1980 to 2000", *Journal of Regional Science*, 47: 479-515.
- LEHRER, U. A. (1994): "Images of the periphery", *Environment and Planning D*, 12: 187-205.
- LESLIE, T. F. & B. ÓHUALLACHÁIN (2006): "Polycentric Phoenix", *Economic Geography*, 82: 167-192.
- LIU, H. L. & M. FUJITA (1991): "A monopolistic competition model of spatial agglomeration with variable density", *Annals of Regional Science*, 25: 81-99.
- MAILLAT, D. & J. C. PERRIN (1992): *Enterprises Innovatrices at réseaux locaux*, GREMI, Neuchâtel.
- MANCOMUNITAT DE MUNICIPIS DE L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA (1995): *Dinàmiques metropolitanes a l'àrea i la regió de Barcelona*, Diputació de Barcelona, Barcelona.
- MARMOLEJO, C. & J. ROCA (2008): "La localización intrametropolitana de las actividades de la información: un análisis para la Región Metropolitana de Barcelona 1991-2001" *Scripta Nova*, 268
- MARSHALL, A. (1890): *Principles of economics*, MacMillan, London, 1972.
- MASCARILLA, O. (2002): "Las fuerzas centrífugas en los mercados residenciales: el caso del área funcional de Barcelona", *CyTET*, 131: 21-37.
- MCDONALD, J. F. (1987): "The identification of urban employment subcenters", *Journal of Urban Economics*, 21: 242-258.
- MCDONALD, J. F. & D. P. McMILLEN (1990): "Employment subcenters and land values in a polycentric urban area: The case of Chicago", *Environment and Planning A*, 22: 1561-1574.
- McMILLEN, D. P. & J. F. McDONALD (1997): "A nonparametric analysis of employment density in a polycentric city", *Journal of Regional Science*, 37: 591-612.
- (1998): "Suburban subcenters and employment density in metropolitan Chicago", *Journal of Urban Economics*, 43: 157-180.
- MIESZKOWSKI, P. & E. S. MILLS (1993): "The causes of metropolitan suburbanization", *Journal of Economic Perspectives*, 7: 135-147.
- MILLS, E. S. & B. W. HAMILTON (1994): *Urban Economics*, Harper Collins, New York.
- MUÑOZ, I. & A. GALINDO & M. A. GARCIA-LÓPEZ (2003): "Cubic spline population density functions and satellite city delimitation: The case of Barcelona", *Urban Studies*, 40: 1303-1321.
- MUÑOZ, I. & M. A. GARCIA-LÓPEZ & A. GALINDO (2008): "The effect of employment subcenters on population density in Barcelona", *Urban Studies*, 45: 627-649.
- MUÑOZ, F. (2005): "La producció residencial de baixa densitat", *Elements de Debat Territorial*, 21, Diputació de Barcelona, Xarxa de Municipis.
- OCDE (2001): *OECD Science, technology and Industry Scoreboard 2001: Towards a knowledge based economy*, Paris.
- OCDE (2003): *OECD Science, technology and Industry Scoreboard 2003*, Paris
- OGAWA, H. & M. FUJITA (1980): "Equilibrium land use patterns in a nonmonocentric city", *Journal of Regional Science*, 20: 455-475.
- ÓHUALLACHÁIN, B. & N. REID (1991): "The location and growth of Business and professional services in American metropolitan areas", *Annals of the Association of American Geographers*, 81: 254-270.
- PALIVOS, T. & P. WANG (1996): "Spatial agglomeration and endogenous growth", *Regional Science and Urban Economics*, 26: 645-669.
- PAPAGEORGIU, G. J. & D. PINES (1999): *An essay on Urban Economic theory*, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- PFISTER, N. & R. FREESTONE & P. MURPHY (2000): "Polycentricity or dispersion? Changes in center employment in Metropolitan Sydney", *Urban Geography*, 21: 428-442.
- POLANYI, M. (1967): *The tacit dimension*, Routledge and Keagan Paul, London.
- PRESSMAN, N. (1985): "Forces for spatial change", en: *The future of urban form. The impact of new technology*: 349-361, Routledge, London.
- REDFEARN, C. (2007): "The topography of metropolitan employment: Identifying centers of employment in a polycentric urban area", *Journal of Urban Economics*, 61: 519-541.
- RICHARDSON, H. W. (1995): "Economies and diseconomies of agglomeration", en: *Urban agglomeration and economic growth*: 123-155, Springer-Verlag, Berlin.
- ROCA, J. & M. C. BURNS & J. M. CARRERAS (2004): "Monitoring urban sprawl around Barcelona's Metropolitan Area with the aid of satellite imagery", XX Congreso de ISPRS, 12 a 23 de julio de 2004.
- ROSENTHAL, S. S. & W. C. STRANGE (2003): "Geography, industrial organization, and agglomeration", *Review of Economics and Statistics*, 85: 377-393.
- SCHOONBRODT, R. (1994): "La ciudad es la organización física de la coexistencia", *Ciudad y Territorio*, 100-101: 389-395.
- SCOTT, A. J. (1988): *Metropolis. From the division of Labour to urban form*, University of California Press, Berkeley.
- SCOTT, A. J. (1992): "The role of large producers in industrial districts: A case study of high technology systems houses in Southern California", *Regional Studies*, 26: 265-275.
- SERRATOSA, A. (1998): "El Pla Territorial Metropolità de Barcelona i el dinamisme economic", *Revista Econòmica de Catalunya*, 34: 89-95.
- SHEARMUR, R. & C. ALVERGNE (2002): "Intrametropolitan patterns of high-order business service location: A comparative study of seventeen sectors in Ile-de-France", *Urban Studies*, 39: 1143-1163.

- SHEARMUR, R. & C. ALVERGNE (2003): Regional planning policy and the location of employment in the Ile-de-France. Does policy matter?, *Urban Affairs Review*, 39: 3-31.
- SHEARMUR, R. & W. J. COFFEY (2002): "A tale of four cities: Intrametropolitan employment distribution in Toronto, Montreal, Vancouver and Ottawa-Hull 1981-1996", *Environment and Planning A*, 34: 575-598.
- SHEARMUR, R. & W. COFFEY & C. DUBÉ & R. BARBONNE (2007): "Intrametropolitan employment structure: Policentricity, scatteration, dispersal and chaos in Toronto, Montreal and Vancouver, 1996-2001", *Urban Studies*, 44: 1713-1738.
- SIMMIE, J. (2002) "Knowledge Spillovers and reasons for the Concentration of Innovative SMEs" *Urban Studies*, 39(5-6): 885-902
- SONG, S. (1994): "Modelling worker residence distribution in Los Angeles region", *Urban Studies*, 31: 1533-1544.
- STANBACK, T. M. (1991): *The new suburbanization*, Westview Press, Boulder, CO.
- STORPER, M. & A. J. VENABLES (2004): "Buzz: Face-to-face contact and the urban economy", *Journal of Economic Geography*, 4: 351-370.
- SUÁREZ-VILLA, L. (1999): "El sur de California como región global: policentrismo y segmentación de redes como ventaja competitiva", *CyTET*, 121: 521-536.
- SUÁREZ-VILLA, L. & W. WALROD (1997): "Operational strategy, R & D and intra-metropolitan clustering in a polycentric structure: The advanced electronics industries of the Los Angeles basin" *Urban Studies*, 34: 1343-1380.
- TORRE, A. & A. RALLET (2005): Proximity and localization, *Regional Studies*, 39: 47-59.
- TRULLÉN, J. & J. LLADÓS & R. BOIX (2002): "Economía del conocimiento, ciudad y competitividad", *Investigaciones Regionales*, 1: 139-164.
- VAN OORT, F. G. & O. RASPE (2005): "The knowledge economy and Dutch cities", paper prepared for the European Regional Science Conference (ERSA), Amsterdam, August 23-27.
- VAN WINDEN, W. & L. VAN DEN BERG (2004): "Cities in the knowledge economy: New governance challenges" Euricur Discussion paper.
- VESCLIR, L. (2007): "Paisajes de la nueva centralidad", *Urban*, 12: 34-55.
- WANG, F. (1999): "Modeling a central place system with interurban transport costs and complex rural hinterlands", *Regional Science and Urban Economics*, 29: 381-409.
- WHITE, M. J. (1999): "Urban areas with decentralized employment: Theory and empirical work", en: *Handbook of Regional and Urban Economics Volume 3 Applied Urban Economics*: 1375-1412: North-Holland, Amsterdam.
- WOOD, P. (2002) "Knowledge-intensive Services and urban Innovativeness" *Urban Studies*, 39 (5-6): 1993-1002
- YIGITCANLAR, T. & S. BAUM & S. HORTON (2007): "Attracting and retaining knowledge workers in knowledge cities", *Journal of Knowledge Management*, 11, 6-17.

## ANEXO

Fig.A1. Subcentros de empleo subsectoriales en la RMB, 1991-2001.

		1991	2001
HTI	30 Fabricación de máquinas de oficinas i equipos informáticos.	4 Sabadell, St Cugat V., Barberà, Cerdanyola.	11 Granollers, La Llagosta, Mataró, Montcada R., Rubí, Sabadell, St Cugat V., Barberà, Cerdanyola, Terrassa.
	32 Fabricación de materiales electrónicos, radio, TV y comunicaciones.	12 Esparraguera, Granollers, Montcada R., Parets, Ripollet, Rubí, Sabadell, St Cugat V., Barberà, Sta M. Palautordera, Cerdanyola, Terrassa.	15 Abrera, Castellbisbal, Esparraguera, Granollers, Lliçà V., Montcada R., Palau de Plegamans, Rubí, Sabadell, St Cugat V., Barberà, Cerdanyola, Terrassa, Vacarisses, Viladecavalls.
	33 Fabricación de equipos medico-quirúrgicos, de precisión y óptica.	6 Granollers, Montornés V., Rubí, Sabadell, Barberà, Terrassa.	9 Gavà, Granollers, Mataró, Montornés V., Rubí, Sabadell, Barberà, Terrassa, Vilanova G.
	244 Fabricación de productos farmacéuticos.	9 Granollers, Lliçà V., Malgrat de Mar, Martorell, Mollet, Parets, Rubí, St Andreu de la Barca, Sta. Perpètua M.	10 Les Franqueses V., Lliçà V., Martorelles, El Masnou, Mollet, Parets, Rubí, St Andreu de la Barca, St Cugat V., Barberà, Sta. Perpètua M.
	353 Construcción aeronáutica y espacial.	12 Granollers, Martorell, Martorelles, Mataró, Montcada R., Parets, Polinyà, Ripollet, Sabadell, Barberà, Sta M. Palautordera, Vilanova G.	14 Castelldefels, Les Franqueses V., Gavà, Martorell, Mataró, Mollet, Ripollet, Sabadell, St Cugat V., Vilassar de Dalt, St Sadurní d'Anoia, Cerdanyola, Viladecans, Vilanova G.
FIRE	65 Mediación financiera.	5 Granollers, Mataró, Sabadell, Terrassa, Vilafranca P.	6 Granollers, Mataró, Sabadell, St Cugat V., Terrassa, Vilafranca P.
	66 Seguros y planes de pensiones.	5 Granollers, Mataró, Sabadell, St Cugat V., Terrassa.	5 Granollers, Mataró, Sabadell, St Cugat V., Terrassa.
	67 Actividades auxiliares de intermediación financiera.	2 Sabadell, Terrassa.	4 Granollers, Mataró, Sabadell, Terrassa.
	70 Actividades inmobiliarias.	3 Mataró, Sabadell, Terrassa.	8 Castelldefels, Granollers, Mataró, Rubí, Sabadell, St Cugat V., Terrassa, Vilanova G.
PS	741 Actividades jurídicas y de gestión.	4 Granollers, Mataró, Sabadell, Terrassa.	5 Granollers, Mataró, Sabadell, St Cugat V., Terrassa.
	742 Servicios técnicos de arquitectos e ingenieros.	4 Granollers, Mataró, Sabadell, Terrassa.	8 Granollers, Martorell, Mataró, Rubí, Sabadell, St Cugat V., Cerdanyola, Terrassa.
	743 Ensayos y análisis técnicos.	6 Granollers, Rubí, Sabadell, St Cugat V., Cerdanyola, Terrassa	11 Granollers, Mataró, Montcada R., Rubí, Sabadell, St Quirze V., Cerdanyola, Terrassa, Viladecavalls, Vilafranca P., Vilanova G.
	744 Publicidad.	1 Sabadell.	4 St Cugat V., Mataró, Terrassa, Sabadell.
	745 Selección de personal.	5 Granollers, Mataró, Sabadell, Cerdanyola, Terrassa.	11 Granollers, Martorell, Mataró, Mollet, Rubí, Sabadell, St Cugat V., Barberà, Cerdanyola, Terrassa, Viladecans.
	746 Servicios de investigación y seguridad.	4 Granollers, Mataró, Sabadell, Terrassa.	5 Mataró, Sabadell, St Cugat V., Sta. Perpètua M., Terrassa.
	747 Actividades industriales de limpieza.	7 Granollers, Mataró, Mollet, Sabadell, Cerdanyola, Terrassa, Vilanova G.	9 Granollers, Martorell, Mataró, Mollet, Rubí, Sabadell, St Cugat V., Cerdanyola, Terrassa.

CONTINUACIÓN FIG.A1.

		1991	2001
PS	748 Actividades empresariales diversas	4 Granollers, Mataró, Sabadell, Terrassa	5 Granollers, Mataró, Sabadell, St Cugat V., Terrassa.
	64 Correos y telecomunicaciones.	4 Granollers, Mataró, Sabadell, Terrassa.	5 Mataró, Sabadell, St Cugat V., Cerdanyola, Terrassa.
KIS	72 Actividades informáticas.	5 Mataró, Sabadell, St Cugat V., Barberà, Terrassa.	6 Mataró, Sabadell, St Cugat V., Barberà, Cerdanyola, Terrassa.
	73 Investigación y desarrollo.	6 Gavà, Mataró, Sabadell, St Cugat V., Cerdanyola, Terrassa..	7 Cabriels, Martorell, Sabadell, St Cugat V., Sta. Perpètua M., Cerdanyola, Terrassa.
	80 Educación.	7 Granollers, Mataró, Sabadell, St Cugat V., Cerdanyola, Terrassa, Vilanova G.	7 Granollers, Mataró, Sabadell, St Cugat V., Cerdanyola, Terrassa, Vilanova G.
	85 Actividades sanitarias.	5 Granollers, Mataró, Sabadell, St Cugat V., Terrassa.	5 Granollers, Mataró, Sabadell, St Cugat V., Terrassa.

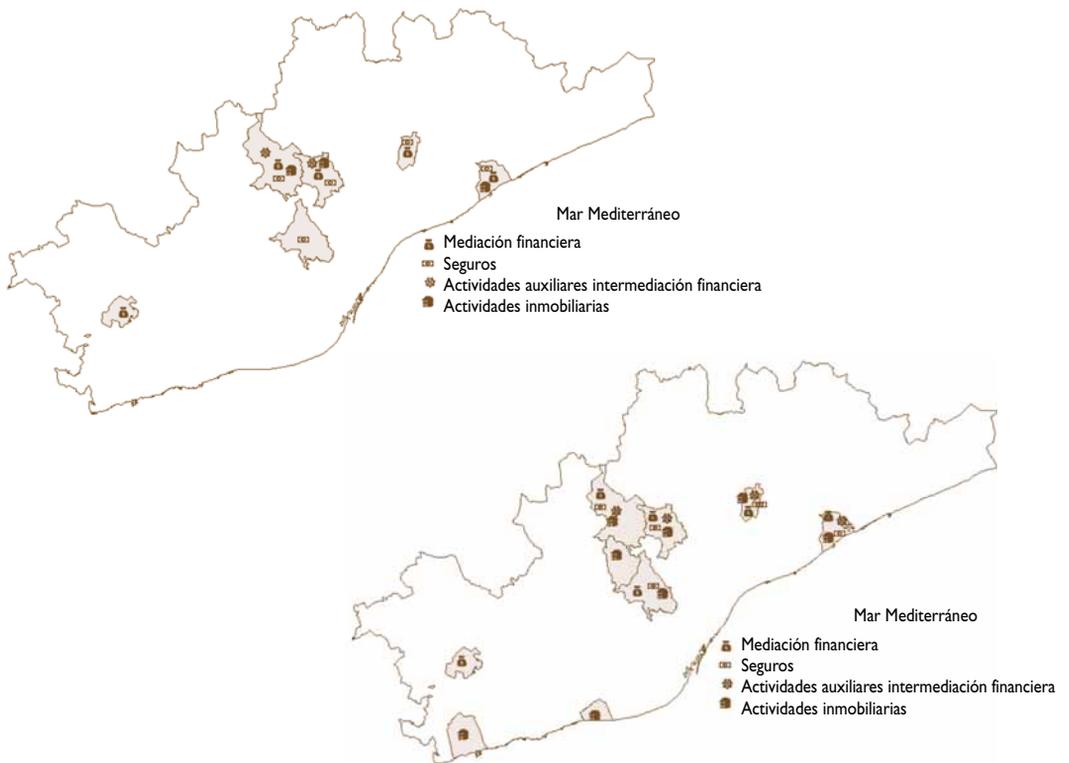


FIG.A2. Localización de los subcentros de empleo FIRE, 1991-2001.

Fuente: Elaboración propia.

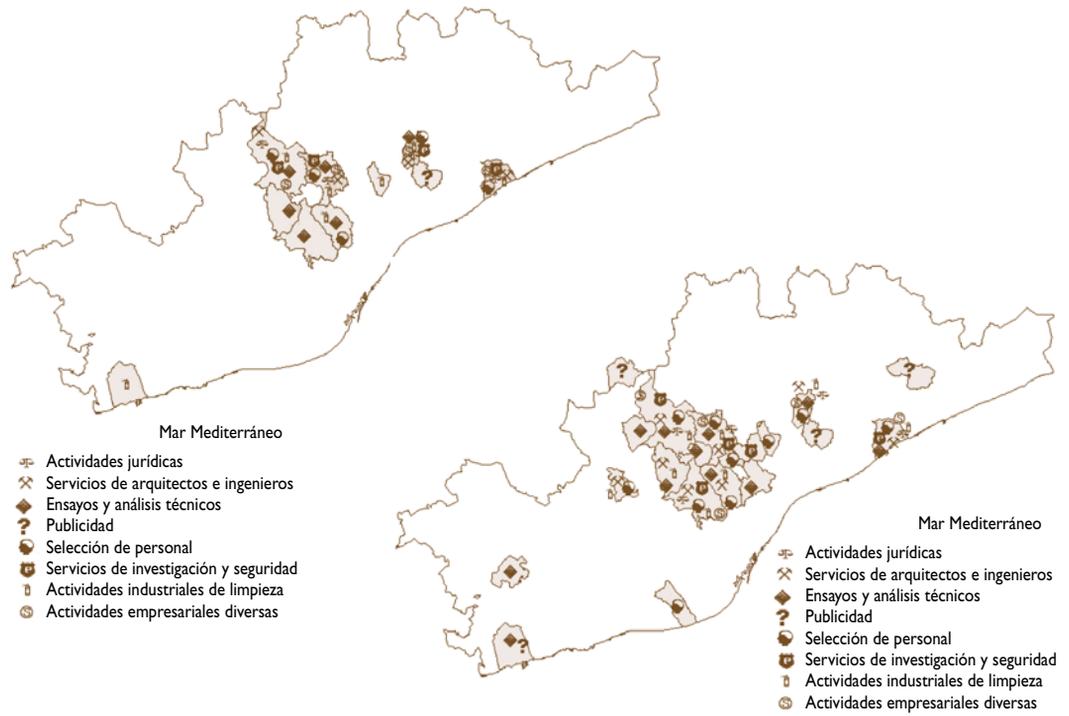


FIG.A3. Localización de los subcentros de empleo PS, 1991-2001.

Fuente: Elaboración propia.

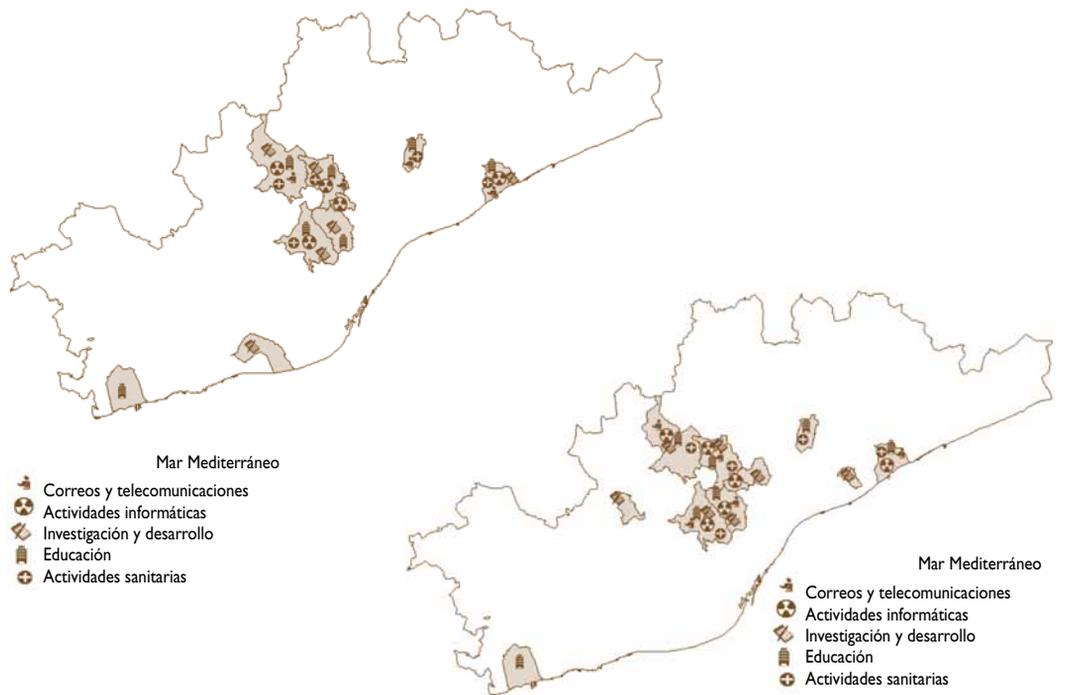
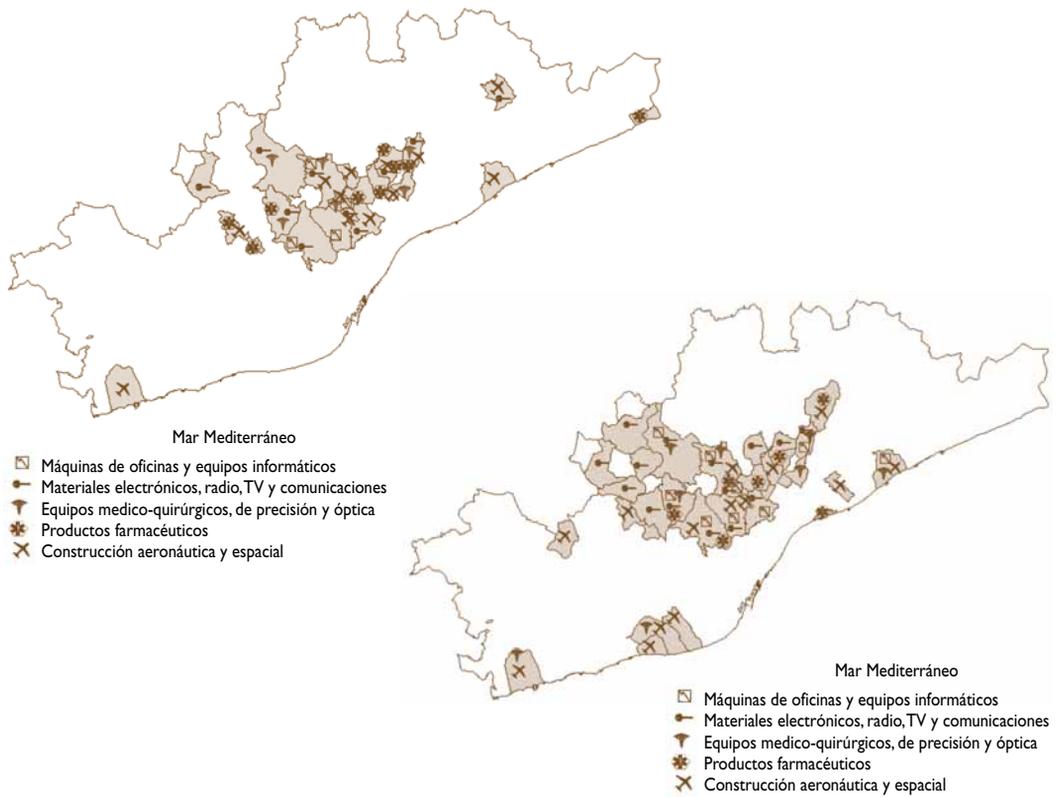


FIG.A4. Localización de los subcentros de empleo KIS, 1991-2001.

Fuente: Elaboración propia.



**FIG.A5. Localización de los subcentros de empleo HTI, 1991-2001.**

Fuente: Elaboración propia.