

Capítulo 2. Accesibilidad al empleo, segregación residencial y distribución geográfica del desempleo urbano: una comparación de Barcelona y Madrid

2.1. Introducción

En el capítulo primero hemos analizado de forma exhaustiva los argumentos teóricos y la evidencia empírica disponible con relación a la operatividad y la significatividad de la estructura urbana (y, por tanto de la accesibilidad al empleo), así como de la segregación residencial, sobre la determinación de la distribución del desempleo urbano en las principales áreas metropolitanas europeas y estadounidenses.

Establecido este marco teórico de referencia acerca de las relaciones entre forma urbana y distribución intrametropolitana del desempleo, el objetivo del presente capítulo es analizar la dinámica de segregación de la distribución geográfica de los diferenciales de las tasas de desempleo en ámbitos metropolitanos caracterizados por estructuras urbanas muy diferenciadas: el área de Barcelona, que aparece como un buen ejemplo de área no monocéntrica, con un patrón de accesibilidad espacial al empleo considerablemente uniforme a lo largo de su territorio, y el área metropolitana de Madrid, que ilustra el caso de un área monocéntrica en el sentido de una desproporcionada concentración del empleo en el centro del área. En este contexto, el principal interés del presente capítulo reside, concretamente, en la contextualización de la incidencia que en términos agregados tienen la accesibilidad a la ocupación o el potencial de empleo de los mercados locales de estas áreas (como aproximación a la estructura urbana) y la segregación residencial en la determinación de la existencia de concentraciones de paro y, en consecuencia, en la

Capítulo 2. Accesibilidad al empleo, segregación residencial y distribución geográfica del desempleo urbano: una comparación de Barcelona y Madrid

configuración de las pautas de segregación de la distribución del desempleo urbano en sendas ciudades.

La estructura del capítulo es la siguiente. En primer lugar, en la siguiente sección se plantean los mecanismos o las formas a través de las cuales la estructura urbana o la organización espacial de las ciudades puede influir en la situación de empleo de los individuos en el mercado de trabajo. Tras esta exposición, en la sección tercera, partiendo de la información procedente de los Censos de Población y Padrones Municipales de Habitantes, llevamos a cabo una caracterización de la forma urbana de sendas áreas, centrándonos en la evolución de la distribución geográfica de la población y del empleo en ambas conurbaciones. A continuación se presenta el análisis de los diferenciales interzonales de tasas de paro y la relación de causalidad que se establece entre la distribución del desempleo y la dinámica geográfica de los potenciales de empleo y de las pautas de segregación residencial. Se establece, a tal efecto, una comparación entre los resultados obtenidos en las dos áreas metropolitanas objeto de análisis. Por último, en la sección cuarta, se recogen las principales conclusiones derivadas del análisis.

2.2. Hipótesis básicas y mecanismos de relación entre estructura urbana, accesibilidad al empleo y pautas de segregación o concentración de las distribuciones de paro en los mercados de trabajo locales

Entre otros aspectos, en el capítulo primero hemos analizado, como aproximación a la estructura urbana, las relaciones que se establecen entre el grado de segregación implícito a la distribución geográfica del desempleo urbano en Europa y la distancia que separa la localización de los centros de empleo y la residencia de los colectivos con mayores restricciones a la movilidad.

En este sentido, hemos podido observar que son varios los mecanismos a través de los cuales la forma urbana condiciona la accesibilidad al empleo y determina, en consecuencia, las probabilidades individuales de paro y los patrones de concentración espacial de la distribución del desempleo en los mercados de trabajo locales. En primer lugar, la eficiencia de los procesos de búsqueda de empleo se encuentra negativamente asociada a la distancia que separa a las vacantes de la localización residencial de los desempleados. Esta situación se debe a que el flujo de información relevante acerca de las oportunidades de empleo decrece con la distancia física, disminuyendo con ello la productividad o eficiencia de la búsqueda a medida que aumenta la distancia, si bien a una tasa diferente según la cualificación del individuo (Seater, 1979; Wasner & Zenou, 1999). Esta restricción es más severa para los desempleados de menor cualificación, que utilizan con mayor frecuencia métodos informales de búsqueda (Ihlanfeldt & Sjoquist, 1990b). Los trabajadores menos cualificados muestran una mayor dependencia respecto a estos últimos, restringiendo ello su área de búsqueda, o reduciéndose sensiblemente la eficiencia de la búsqueda de empleo (y aumentando, en consecuencia, el coste de ésta) a medida que se amplía el radio del área de búsqueda.

En segundo lugar, los costes de commuting de los desempleados son crecientes con la distancia y, dados el stock y la dotación de servicios de infraestructura existentes en el área urbana, con la dificultad de acceder físicamente a los puestos de trabajo. Este aspecto determina de manera directa el radio del área de viaje al trabajo y, por consiguiente, condiciona el resultado de los procesos de búsqueda de vacantes, tanto en términos de eficiencia como de intensidad (Van Ommeren et al., 1997) y eleva, asimismo, la tasa de rotación en el empleo (Zax & Kain, 1991).

Estos no son los únicos mecanismos mediante los cuales la estructura urbana puede incidir en la situación del individuo en el mercado de trabajo. La segregación residencial en términos socioeconómicos puede tener diversas consecuencias. Dos de ellas son relevantes para nuestros propósitos. En primer lugar, la segregación residencial puede deteriorar las redes sociales en las zonas desfavorecidas. Esto es crucial si los contactos personales son una forma habitual de encontrar empleo. Y este es especialmente el caso de los grupos de población más débiles en el mercado de trabajo. En particular, la tasa de paro local en barrios desfavorecidos donde se concentran estos grupos es más elevada de modo tal que los residentes tienen menores oportunidades de entrar en contacto con ocupados que suministren información relevante sobre potenciales vacantes de empleo.

Análogamente, la segregación puede inducir efectos negativos cuando los empleadores sean reacios a contratar trabajadores residentes en barrios degradados. La estigmatización de estos barrios puede llevar a discriminar en contra de sus residentes en el mercado de trabajo.

Por último, desde el punto de vista de los empleadores, la distancia es un criterio de selección de la fuerza de trabajo que, *ceteris paribus*, discrimina en contra de la población activa cuya residencia se localiza a mayor distancia de las vacantes de empleo (Zenou & Boccoard, 2000).

El conjunto de mecanismos que se han descrito aproxima los efectos que el territorio puede tener sobre la accesibilidad al empleo. En todos los casos, la existencia de restricciones a la movilidad diaria, la dificultad de transición en el régimen de tenencia en el mercado de la vivienda, el número de centros de empleo y su distribución geográfica (en consecuencia, formas urbanas con mayor o menor policentrismo), así como el grado de conectividad de estos centros con la residencia, son los elementos que determinan la distribución del desempleo urbano.

No obstante, los mecanismos anteriores, a través de los que se relacionan la estructura urbana y la accesibilidad al empleo, presentan una incidencia distinta entre individuos con diferentes restricciones a la movilidad. Concretamente, a la vista de la evidencia empírica analizada en el capítulo primero, tanto en el caso europeo como en el estadounidense, las relaciones anteriores parecen actuar de forma más severa sobre la determinación de la localización residencial, del área de búsqueda de empleo y de la probabilidad de paro de aquellos individuos en que tales restricciones son más acusadas y que se encuentran, por consiguiente, en peor situación relativa en los mercados de trabajo y vivienda.

En estos casos, ante la presencia de restricciones de esta naturaleza, la hipótesis de *mismatch* espacial sugiere que la movilidad no siempre es un mecanismo de ajuste perfecto y eficiente de los desequilibrios existentes entre la oferta –población- y la demanda –empleo- de los mercados de trabajo locales, contraviniendo así las conclusiones de las lecturas de carácter keynesiano²³ que, apoyadas en una de las principales características de los mercados de trabajo locales -su apertura y permeabilidad a los procesos migratorios por un lado y a las relaciones de commuting por otro-, confieren a la movilidad un protagonismo esencial como mecanismo de corrección de tales desequilibrios.

²³ Véase en este sentido Evans & Richardson (1981) o Gordon (1989).

Desde este punto de vista, la operatividad de los mecanismos de interacción entre la estructura urbana y los mercados de trabajo locales es susceptible de generar concentraciones de paro o distribuciones geográficas no uniformes del desempleo inter e intrametropolitano. En definitiva, los mecanismos anteriores tratan de analizar si una misma forma urbana, definida como la distribución espacial de los patrones residenciales y de empleo, impone las mismas limitaciones de accesibilidad a la ocupación a individuos que, por sus características, presentan diferentes restricciones a la movilidad y/o de ajuste en el mercado de la vivienda²⁴. O bien si individuos con perfiles de desventaja análogos, en términos, por ejemplo, de cualificación formal y en la ocupación, soportan diferentes restricciones de accesibilidad al empleo y, por tanto, distintas probabilidades de paro y de duración del desempleo, en función de que residan en formas urbanas diferentes. En áreas de carácter policéntrico y multicéntrico, la distribución de los centros, y en consecuencia, de las vacantes de empleo, es más homogénea o uniforme que en entornos con una estructura monocéntrica. Cuando existen restricciones a la movilidad y desventajas o menor capacidad de ajuste en el mercado de la vivienda, la menor dispersión de las oportunidades de empleo puede limitar la accesibilidad efectiva a la ocupación de los colectivos con mayor riesgo de paro. Si es así, la distribución geográfica del desempleo urbano debería ser a priori más segregada en áreas monocéntricas que en aquellas que presentan un carácter más multicéntrico.

En este contexto, el interés con relación a la configuración monocéntrica o multicéntrica del territorio responde, en nuestro caso, a la cuestión de si una u otra distribución de los patrones residenciales y de empleo es susceptible de generar o no una mayor concentración o segregación de la distribución geográfica del desempleo urbano. Esta es la hipótesis básica a contrastar empíricamente en el presente capítulo.

²⁴ Esta diferente capacidad de ajuste estará vinculada a características personales (sexo, edad, nivel educativo) y a características adquiridas en el mercado de trabajo derivadas de la historia laboral.

No obstante, para interpretar correctamente las relaciones de causalidad anteriores, se ha de enfatizar que cuando hablamos de estructura urbana, estamos haciendo referencia explícita a la distribución espacial de los patrones residenciales y de empleo y, en consecuencia, a la distancia o al tiempo de commuting. Desde el punto de vista del análisis de las diferentes restricciones a la movilidad obligada soportadas por distintos colectivos de la población ocupada, las diferencias de tiempo de viaje son muy relevantes.

Estas diferencias, a su vez, no son independientes de la forma urbana, ya que se encuentran condicionadas tanto por el grado de dispersión o de polarización con que se distribuye el empleo como por el estoc de servicios de transporte e infraestructura del área urbana²⁵. En este sentido, es plausible que los segmentos de la población activa con mayores restricciones a la movilidad soporten mayores tiempos medios de commuting por unidad de distancia, aspecto que estaría reflejando su mayor dependencia del transporte público (el acceso a diferentes modos de transporte permite llevar a cabo diferentes asignaciones de tiempo dedicado a la movilidad). Desde este punto de vista, dada una estructura urbana determinada, el estoc de infraestructura en general, y la dotación de servicios de transporte público en particular, condicionan la capacidad y los tiempos de commuting de los diferentes colectivos de la población activa, en función de sus diferentes limitaciones de movilidad. Para aquellos en que estas restricciones son más severas, normalmente más dependientes del transporte público, esta situación restringe la accesibilidad y la capacidad de elección del lugar de residencia y de trabajo, aspecto que, como hemos podido comprobar sobre la base de la evidencia empírica presentada en el capítulo anterior, puede derivar a su vez en la generación de un desajuste espacial entre la localización residencial de estos colectivos de la población y las vacantes de empleo que mejor se adecuan al perfil laboral de la misma.

²⁵ Son estos aspectos los que, junto con las pautas de distribución residencial, caracterizan la forma urbana.

De estas relaciones e hipótesis se infiere que la probabilidad de no ocupación no es aleatoria, por lo que la distribución territorial del desempleo urbano puede no ser necesariamente uniforme. Las pautas de segregación geográfica implícitas a la distribución son función, entre otros aspectos, del grado de restricción a la capacidad de ajuste a las oportunidades de empleo que impongan la estructura urbana y de las características socioeconómicas del entorno de residencia, siendo estas circunstancias especialmente relevantes entre los colectivos de la población activa con mayores limitaciones a la movilidad y más desaventajados en el mercado de vivienda.

En este contexto, como hemos señalado anteriormente, el análisis que aquí presentamos pretende determinar, desde la perspectiva que nos ofrece un análisis agregado, la incidencia que tienen los condicionantes de la estructura urbana, es decir, la segregación residencial y la forma urbana (y, por tanto, la accesibilidad a la ocupación²⁶ o el potencial de empleo de los distintos enclaves de los mercados de trabajo locales), sobre la distribución geográfica del desempleo.

Para ello estimamos las funciones de densidad de los diferenciales de desempleo en 1996 para el caso de las conurbaciones de Barcelona y Madrid. Las diferencias en la forma urbana de sendos ámbitos nos permite llevar a cabo una aproximación comparativa a la incidencia que presentan sobre la distribución del desempleo la segregación residencial y la accesibilidad a la ocupación, interpretada en este último caso como el número de centros y subcentros de empleo existentes, su distribución geográfica y la accesibilidad a los mismos desde los diferentes enclaves del área metropolitana a través de la dotación de servicio y del estoc de infraestructura del área urbana.

²⁶ Interpretada como la conectividad física a los centros de empleo.

2.3. Análisis del grado de segregación de la distribución del desempleo en los mercados de trabajo locales de las áreas metropolitanas de Barcelona y Madrid. Resultados

2.3.1. Caracterización de la estructura urbana de las áreas metropolitanas de Barcelona y Madrid. Evolución de las pautas de localización de la población y del empleo

Tras exponer en la sección anterior las formas mediante las cuales la organización espacial de las ciudades puede influir sobre la situación de empleo de los individuos en el mercado de trabajo, exploraremos a continuación sus implicaciones empíricas a través del análisis de la relación que se establece entre los diferenciales intraurbanos de tasa de paro y los condicionantes de la estructura urbana: accesibilidad al empleo y segregación residencial.

La comparación de dos áreas metropolitanas con estructuras urbanas diferentes nos debiera permitir contrastar los extremos planteados en la sección anterior. En el caso español, las áreas de Madrid y de Barcelona nos brindan la oportunidad de realizar tal comparación. La monocentricidad del área metropolitana de Madrid contrasta con el carácter no monocéntrico de la de Barcelona.

El hecho de que las dos áreas metropolitanas sean similares en términos de tamaño de población (cuadro 2.1) facilita la comparación, puesto que en este caso las diferencias de estructura urbana se pueden adscribir a la localización relativa de empleo y población y, en menor grado, a diferencias de tamaño demográfico. En los datos comparativos relativos a los totales metropolitanos referidos a 1996 se puede apreciar que la población en edad potencialmente activa oscila en ambas áreas en el entorno de los tres millones de

habitantes. Pero todavía es más interesante comprobar que las tasas de actividad y de paro son prácticamente idénticas.

Los datos de las ciudades centrales intentan aproximar el peso que tienen las mismas en el conjunto metropolitano de cada área, en términos de población y de empleo. Tanto Madrid como Barcelona²⁷ representan porcentajes muy similares de población. No así en relación con los puestos de trabajo localizados en cada ciudad, ya que, como se puede apreciar en el cuadro 2.1, el peso de Madrid en su área metropolitana es nueve puntos superior al de Barcelona en la suya.

Cuadro 2.1. Datos comparativos de las áreas metropolitanas de Barcelona y Madrid. 1996

Totales metropolitanos							
	Pobl.16-64	Activos	Ocupados	Empleos	Parados	Tasa de actividad	Tasa de paro
A.M.Barc.	2948525	1913094	1502420	1517186	410674	64,9	21,5
A.M. Madrid	3469308	2230772	1742582	1748234	488189	64,3	21,9
Medias por zona							
	Nº de zonas	Pobl.16-64	Activos	Ocupados	Parados		
A.M.Barc	578	5101,3	3309,9	2599,3	710,5		
A.M. Madrid ²⁸	634	5472,1	3518,6	2748,6	770,0		
Ciudades centrales							
	Empleo	% A.M	Pobl.16-64	% A.M	Emp/Pobl	Emp/Pobl (Resto A.M.)	
Barcelona ¹	889282	58	1628542	55,2	0,54	0,47	
Madrid	1171875	67	1952910	56,3	0,60	0,38	

Fuente: elaboración propia.

1. En Barcelona, además del municipio central, se incluyen 10 municipios que conforman un área comparable al municipio de Madrid: Badalona, Cornellá, Esplugues, Hospitalet, Montcada i Reixac, El Prat, St. Adriá, St. Joan Despí, St. Just Desvern y Sta. Coloma de Gramanet.

²⁷ Véase la nota al cuadro 2.1.

²⁸ En el caso de Madrid, utilizamos como equivalentes las nomenclaturas de área y región metropolitana. En cambio, en el caso de Barcelona, el área metropolitana es una unidad territorial integrada en un ámbito espacial mayor, la Región Metropolitana de Barcelona (RMB).

2.3.1.1. Madrid. Evolución de la población según zonas metropolitanas

El proceso de descentralización de la población sobre el territorio es una característica compartida en los últimos años en el proceso de formación del área metropolitana de Madrid y en la consolidación y expansión de la de Barcelona. Como se puede apreciar en el cuadro 2.2, Madrid pierde población mientras que el resto de la región sigue creciendo. El crecimiento del resto de la región ha permitido la consolidación de las ciudades metropolitanas y de otros municipios más alejados del centro metropolitano. Esta tendencia se traduce en el hecho de que sean ya seis las ciudades periféricas con más de cien mil habitantes: Alcalá de Henares, Alcorcón, Fuenlabrada, Getafe, Leganés y Móstoles, y ocho si consideramos los continuos urbanos de Coslada-San Fernando de Henares y Alcobendas-San Sebastián de los Reyes. En el extremo opuesto, en 1996, 146 municipios tenían una población inferior a los 10.000 habitantes –y entre ellos, 67 contaban con menos de 1.000 habitantes–, lo que se traduce en que un 81,6% del total de municipios engloba tan sólo al 5,4% de la población de la Comunidad.

La organización territorial del área metropolitana de Madrid ha experimentado transformaciones significativas durante los últimos años. En las décadas de 1950 y 1960, en una primera fase de crecimiento metropolitano, la expansión se concentra fundamentalmente en el núcleo central, aunque la creciente demanda de suelo residencial e industrial implica que los municipios limítrofes se vayan incorporando gradualmente al fenómeno metropolitano. A partir de los años 70, el rasgo más característico del ciclo de vida metropolitano es la expansión de la Corona metropolitana, que absorbe la población que abandona el municipio central al tiempo que pasa a ser el destino principal de la inmigración (López de Lucio, 1998). Este proceso de difusión centro-periferia está determinado en buena medida por la evolución del mercado de la vivienda (Santos Preciado, 2000) y por la terciarización de los espacios urbanos centrales, y conlleva el declive demográfico del municipio central.

El cuadro 2.2 presenta la evolución de la población en el período 1950-1996 para el municipio de Madrid, la Corona metropolitana y los municipios no metropolitanos, así como los incrementos intercensales relativos de la población.

Cuadro 2.2. Evolución de la población por zonas metropolitanas, 1950-1996

	Madrid		Corona Metropolitana		Municipios no metropolitanos	
	Población	Variación Intercensal (%)	Población	Variación Intercensal (%)	Población	Variación Intercensal (%)
1950	1.527.894	15,51	72.996	11,84	222.528	19,58
1960	2.177.123	42,49	120.869	65,58	212.225	-4,63
1970	3.120.941	43,35	413.337	241,97	227.070	6,99
1975	3.228.057	3,43	847.090	104,94	244.757	7,79
1981	3.158.818	-2,14	1.241.184	46,52	286.893	17,22
1986	3.058.182	-3,19	1.409.601	13,57	312.789	9,03
1991	3.010.492	-1,56	1.582.077	12,24	354.986	13,49
1996	2.866.850	-4,77	1.709.956	8,08	445.483	25,49

Fuente: elaboración propia a partir de INE, Censo de Población y Padrón Municipal de habitantes 1975; Censo de Población 1991 y Padrón Municipal de habitantes 1986 y 1996.

El período de mayor expansión demográfica del municipio de Madrid se produce en las décadas de 1950 y 1960. En el período 1950-1970, el municipio central duplica su población, que pasa de 1.527.894 a 3.120.941 habitantes²⁹. Esta tendencia ascendente se invierte en la década de los 70, a partir de la cual se inicia una nueva etapa en la distribución espacial del crecimiento de la población, caracterizada por el inicio de la rápida expansión de la Corona metropolitana, por la sustitución de los flujos centrípetos por flujos centrífugos y por el inicio de una fase de declive en el crecimiento del municipio de Madrid.

En el primer quinquenio de 1970, el crecimiento de la población del municipio de Madrid entra en una fase de estancamiento (la tasa media de crecimiento anual es del 0,7%, frente al 4,3% de la década previa) y, en el segundo quinquenio, con la irrupción de la crisis

²⁹ Parte de este aumento se debe a la anexión de municipios. Entre 1948 y 1954, el municipio de Madrid absorbió 13 municipios adyacentes.

económica y el notable descenso de los flujos migratorios, se inicia una fase de decrecimiento, pauta que se mantendrá de forma ininterrumpida hasta la actualidad. De esta forma, entre 1981 y 1991, el municipio central pierde un 4,7% (148.326 habitantes) del total de su población. El descenso demográfico se acentúa en la primera mitad de 1990, de tal forma que entre 1991 y 1996 el municipio pierde 143.642 habitantes, un volumen equivalente al de toda la década anterior. Con ello, entre 1975 y 1996, la población se ha reducido en un 11,2% (-361.207 habitantes). Dada esta evolución, si en 1960 el municipio de Madrid albergaba al 94,7% de la población del área metropolitana, en 1996 únicamente concentraba al 62,6% de la misma y al 57,1% del total de población de la Comunidad.

En el municipio de Madrid, la pérdida de población se concentra en la Almendra Central – reflejando la terciarización del espacio y el encarecimiento de la vivienda en los distritos centrales–, seguida de la periferia Sur, una zona afectada por la crisis industrial y con altos niveles de congestión. Por el contrario, la población de las periferias Noroeste y Este se ha mantenido prácticamente estable entre 1981 y 1996.

La Corona metropolitana presenta unas pautas de evolución demográficas notoriamente distintas a las del municipio central. Entre 1960 y 1970, la población de la Corona metropolitana se multiplica por 3,4, proporción que implica un incremento absoluto de 292.468 residentes. Su población se vuelve a triplicar en la década de los 70, pasando de 413.337 a 1.241.184 habitantes. En la década de los 80, el crecimiento se ralentiza progresivamente, hasta llegar al período más reciente, 1991-1996, en el que la población crece a una tasa media anual del 1,6% (+127.879 habitantes en todo el período), la más baja registrada desde 1950. Esta evolución deviene en un significativo incremento de su peso demográfico relativo dentro del conjunto de la Comunidad de Madrid, alcanzando el 11% de la población en 1970, el 26,5% en 1981 y el 34,1% en 1996. Se observa el mismo comportamiento si consideramos el peso demográfico de la Corona en el contexto del área metropolitana, que pasa del 11,7% en 1970 al 37,4% en 1996.

Según las cifras anteriores, se puede apreciar que el crecimiento demográfico de la Corona metropolitana se concentra en un período relativamente breve. A partir de 1960, y sobre todo durante la década de 1970, su crecimiento demográfico relativo ha sido muy superior al registrado en el municipio de Madrid. Su población se ha multiplicado por 4,1 desde 1970, y por 14,1 desde 1960. Con ello, el peso de la Corona dentro del área metropolitana ha pasado del 11,7% de la población en 1970 al 37,4% en 1996.

La notable expansión demográfica que se observa en la Corona metropolitana durante los años 70 se concentró especialmente en la Corona Sur, seguida de la Corona Este, que fueron las principales zonas receptoras de flujos inmigratorios. En cambio, durante la década 1980, fueron las Coronas Oeste y Norte las que experimentaron, respectivamente, una expansión relativa de la población más significativa, aunque su crecimiento absoluto todavía fuera inferior al de las zonas tradicionales de expansión metropolitana.

Por su parte, los municipios no metropolitanos representaban el 6% del total de población en 1970. Después de un crecimiento demográfico negativo en la década de los 50 –debido fundamentalmente a un proceso emigratorio hacia la propia capital–, experimentan un estancamiento en la década de 1960, y una recuperación a partir de los años 70. En el período 1991-1996 se consolidan como el ámbito con mayor crecimiento relativo de la Comunidad de Madrid (25,5% frente al 8,1% de la Corona y al -4,8% del municipio de Madrid).

La evolución demográfica descrita permite apreciar que entre 1981 y 1996 el crecimiento de la población tiende a localizarse en municipios cada vez más periféricos. En el período 1981-1986, 47 de los 151 municipios no metropolitanos perdían población; sin embargo, en el período 1991-1996, sólo 11 municipios no metropolitanos habían experimentado un descenso de población y 36 municipios –muchos de ellos situados al Oeste de la Corona

metropolitana– habían registrado un crecimiento relativo superior al 30%, aunque su repercusión en la evolución global de la población de la Comunidad es muy limitada.

Los componentes del crecimiento demográfico –saldo natural y saldo migratorio– han evolucionado de manera distinta en los diferentes sistemas territoriales de la Comunidad de Madrid. En el cuadro 2.3 se pueden apreciar estas diferencias en el período 1981-1996.

Cuadro 2.3. Madrid. Evolución de los componentes del crecimiento demográfico por zonas metropolitanas, 1981-1996

	Crecimiento de la población			Crecimiento natural			Saldo migratorio		
	1981-86	1986-91	1991-96	1981-86	1986-91	1991-96	1981-86	1986-91	1991-96
Municipio de Madrid	-100.636	-47.690	-143.642	60.148	17.675	550	-160.784	-65.365	-144.192
Corona Metropolitana	168.417	172.476	127.879	91.462	67.849	56.230	76.955	104.627	71.649
Área Metropolitana	67.781	124.786	-15.763	151.610	85.524	56.780	-83.829	39.262	-72.543
Municipios no metropolitanos	25.896	42.197	90.497	8.572	8.642	10.483	17.324	33.555	80.014

Fuente: elaboración propia a partir de INE, Censo de Población 1981; Comunidad de Madrid, Censo de Población 1991, Padrón Municipal de habitantes 1986 y 1996.

Tal y como se puede observar a partir de la información del cuadro anterior, la pérdida de población del municipio de Madrid en el período 1981-1996 está asociada a un saldo migratorio negativo durante todo el período: fuertemente negativo entre 1981 y 1986 (-160.784 personas), -65.365 entre 1986 y 1991, y de nuevo fuertemente negativo en 1991-1996 (-144.192). La mayor parte de estos flujos migratorios son intrarregionales, y están protagonizados por parejas jóvenes que se desplazan a municipios limítrofes, donde el acceso a la vivienda es más asequible (Vinuesa, 1994). El saldo natural, aunque de signo positivo, también experimenta una significativa reducción desde 60.148 personas en el subperíodo 1981-1986 a 17.675 personas entre 1986 y 1991, y a únicamente 550 personas entre 1991 y 1996. En cualquier caso, como se puede apreciar, aunque sistemáticamente positivo, el crecimiento natural no presenta suficiente entidad como para llegar a compensar las pérdidas de población imputables a la migración. La evolución del saldo

natural se ha encontrado determinada, por un lado, por la caída de la natalidad³⁰ y, por otro, por el crecimiento de las defunciones (Santos Preciado, 2000), de 24.440 en 1981 a 26.211 en 1995, debido al progresivo envejecimiento de la población residente.

Por el contrario, la Corona metropolitana, aunque con oscilaciones significativas, presenta un saldo migratorio positivo en el intervalo temporal considerado, que se intensifica durante la segunda mitad de la década de 1980. En el primer quinquenio de la década de 1990, al igual que en otros ámbitos, el crecimiento natural experimenta una notable desaceleración. Cabe destacar que a diferencia del municipio de Madrid, la estructura de edad de la población de la Corona metropolitana es relativamente joven, circunstancia que se traduce en la importante contribución del crecimiento natural al crecimiento total de la población (aproximadamente del 44% entre 1991 y 1996).

La dinámica de los componentes del crecimiento demográfico en los municipios no metropolitanos arroja un fuerte crecimiento del saldo migratorio (positivo) y un aumento más moderado del crecimiento vegetativo. En el período 1991-1996, el saldo migratorio incluso supera, en términos absolutos, al registrado en la Corona metropolitana.

Las pautas de descentralización de la población en la región de Madrid conducen a la configuración de hasta diez subsistemas específicos en el entramado metropolitano. A pesar de que tras la evolución descrita previamente el sistema urbano adquiere un mayor grado de complejidad, la forma urbana caracterizada por una distribución concéntrica de mayor a menor densidad continúa condicionando la estructura actual del área metropolitana. A continuación se describe brevemente esta estructura. Asimismo, en el anexo 3 se adjunta la

³⁰ El número de nacimientos en el municipio de Madrid, condicionado por la estructura de edades de la población residente y por la creciente migración de parejas jóvenes, en las etapas iniciales del ciclo vital familiar, a la Corona metropolitana, ha disminuido de 40.225 en 1981 a 24.717 en 1995.

mapificación correspondiente a los diferentes sistemas y subsistemas que integran la región, herramienta que nos proporciona una panorámica gráfica de la estructura de la Comunidad.

El subsistema residencial/industrial del Suroeste Metropolitano se encuentra integrado por los núcleos municipales de Alcorcón, Fuenlabrada, Getafe, Humanes de Madrid, Leganés, Móstoles, Parla, Pinto y Valdemoro. Constituye una apretada malla de núcleos residenciales densos y compactos, alternados con polígonos industriales y desarrollos no planeados de actividades productivas a lo largo de una serie de ejes viarios radiales y transversales. Concentra cerca de una quinta parte de la población total de la Comunidad de Madrid (943.000 habitantes en 1996) y alrededor del 22% del empleo industrial.

El subsistema polinuclear residencial/industrial del Este Metropolitano está compuesto por diez municipios integrados en los Corredores del Henares (A-2) y de la carretera de Valencia (A-3). Los más significativos por su peso demográfico e industrial son los de Alcalá de Henares, Arganda del Rey, Coslada, San Fernando de Henares y Torrejón de Ardoz. La población residente en este subsistema se eleva a 438.000 habitantes (8,7 % del total de la comunidad) y concentra aproximadamente el 21,2% del empleo industrial.

A continuación, en el Norte Metropolitano, encontramos un subsistema que podríamos considerar como residencial e industrial. Es más heterogéneo que los dos anteriores, si bien comparte con ellos algunas características relevantes. La conurbación de Alcobendas-San Sebastián de los Reyes es un buen ejemplo de núcleo urbano periférico denso y compacto que configura un entramado espacial en el que predomina la actividad industrial localizada en polígono y en el que se implanta, recientemente, una nueva densificación comercial-terciaria. No obstante, también incluye una extensa zona de vivienda unifamiliar de alta calidad (La Moraleja), que constituye la pieza inicial de un conglomerado de urbanizaciones de características similares que discurren en torno a la A-1.

Estos tres subsistemas, junto con el municipio de Madrid, constituyen un sistema urbano denso, relativamente compacto y plurifuncional que, a la luz de los datos anteriores, reflejan el carácter concentrado de la región.

Más allá de este sistema urbano, en el Oeste Metropolitano encontramos un subsistema residencial de baja densidad, ocupado por urbanizaciones de vivienda unifamiliar predominantemente aislada, a excepción de las zonas próximas a Pozuelo y Majadahonda, con mayor representación de vivienda colectiva. Se encuentra configurado por 8 municipios en el sector comprendido entre la N-V, la N-VI y el arco de municipios que conforman el margen derecho del río Guadarrama. Se estructura alrededor de la N-VI y de la red de ferrocarriles de cercanías, además de dos radiales complementarias que parten de la A-5 (la M-501 y la M-511), y se encuentra mallado por el tramo occidental de la M-40 y por otras rutas transversales secundarias. Se trata de una zona con muy escasa representación de industria, aunque en años recientes se registra una creciente instalación de terciario descentralizado al borde de la carretera de la Coruña, combinado con algunas actividades productivas cualificadas en el parque industrial terciario de Las Rozas. La población residente total oscila en torno a los 200.000 habitantes y en el quinquenio 1991-1996 registra una de las tasas de crecimiento más acusadas: el 5,34% anual, registro que supera nítidamente al de la media (1,30%) de los tres subsistemas polinucleares metropolitanos.

La extensión natural del Oeste Metropolitano es el subsistema residencial de baja densidad del Noroeste (eje N-VI/Sierra del Guadarrama). Se encuentra constituido por 18 municipios, entre ellos núcleos relativamente importantes como Collado-Villalba (26.000 habitantes), El Escorial-San Lorenzo de El Escorial (15.000 habitantes), Galapagar, Guadarrama o Torrelodones, entre otros. Depende de la N-VI y del ferrocarril Noroeste. La N-VI sustenta una densa red secundaria que proporciona accesibilidad al resto. La población total alcanza los 131.000 habitantes y en el quinquenio 1991-96 experimentó una significativa tasa de crecimiento (8,2% anual).

El sistema periurbano se encuentra configurado por el subsistema periurbano del Suroeste y por los subsistemas rurales-residenciales de la Sierras Sur, Este y Norte. El subsistema periurbano del Suroeste, en el límite con la provincia de Toledo, constituye la extensión natural del subsistema polinuclear del Suroeste y se compone de diez municipios (32.000 habitantes en 1996) estructurados por la carretera M-404 y en los que predominan las actividades agrícolas e industrias descentralizadas. La tasa anual de crecimiento de la población entre 1991 y 1996 se sitúa en el 7.40%.

Por su parte, el subsistema rural-residencial de la Sierra Sur, vertebrado por la carretera radial M-501, se compone de 20 municipios de escasa dimensión, con una población residente de aproximadamente 29.000 habitantes. El subsistema rural-residencial del Este integra 53 municipios y se encuentra dividido en dos partes por el subsistema metropolitano del Este (corredores del Henares y de la N-III hasta Arganda), siendo accesible únicamente por las carreteras radiales N-I, N-II, N-III y N-IV y por la densa trama de vías rurales transversales. Entre 1991 y 1996 experimenta un crecimiento anual de la población de prácticamente el 3%, hasta los 147.000 habitantes en 1996. Algunos de sus municipios más próximos al Corredor del Henares o a la N-I presentan ya una notable actividad industrial.

Por último, el subsistema residencial-rural de la Sierra Norte, en contacto con el sistema suburbano del Noroeste y con el Norte Metropolitano y con una implantación industrial insignificante, es una zona escasamente poblada, pero en la que se constata una tasa de crecimiento anual de la población superior al 9% entre 1991 y 1996, hasta alcanzar los 36.000 habitantes en el último de los años de este intervalo.

En conjunto, la población de estos cuatro subsistemas, que configuran el sistema periurbano de la región de Madrid, no alcanza los 250.000 habitantes.

2.3.1.2. Barcelona. Morfología urbana y evolución de la población según zonas metropolitanas

La Región Metropolitana de Barcelona (RMB) se encuentra situada en el extremo oriental de Catalunya, extendiéndose a lo largo de aproximadamente 110 Km. de costa desde la Serranía Prelitoral, que establece el límite de la región con el interior de Catalunya, hasta el mar.

Para la aproximación de la morfología urbana de la RMB hemos considerado, con pequeñas modificaciones, la zonificación de la región delimitada por la Enquesta de Mobilitat de l'Autoritat del Transport Metropolità (ATM) para 1996³¹. Ésta delimita una conurbación estructurada sobre un gran centro (municipio de Barcelona) y un área de influencia directa de éste, dividida en dos coronas: una primera corona metropolitana extremadamente densa y una segunda corona formada por un tejido denso de ciudades intermedias. La primera y segunda corona metropolitana³² constituyen lo que en adelante definimos como resto del área metropolitana, espacio que se encuentra integrado en una unidad territorial mayor, la RMB. Adicionalmente, se divide el resto del territorio metropolitano (resto de la RMB) en ocho corredores que recogen básicamente las áreas servidas por los ejes de transporte público y privado, según su situación en dicho año. En el caso del área de influencia de Barcelona se añadieron a los municipios asignados por la encuesta aquellos que según los datos de movilidad de 1996 enviaban al menos un 30% de su población ocupada a Barcelona. Por otra parte, en cada corredor se delimitó un municipio central (son los casos de Vilanova, Vilafranca, Martorell, Terrassa, Sabadell, Granollers y Mataró). A este

³¹ En el anexo 4 se adjunta el detalle de los municipios incluidos en cada una de las zonas delimitadas para el estudio.

³² En los capítulos siguientes utilizamos la nomenclatura A1 y A2 para hacer referencia a la primera y segunda corona metropolitana respectivamente. Es decir utilizamos como equivalentes las clasificaciones A1 -primera corona o A2 -segunda corona-.

municipio se le definió en cada caso una zona de influencia inmediata constituida por aquellos municipios que enviasen al menos un 25% de su población ocupada al municipio central del corredor. Esto deja en cada corredor un subcentro con su área de influencia inmediata y un resto de corredor. En este diseño aparecieron tres casos que no pudieron seguir la norma. El primero fue el de Martorell, donde el municipio constituye el centro del corredor sin municipios de influencia ya que ninguno alcanzaba el umbral del 25%. El segundo caso es el de Terrassa, que se encontraba justo en la situación contraria. Todos los municipios de su corredor superaban el umbral del 25%. Finalmente, queda el corredor de Caldes de Montbui. El problema en este caso es la indefinición de un centro vertebrador. De hecho, el gran centro de empleo del corredor es Palau de Plegamans, pero su grado de interacción con el resto del corredor es pequeño, al igual que en el caso de Caldes. La opción que se tomó fue tratar el corredor como si fuera un resto de corredor. De este modo se están definiendo zonas con potencialmente distintas características. Por una parte, Barcelona y la primera corona son zonas que están generando movimientos residenciales de salida de población, mientras que mantienen un peso fundamental en el empleo de la provincia. Este tipo de comportamiento se podría aplicar al menos a los subcentros de mayor tamaño que se corresponden a ciudades maduras que están generando sus propios procesos de descentralización. Finalmente, tanto la segunda corona como los restos de corredor se corresponden con áreas que se han beneficiado del proceso descentralizador tanto en términos de población como de empleo.

La primera corona metropolitana está configurada por los diez municipios del entorno inmediato del municipio de Barcelona, con los que conforma un continuo urbano. Este ámbito, que tiene una población de casi 2,4 millones de habitantes y los niveles más elevados de densidad, está dotado de una gran accesibilidad interna y externa. La gran centralidad de este ámbito es la razón de que genere y atraiga la mayoría de los viajes correspondientes a la movilidad obligada.

La segunda corona metropolitana, también denominada aglomeración central de la RMB, está formada por 35 municipios y constituye el segundo nivel de la realidad metropolitana. Este ámbito configura un único mercado de trabajo, al haber sido, tal y como señalaremos a continuación, el entorno hacia el que se ha dirigido la desconcentración de la población y de las actividades económicas procedentes de la ciudad central.

El resto de la RMB se encuentra configurada por los 129 municipios articulados en el entorno de un conjunto de ejes radiales alrededor de ciudades como Vilanova, Vilafranca, Martorell, Terrassa, Sabadell, Granollers y Mataró. Estas ciudades maduras -con sus propias periferias organizadas en función de los respectivos centros según los criterios señalados anteriormente- disponen de un área de mercado de trabajo y de un entorno comercial propios, pero, a la vez, mantienen una intensa relación con Barcelona.

Este patrón de urbanización está claramente delimitado por la red de infraestructura y de servicio de transporte existente, de marcado carácter radial, circunstancia que facilita la conexión de los subcentros y sus respectivos corredores con el resto del área metropolitana a través de diversas líneas ferroviarias y trazados de autopistas metropolitanas. Las autopistas de Sabadell-Terrassa y Mataró y el anillo que forman con los ramales de las autopistas desde Barberá a Barcelona (C-58) y desde El Papiol a Barcelona (A2), la extensión de las autopistas hacia los límites de la región metropolitana con la prolongación de la de Mataró, la construcción de la C-32 a través del Garraf y la conexión de la autopista de Manresa con Barcelona atravesando los túneles de Vallvidrera, así como el anillo de las Rondas de Barcelona, que mejora la eficiencia del sistema central, son las principales características del trazado de la red de infraestructura viaria de la región metropolitana.

Nos encontramos así, a diferencia de la región de Madrid, ante un sistema urbano caracterizado por una morfología no monocéntrica, extendida en el territorio y notablemente cohesionada.

- Evolución de la población según zonas metropolitanas

Desde principios de la década de los cincuenta la evolución de la población y de los componentes de crecimiento de la misma en la región metropolitana de Barcelona ha pasado por tres fases bien diferenciadas. La primera de ellas transcurre desde la fecha citada anteriormente hasta el inicio de la segunda mitad de los setenta. En ella se produce un crecimiento explosivo de la población (especialmente durante la década de los setenta), cuya principal causa debe buscarse en los fuertes procesos migratorios que tienen como destino Catalunya³³, especialmente los municipios de la primera corona metropolitana de Barcelona. A ello contribuyó, sin duda de forma decisiva, la mayor disponibilidad de suelo así como el menor precio relativo del mismo respecto al de la ciudad central, lo cual deviene en la localización en la periferia de Barcelona de buena parte de las promociones inmobiliarias de la época.

El crecimiento experimentado en esta etapa no puede considerarse homogéneo en los diferentes ámbitos que configuran la región metropolitana. Las tasas de crecimiento anual acumulativo (cuadro 2.4) de la primera corona metropolitana (área metropolitana excluyendo la ciudad central) son notable y reiteradamente superiores hasta 1975 a las de la segunda corona de ciudades y, sobre todo, a las de Barcelona.

Cuadro 2.4. Crecimiento relativo de la población (% anual acumulativo)

Ámbitos	1950-1960	1960-1970	1970-1975	1975-1981	1981-1986	1986-1991	1991-1996
Barcelona	1,92	1,12	0,10	0,02	-0,59	-0,69	-1,69
Resto área	5,30	7,96	5,06	2,06	-0,16	0,18	0,57
Total área	2,64	3,07	2,00	0,89	-0,40	-0,30	-0,62
Resto región	2,93	4,30	3,74	1,59	0,94	1,37	0,92
Total región	2,70	3,34	2,42	1,07	-0,04	0,16	-0,17

Fuente: Área Metropolitana de Barcelona (1995): Dinàmiques metropolitanes a l'Àrea i la Regió de Barcelona, Barcelona, Mancomunitat de Municipis.

³³1.400.000 personas entre 1950 y 1975.

No obstante, en el tramo final de esta primera fase (entre 1970 y 1975) se detecta una desaceleración en las tasas de crecimiento de los tres ámbitos territoriales que nos ocupan, siendo especialmente significativas las correspondientes a la ciudad central y a la primera corona metropolitana. Para la primera se pasa de una tasa de crecimiento anual acumulativo del 1.12% entre 1960-1970 a un 0.10% entre 1970-1975. La explicación de este comportamiento reside fundamentalmente en la incipiente pérdida de protagonismo (a partir del inicio de la crisis económica en 1972) del componente migratorio en el crecimiento de la población, que tendrá una clara continuidad en las etapas posteriores (Trullén et al., 1989).

Mientras que el 32.13% del crecimiento total de la población de Catalunya entre 1955-1960 es atribuible al crecimiento natural, entre 1970-1975 el 55.76% del crecimiento total es imputable a éste. En este último período, la caída de la aportación de la inmigración al crecimiento es ya lo suficientemente significativa como para que el componente natural sea, por primera vez en el período que nos ocupa, más importante que el de la migración en términos de contribución neta al crecimiento.

La desaceleración en el crecimiento anual acumulativo para el período 1970-1975 a que hacíamos referencia anteriormente se ve traducida en el comienzo de una etapa de estancamiento de la población del municipio de Barcelona (cuadros 2.5 y 2.6).

Cuadro 2.5. Barcelona. Evolución de la población por zonas metropolitanas, 1950-1996

Ámbitos	1950	1960	1970	1975	1981	1986	1991	1996
Barcelona	1.280.179	1.557.863	1.741.979	1.751.136	1.752.627	1.701.812	1.643.542	1.508.805
Resto área	272.749	456.646	982.624	1.257.634	1.392.386	1.381.541	1.394.221	1.435.017
Total área	1.552.928	2.014.509	2.724.603	3.008.770	3.145.013	3.083.353	3.037.763	2.943.822
Resto región	413.633	552.224	841.359	1.010.943	1.093.863	1.146.174	1.226.659	1.284.226
Total región	1.966.291	2.566.733	3.565.962	4.019.713	4.238.876	4.229.527	4.264.422	4.228.048

Fuente: Área Metropolitana de Barcelona (1995): Dinàmiques metropolitanes a l'Àrea i la Regió de Barcelona, Barcelona, Mancomunitat de Municipis; Censo de Población 1991, Padrón Municipal de Habitantes 1996.

Cuadro 2.6. Población, crecimiento absoluto

Ámbitos	1950-1960	1960-1970	1970-1975	1975-1981	1981-1986	1986-1991	1991-1996
Barcelona	277.684	184.116	9.157	1.491	-50.815	-58.270	-134.737
Resto Área	184.167	525.978	275.010	134.752	-10.845	12.680	40.796
Total Área	461.851	710.094	284.167	136.243	-61.660	-45.590	-93.941
Resto región	138.591	289.135	169.584	82.920	52.311	80.485	57.567
Total región	600.442	999.229	453.751	219.163	-9.349	34.895	-36.374

Fuente: Área Metropolitana de Barcelona (1995): Dinàmiques metropolitanes a l'Àrea i la Regió de Barcelona, Barcelona, Mancomunitat de Municipis; Censo de Población 1991, Padrón Municipal de Habitantes 1996.

La segunda etapa se inicia en 1975 y finaliza en 1986. Es una fase especialmente marcada por la crisis económica que, en términos demográficos, se traduce en pérdidas de población. Es preciso, no obstante, distinguir entre los subperíodos 1975-1981 y 1981-1986. El primero de ellos transcurre con la misma tónica de desaceleración en el crecimiento de la población (en los tres ámbitos de la región) iniciada en 1970-1975. No obstante, la principal novedad que se detecta en este último período es que, como podemos observar en el cuadro 2.6, es el resto de la región metropolitana la que toma el testigo de la primera corona como abanderada del crecimiento. Además, esta segunda corona de ciudades es la única que presenta un crecimiento positivo absoluto y relativo de la población en el subperíodo 1981-1986.

Por tanto, a partir de 1981, tanto la ciudad central como la primera corona metropolitana inician un proceso de pérdida de población, siendo esta tendencia más acusada para la primera que para la segunda (véanse cuadros 2.4, 2.5 y 2.6), lo cual parece ser común a buena parte de las principales áreas metropolitanas de los países desarrollados (Trullén et al. 1989). La caída de la población experimentada en la primera corona metropolitana puede ser atribuida a los efectos de la crisis económica, pero en parte también a la imitación de las pautas de desconcentración que años antes se habían empezado a detectar en la ciudad central.

El crecimiento migratorio empieza a disminuir de una forma notable a partir de 1970 hasta pasar a presentar, a partir de 1975, un saldo negativo en Barcelona y en la primera corona metropolitana. Esta tendencia será la que primará hasta el final del período considerado: -57.903 para Barcelona y -62.647 para la primera corona de ciudades entre 1981 y 1986. De esta forma, el conjunto del área metropolitana presenta un saldo negativo en el crecimiento migratorio de -120.550 personas (cuadro 2.7). Mientras tanto, el resto de la región metropolitana experimenta en este mismo intervalo temporal un saldo positivo de 27.324 personas. Ello se debe básicamente al proceso de desconcentración de la población desde la primera a la segunda corona metropolitana que empieza a producirse desde principios de la década de los ochenta.

Cuadro 2.7. Componentes del crecimiento demográfico, 1981-1986 y 1986-1991. Cataluña por ámbitos

	Crecimiento total			Crecimiento natural			Crecimiento migratorio		
	1981-86	1986-91	1991-96	1981-86	1986-91	1991-96	1981-86	1986-91	1991-96
Barcelona	-50.815	-58.270	-134.737	7.088	-10.947	-17.807	-57.903	-47.323	-116.930
Resto Área	-10.845	12.680	40.796	51.802	27.429	18.807	-62.647	-14.749	21.989
Total Área	-61.660	-45.590	-93.941	58.890	16.482	280	-120.550	-62.06	-94.221
Resto región	52.311	80.495	57.567	24.987	19.753	15.946	27.324	60.732	41.621
Total región	-9.349	34.895	-36.374	83.877	36.235	16.226	-93.226	-1.340	-52.600

Fuente: Área Metropolitana de Barcelona (1995); Dinàmiques metropolitanes a l'Àrea i la Regió de Barcelona, Barcelona, Mancomunitat de Municipis; Censo de Población 1991, Padrón Municipal de Habitantes 1996.

La crisis económica seguramente es también otro de los factores que se encuentran detrás de la disminución del crecimiento natural de la población a partir de 1975 en los tres ámbitos considerados y, en general, en el conjunto de Catalunya. No obstante, donde este crecimiento natural de la población es mayor es en la segunda corona metropolitana, seguida de la primera y de la ciudad central.

El último período bajo consideración es el comprendido entre los años 1986 y 1996. Barcelona sigue perdiendo población a un ritmo sensiblemente superior al de 1981-1986, especialmente durante 1991-1996. Sólo el comportamiento de la primera y, sobre todo, de

la segunda corona de ciudades hace que en el período en cuestión presente un crecimiento absoluto y/o relativo positivo, aunque moderado (véanse los cuadros 2.4 y 2.6). Como se puede apreciar en el cuadro 2.7, el crecimiento natural de la población en Barcelona ha persistido en su línea descendente, circunstancia que le ha llevado a presentar una aportación negativa al crecimiento total de su población en este último período. El mismo comportamiento, pero más acusado, presenta el componente migratorio para esta misma ciudad (sobretudo en el subperíodo 1991-1996). Mientras tanto, a pesar de que este último también es negativo para la primera corona, en 1986-1991, el crecimiento natural positivo de la misma compensa las pérdidas inducidas por el crecimiento migratorio y ello conduce a un crecimiento positivo (absoluto y relativo) de la primera corona metropolitana que, no obstante, no alcanza a compensar las pérdidas de población experimentadas por la ciudad central. En cambio, entre 1991 y 1996, tanto el crecimiento natural como el crecimiento migratorio contribuyen positivamente al crecimiento de la población, si bien el descenso demográfico del municipio de Barcelona se acentúa extraordinariamente. Con ello, en este período, el crecimiento del conjunto del área metropolitana es negativo.

En cambio, para el resto de la región metropolitana, tanto el componente natural como el migratorio presentan un signo positivo suficiente como para compensar las pérdidas de población de los dos enclaves anteriores y conseguir, en definitiva, que la totalidad de la región metropolitana tenga un leve crecimiento positivo en su población del 0.16% entre 1986 y 1991. Por el contrario, entre 1991 y 1996, el crecimiento positivo del resto de la región no llega a compensar las elevadas pérdidas de población de la ciudad central.

La evolución del componente migratorio en el resto de la región metropolitana³⁴ está reflejando de hecho el doble proceso de desconcentración de la población³⁵ que se viene

³⁴ De mayor importancia absoluta y relativa que el crecimiento natural de la población.

³⁵ De la ciudad central a la primera corona metropolitana y, después, desde ésta hacia la segunda corona de ciudades.

produciendo desde inicios de la década de los ochenta y que se intensifica notablemente entre 1986 y 1996 (Trullén, 1998). De esta forma, los movimientos migratorios internos en la región metropolitana se convierten en la principal explicación de los diferenciales de crecimiento poblacional que se producen en este período en la región. Barcelona y la primera corona metropolitana se convierten, respectivamente, en los principales polos de expulsión de población hacia la segunda corona. Se confirma con ello, en cualquier caso, que las tendencias de los movimientos poblacionales se producen desde los centros hacia las periferias.

La evolución de la población hasta aquí descrita pone de manifiesto la existencia de un marcado proceso de redistribución espacial de la población de la región metropolitana de Barcelona. Esta situación se refleja nítidamente en el cuadro 2.8.

Cuadro 2.8. Peso relativo de la población, por ámbitos, 1950-1991

Respecto área metropolitana						
	1950	1960	1970	1981	1991	1996
Barcelona	82,5	77,3	63,9	55,7	54,1	51,2
Resto área	17,5	22,7	36,1	44,3	45,9	48,7
Total área	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Respecto región metropolitana						
	1950	1960	1970	1981	1991	1996
Barcelona	65,1	60,7	48,8	41,3	38,5	35,7
Resto área	13,9	17,8	27,6	32,9	32,7	33,9
Total área	79,0	78,5	76,4	74,2	71,2	69,6
Resto región	21,0	21,5	23,6	25,8	28,8	30,4
Total región	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 2.5.

Mientras la ciudad central concentraba en 1950 el 82,5% y el 65,1% de la población del área y de la región metropolitana respectivamente, en 1996 estas proporciones se sitúan en el 51,2% y el 35,7%. Por su parte, en este mismo intervalo de tiempo el resto del área metropolitana pasa de tener el 17,5% de la población del área metropolitana al 48,7%. Respecto a la totalidad de la región metropolitana, el resto del área pasa de albergar al

13,9% de la población en 1950 al 33,9% en 1996. No obstante, el aspecto más destacable es que este crecimiento del peso relativo de la población del resto del área metropolitana no es uniforme, constándose un estancamiento (y ligero decrecimiento) a partir de 1981. En cambio, el resto de la región metropolitana aumenta su participación en la población total de la región de manera uniforme en el período considerado.

De forma semejante, entre 1991 y 1996, continua el proceso de redistribución demográfica interna iniciado en la década de los setenta, es decir, la desconcentración del centro mediante flujos migratorios hacia las zonas suburbanas. Este patrón de redistribución de la población se caracteriza por una pérdida demográfica del centro metropolitano y el recurso a las zonas intermedias, situadas en un radio de 20 a 40 Km. de la ciudad central. Se configura, de esta forma, un área central homogénea de gran movilidad que comprende el continuo urbano central y el área situada entre éste y la conurbación de Sabadell y Terrasa, extendiéndose hacia los municipios costeros del norte y sur de la región metropolitana. El fenómeno de descentralización demográfica se encuentra asociado también a toda una serie de procesos de ocupación del suelo periférico que se corresponde con distintas lógicas sectoriales: progresivo predominio de las bajas densidades en las áreas residenciales, tanto de vivienda unifamiliar como colectiva y el carácter cada vez más extensivo de la demanda de espacio para las nuevas áreas industriales (Trullén (1998)).

2.3.1.3. Evolución de la dinámica de localización del empleo en Madrid y Barcelona

De forma paralela a estas pautas de evolución demográfica, en el caso de Madrid, se ha producido una significativa concentración del empleo en el área central de la metrópoli, donde se localiza el grueso de la actividad económica terciaria. Concretamente, en 1995 en el municipio de Madrid se localiza el 75% de los puestos de trabajo de la región. A su vez, en los distritos centrales de este municipio (delimitados por la M-30), es decir, en la

Almendra Central, se concentran el 46,5% del total de empleos de la región. En este área central se produce una notable concentración de la actividad económica terciaria, mientras que la residencia y la industria han ido ocupando paulatinamente espacios más exteriores en la periferia metropolitana, produciendo desequilibrios significativos entre las localizaciones de la población y del empleo. La intensificación de la concentración del empleo en el centro metropolitano, al tiempo que aumentan los flujos de relocalización de la población hacia la periferia, consolidan una forma monocéntrica de localización.

Como se puede observar, en el área de Madrid se aprecia una cierta disociación entre las lógicas de localización de la actividad económica y de la población descritas previamente, circunstancia que se traduce en un incremento de la densidad de los flujos diarios de tráfico y de viaje al trabajo en la región, así como de los tiempos medios de desplazamiento. Desde este punto de vista, la movilidad en la región metropolitana se puede aproximar como un fiel reflejo de las distribuciones de la población y del empleo, así como de la estructura de los usos del suelo, aspectos analizados anteriormente en la descripción del sistema urbano de la región. En consecuencia, por lo que a la movilidad se refiere, según los datos que se derivan de las encuestas domiciliarias realizadas por el Consorcio Regional de Transportes Metropolitanos de Madrid, puede señalarse que entre los años 1985 y 2000, la demanda anual de transporte público pasó de 950 a 1.486 millones de viajes, o que en 1996 se realizaban a diario más de 6,1 millones de viajes con origen o destino en el territorio de la Comunidad, de los que los contabilizados por motivo de trabajo representaban el 37,8% del total. Más significativo resulta aún si cabe el hecho de que si a comienzos de los años ochenta los distritos de la Almendra Central eran aún el destino del 62% de los viajes, por un 29% para los distritos periféricos de la capital y sólo un 9% para los municipios no metropolitanos, en 1996 estas proporciones eran ya del 56%, 30% y 14% respectivamente.

En cambio, en el caso de Barcelona, de manera simultánea a las pautas de descentralización de la población señaladas previamente, se constata también durante las últimas décadas una

tendencia hacia la descentralización del empleo. El empleo en la región metropolitana aumentó en 74.306 puestos de trabajo entre 1975 y 1996. No obstante, esta evolución presenta diferencias notables entre los distintos ámbitos territoriales de la región.

Estas diferencias son fruto del crecimiento diferencial de la población y de la actividad en este período y de las consiguientes relocalizaciones internas de la ocupación y de la residencia que ello conlleva entre los diferentes ámbitos funcionales del área metropolitana. La descentralización de la actividad se manifiesta en la pérdida de 155.173 empleos en el municipio de Barcelona entre 1975 y 1996. La tasa de crecimiento del empleo en la ciudad central durante este período se sitúa en el -19.47%. No obstante, estas pérdidas de empleo se concentran claramente en el período 1975/86 y en el 1991/96, recuperándose en el 1986/91 buena parte del empleo perdido en el subperíodo anterior. Es de destacar, no obstante, que este importante crecimiento en los puestos de trabajo localizados en la ciudad central entre 1986 y 1991 se más que duplica para el caso del resto del área metropolitana de Barcelona (44.26%).

Este crecimiento diferencial de la actividad hacia el exterior de la ciudad central puede, en gran medida, venir determinado tanto por razones de oferta de suelo industrial como por la descentralización de la población residente que se constata en el ámbito temporal analizado y, por tanto, por la consiguiente pérdida de servicios que intrínsecamente supone la deslocalización residencial de la población³⁶. El ámbito más beneficiado por el proceso de descentralización es el resto del área metropolitana, que pasa de localizar un 21.31% del total del empleo de la RMB en 1986 a un 24% en 1991 y a un 26.60% en 1996, mientras que la ciudad central experimenta en este mismo intervalo de tiempo una pérdida de participación en el empleo total, desde el 50.95% en 1986 al 47.95% en 1991 y al 42.98% en 1996.

³⁶Área Metropolitana de Barcelona (1995): *Dinàmiques metropolitanes a l'Àrea i la Regió de Barcelona*, Barcelona, Mancomunitat de Municipis.

En el caso del área metropolitana de Barcelona, esta evolución de la población y del empleo conduce a la configuración de un entorno metropolitano constituido por diversos subcentros autónomos³⁷: Granollers, Sabadell, Terrassa, Mataró y Vilanova (además de Barcelona), circunstancia que hace del entorno metropolitano de Barcelona un área metropolitana más descentralizada y con una movilidad mucho menos dependiente del centro metropolitano que en el caso del área metropolitana de Madrid, en la que no se detecta la presencia de subcentros autónomos significativos, sino que, como hemos descrito anteriormente, se estructura en base a una serie de coronas concéntricas de municipios, alrededor del municipio cabecera, que exportan población ocupada.

Una vez establecidos los patrones generales de evolución de las distribuciones de la población y del empleo en sendas áreas metropolitanas, una forma sintética de ilustrar y cuantificar las diferencias de estructura urbana, aproximada a través de localización relativa de empleo y población, es el cálculo de la ratio entre puestos de trabajo y población en edad de trabajar. A tal efecto, en el cuadro 2.1, en las dos últimas columnas de los datos referidos a las ciudades centrales se muestra la ratio, primero para la ciudad central y, en segundo lugar, para el resto del área metropolitana. El carácter no monocéntrico del área de Barcelona se refleja en la pequeña diferencia de densidad de empleo existente entre Barcelona y el resto de su área. Por contra, la densidad de empleo de la ciudad de Madrid es casi el doble que la del resto de su área metropolitana, circunstancia que denota la marcada monocentricidad de su área urbana.

Fruto de la situación descrita previamente, las diferencias en la forma urbana de sendas áreas metropolitanas son un fiel reflejo de las respectivas distribuciones de la población y

³⁷ Para un análisis detallado de la identificación y distribución de los centros y subcentros de empleo de la región metropolitana, véase Muñiz, et al. (2003).

del empleo, de la localización de la actividad económica y de la estructura de los usos del suelo.

Las diferencias señaladas previamente en la forma urbana de sendas áreas se traducen en el establecimiento de patrones diferenciados en las distribuciones geográficas tanto de la accesibilidad o del potencial de empleo como de la población según nivel educativo. La elevada densidad y la extraordinaria concentración de empleos y actividades en el área de Madrid generan niveles de segregación en las distribuciones de la población y de las accesibilidades al empleo significativamente superiores que en el caso de Barcelona. En la siguiente subsección se ilustra y analiza esta circunstancia.

2.3.2. Caracterización de los patrones geográficos de potenciales de empleo, distribución espacial de la población según nivel educativo y de los diferenciales zonales de desempleo

Para poder llevar a cabo un análisis comparativo más profundo de las dos áreas que nos permita contrastar el grado de segregación o de polarización asociado a las distribuciones de la población y de las accesibilidades al empleo en sendas metrópolis se ha utilizado, para cada una de ellas, una división zonal cuyas principales características en materia de población y de empleo se detallan en el cuadro 2.1. En el caso de Madrid las zonas utilizadas provienen de la “Encuesta domiciliaria de movilidad en día laborable de 1996 en la Comunidad de Madrid (EDM-96)”, elaborada por el Consorcio de Transportes de Madrid. La EDM-96 permite calcular los puestos de trabajo localizados para cada zona³⁸. Por su parte las zonas del área de Barcelona provienen de la Enquesta de Mobilitat Quotidiana de 1996 de la Autoritat Metropolitana del Transport (A.T.M.). En el caso de

³⁸ En el anexo 3 se proporciona una descripción sintética de las principales características y de los principales agregados de esta encuesta.

Barcelona, se han asignado a estas zonas los datos de puestos de trabajo localizados³⁹ y, en el caso de sendas áreas metropolitanas, los de población según relación con la actividad, correspondientes al Padrón de 1996.

A partir de estos datos se han podido calcular para cada zona las siguientes variables:

✓ *Potenciales de empleo*

Con el objetivo de inferir la incidencia de la forma urbana sobre la distribución del desempleo, definimos una medida de accesibilidad física a la ocupación o de potencial de empleo a partir de la distancia entre cada una de las zonas en que dividimos cada una de las dos conurbaciones objeto de estudio y los puestos de trabajo localizados en cada una de ellas. Esta medida proporciona una aproximación adecuada a las características de la distribución de los puestos de trabajo localizados con relación a la localización residencial de la población en cada una de las dos áreas metropolitanas.

La definición de la medida de accesibilidad utilizada es la siguiente⁴⁰:

$$POT_i = \sum_j \frac{1}{d_{ij}} [PTL_j(t)] \quad \forall j \neq i$$

donde d_{ij} denota la distancia entre las unidades territoriales i y j utilizadas en el análisis (zonas de transporte) y PTL_j indica el número de puestos de trabajo

³⁹ Los puestos de trabajo localizados no están desagregados ni por sexo ni por nivel educativo en este ámbito zonal.

⁴⁰ De forma complementaria, se han definido otras medidas de accesibilidad o de potencial de empleo, que se detallan en el anexo 2. Se omiten los resultados que se derivan de la utilización de estas medidas alternativas de potencial de empleo por no diferir de forma significativa de los que presentamos a lo largo de la presente sección.

localizados en la zona j (el empleo zonal se ha calculado a partir del número de puestos de trabajo localizados de los municipios repartidos entre cada sección censal según su población y agregados según zonas).

A partir de esta medida se calcula la variable POTEMP, definida como el diferencial entre el valor de POT de cada una de las zonas y la media correspondiente a la región metropolitana.

- ✓ POTPAR _{i} = Diferencial entre el potencial de parados de la zona i y la media de la región metropolitana. Se define del mismo modo que POTEMP pero con el número de parados en lugar del número de empleos. Con esta variable, además de controlar la accesibilidad al empleo de una determinada zona, controlamos también el efecto de la potencial competencia desde el lado de la oferta del mercado en la ocupación de los puestos de trabajo.
- ✓ POTPARH _{i} = Diferencial entre el potencial de hombres parados de la zona i , definido del mismo modo que potpar _{i} pero con el número de parados masculinos en lugar del número total de parados.
- ✓ POTPARM _{i} = Diferencial entre el potencial de mujeres paradas de la zona i , definido del mismo modo que potpar _{i} pero con el número de mujeres paradas en lugar del número total de parados.

Para cada uno de los potenciales de empleo definidos previamente -Potemp _{i} -, calculamos las siguientes variables:

- ✓ POTEMPPARO _{i} = POTEMP _{i} - POTPAR _{i}
- ✓ POTEMPPAROH _{i} = POTEMP _{i} - POTPARH _{i}

$$\checkmark \text{ POTEMPPAROM}_i = \text{POTEMP}_i - \text{POTPARM}_i$$

La variable de potencial de empleo, POTEMP, aproxima la estructura urbana como relación entre las localizaciones del empleo y de la población, estableciendo una medida de la accesibilidad de cada zona al conjunto del empleo del área metropolitana, de modo que a mayor potencial mayor accesibilidad. Como ya se ha mencionado anteriormente, el patrón de accesibilidad al empleo diferirá entre áreas monocéntricas y policéntricas, de tal modo que en las primeras esperamos una concentración de elevadas accesibilidades en pocas zonas, mientras que en las segundas la distribución debiera tender a ser más uniforme.

- ✓ *Caracterización de los atributos del entorno, del medio residencial y del colectivo socioeconómico de referencia de los individuos*

Con el objetivo de caracterizar los atributos socioeconómicos del entorno de residencia y del colectivo social de referencia de los individuos, para cada una de las unidades territoriales del análisis consideramos, tanto en el caso de la conurbación de Madrid como en el de la de Barcelona, la definición de las siguientes variables:

PRIMARIA_i = Porcentaje de población entre 16 y 64 años residente en la zona *i* sin estudios o con estudios primarios incompletos.

OBLIGATORIA_i = Porcentaje de población entre 16 y 64 años residente en la zona *i* con educación obligatoria completa.

MEDIOS_i = Porcentaje de población entre 16 y 64 años residente en la zona *i* con estudios medios.

SUPERIOR_i = Porcentaje de población entre 16 y 64 años residente en la zona *i* con estudios superiores.

$DIFPRIMARIA_i$ = Diferencial entre el porcentaje de población entre 16 y 64 años residente en la zona i sin estudios o con estudios primarios incompletos y la media correspondiente a la región metropolitana.

$DIFOBIG_i$ = Diferencial entre el porcentaje de población entre 16 y 64 años residente en la zona i con educación obligatoria completa y la media correspondiente a la región metropolitana.

$DIFMEDIOS_i$ = Diferencial entre el porcentaje de población entre 16 y 64 años residente en la zona i con estudios medios y la media correspondiente a la región metropolitana.

$DIFSUPERIOR_i$ = Diferencial entre el porcentaje de población entre 16 y 64 años residente en la zona i con estudios superiores y la media correspondiente a la región metropolitana.

$DIFPAROM_i$ = Diferencial de tasa de paro femenino de la zona i con respecto a la media de la región metropolitana.

$DIFPAROH_i$ = Diferencial de tasa de paro masculino de la zona i con respecto a la media de la región metropolitana.

En este caso, la información a partir de la que se especifica este conjunto de variables procede del Padrón Municipal de Habitantes de 1996.

En el área metropolitana de Madrid, la concentración geográfica de la población según nivel educativo muestra una significativa pauta de segregación. La concentración de población con bajo nivel educativo es sensiblemente superior en las zonas que conforman las periferias sur y este, en las de las coronas metropolitanas este y sur y en las de los municipios no metropolitanos. Por el contrario, el nivel educativo de la población residente en las zonas que comprenden la almendra central, periferia noroeste y la corona metropolitana oeste es muy superior al del resto de los residentes en otras zonas.

La población que reside en las zonas del municipio de Madrid tiene un nivel educativo superior al de los residentes en otras zonas, mientras que las zonas de los municipios no metropolitanos agrupan a los residentes con menor nivel de estudios. Los municipios no metropolitanos tienen el mayor porcentaje de población sin estudios (14,5%), las zonas de la corona metropolitana de residentes con educación obligatoria (22,5%) y de estudios medios –1^{er} ciclo- (29,1%), y el municipio de Madrid de ciudadanos con estudios medios - 2^o ciclo- (24,7%) y con educación superior, tanto de primer grado (9,6%) como de 2^o y 3^{er} ciclo (11,5%). Las mayores tasas de analfabetismo por zonas de residencia se localizan en los municipios no metropolitanos (2,1%). La mayor tasa de analfabetismo femenina se sitúa en las zonas de la corona metropolitana y la masculina en las de los municipios no metropolitanos.

La composición demográfica según nivel educativo dentro de cada uno estos ámbitos geográficos en que hemos dividido la Comunidad de Madrid deviene en la siguiente distribución de la población en el conjunto de la Comunidad:

Cuadro 2.9. Madrid. Distribución zonal de la población según nivel educativo

	POBLACIÓN	PRIMARIA	OBLIGATORIA	MEDIOS	SUPERIOR
Almendra Central	18,69	11,14	15,28	20,73	35,56
Periferia Noroeste	13,99	10,63	12,35	15,77	19,07
Periferia Sur	18,87	27,17	20,37	17,79	11,82
Periferia Este	6,53	8,46	6,80	6,47	4,65
Municipios no metropolitanos	41,90	42,59	45,19	39,22	28,87

Fuente: elaboración propia.

Tal y como se puede apreciar en el cuadro anterior, la almendra central, con un 18.6% de la población de la Comunidad, concentra el 35.5% de la población con estudios superiores y el 11.1% de los analfabetos o con educación obligatoria incompleta. En cambio, en la periferia sur, con una participación equivalente en la población total de la Comunidad

(18.8%), la concentración zonal del colectivo con menor nivel educativo asciende al 27.1%, en tanto que únicamente el 11.8% de la población de la Comunidad con estudios superiores tiene localizada su residencia en este área. En las zonas integradas en los municipios no metropolitanos, este porcentaje se eleva hasta el 28.9%, nítidamente inferior al correspondiente al de la almendra central, a pesar de que en este último ámbito la población residente es notoriamente inferior que en las áreas de los municipios no metropolitanos. En la periferia este, a pesar de representar sólo el 6.5% del total de la población, se concentra el 8.4% de la población sin estudios o con educación primaria incompleta, y tan sólo el 4.6% de los que poseen estudios superiores.

Esta distribución geográfica de la población según zonas de residencia y nivel educativo deviene en la configuración de diferencias significativas en la composición zonal de la población de cada uno de los ámbitos territoriales señalados previamente con respecto a la composición o distribución de la media del conjunto de la región. En el cuadro 2.10 se pueden apreciar estas diferencias, así como las correspondientes a las diferentes medidas de potencial de empleo definidas previamente.

Cuadro 2.10. Madrid. Diferenciales con respecto a la media de la región de potenciales de empleo, tasas de paro zonales y distribución zonal de la población según nivel educativo

Madrid. Desviación en % con respecto a la media de la región

	Almendra Central	Periferia Noroeste	Periferia Sur	Periferia Este	Municipios no metropolitanos
DIFPRIMARIA	-36,34	-35,79	47,23	9,44	7,15
DIFSUPERIOR	103,13	15,18	-35,92	-39,75	-27,34
POTEMPPARO	40,88	10,68	-22,42	-14,41	-9,24
POTEMPPAROH	37,90	9,53	-22,99	-14,76	-7,44
POTEMPPAROM	45,41	12,54	-22,11	-14,23	-12,45
POTEMP	86,49	21,54	9,27	3,17	-51,99
DIFPAROH	-,17	-1,74	3,75	2,99	-1,53
DIFPAROM	-5,56	-5,57	3,19	2,45	2,81

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en el cuadro anterior, las zonas que integran la almendra central y la periferia noroeste presentan una concentración de población con bajo nivel educativo –*DIFPRIMARIA*– aproximadamente un 36% inferior a la media del conjunto de la región. En cambio, en las periferias sur y este, así como en las zonas localizadas en los municipios no metropolitanos, se observan elevados diferenciales positivos con respecto a la media. En cambio, se constata la pauta contraria en la distribución zonal de la población con educación superior. En la almendra central, la concentración zonal de este segmento de la población es un 103% superior a la de la media de la región, seguida muy de lejos por la periferia noroeste, con un diferencial del 15%. Las periferias este, sur y las zonas integradas en los municipios no metropolitanos presentan diferenciales negativos del –40%, –36% y –27% respectivamente.

Son precisamente las zonas donde existe una mayor concentración zonal de individuos con bajo nivel educativo donde se observan las menores accesibilidades o potenciales de empleo –*POTEMP*– y viceversa, así como las mayores diferencias con respecto al potencial medio de la región. La elevada densidad y concentración de empleo existente en la almendra central se traduce en un diferencial de potencial de empleo (*POTEMP*) del 86.5% con respecto a la accesibilidad media del conjunto de la región. Como se puede observar en el cuadro 2.10, a medida que nos alejamos del centro metropolitano el diferencial de potencial de empleo se reduce drásticamente hasta situarse en aproximadamente el –52% en el caso de las zonas que integran los municipios no metropolitanos.

En el caso de la variable *POTEMPPARO_i*, medida, tal y como hemos señalado anteriormente, como la diferencia entre los potenciales de empleo y de parados, la distribución geográfica de los diferenciales sigue un patrón similar al del potencial de empleo –*POTEMP*– (véase cuadro 2.10). Es decir, aún controlando y descontando el efecto de competencia desde el lado de la oferta del mercado en la ocupación de los puestos de

trabajo, la almendra central presenta un potencial *-POTEMPPARO-* un 41% superior al correspondiente a la media de la región. No obstante, las periferias sur y este tienen diferenciales muy negativos, del orden del -23% y del -15% respectivamente, circunstancia que relativiza el hecho de que presenten diferenciales positivos de empleo del 9% y del 3% respectivamente. Es decir, si bien estas zonas presentan un potencial de empleo superior a la media, la concentración de parados residentes también es sustancialmente superior a la media, situación que deriva en que el efecto neto en términos de potencial con respecto a la media de la región sea negativo. En cambio, en las zonas localizadas en los municipios no metropolitanos, el diferencial negativo en términos de potencial de empleo se reduce muy significativamente, desde el -52% (*POTEMP*) al -9% (*POTEMPPARO_i*), cuando controlamos el efecto de competencia o de presión de la oferta. Tal y como se puede observar en el cuadro 2.10, estos resultados son muy similares a los que se derivan del análisis de las variables de potencial de empleo menos potencial de parados según género, *POTEMPPAROH_i* y *POTEMPPAROM_i*.

En el caso de Barcelona y de su área y región metropolitana, un primer análisis de la distribución zonal de la población según nivel educativo muestra una pauta considerablemente más uniforme que en el caso de Madrid. La concentración zonal de la población analfabeta o con educación obligatoria incompleta (*PRIMARIA*) es del 30.4%, 27.3%, 13.3% y 28.9% en el municipio de Barcelona, la primera y segunda corona y el resto de la región metropolitana respectivamente (cuadro 2.11). Donde se exacerban las diferencias entre la ciudad central y el resto de ámbitos es en la localización de la población con estudios superiores, habida cuenta que el 56.8% se concentra en el municipio de Barcelona, frente a aproximadamente el 10% en la primera y segunda corona metropolitana. Se observa un comportamiento muy similar en la distribución de la localización residencial del colectivo de individuos con estudios medios, el 45% de los cuales se concentra en la ciudad central.

La conclusión de mayor relevancia que se deriva de este análisis preliminar en el caso de Barcelona apunta hacia una significativa reducción de la segregación o de la polarización de la distribución geográfica de la población entre los niveles educativos más bajos, circunstancia que, como hemos podido observar, no se produce en el caso del área de Madrid. Es decir, con relación a los distintos sistemas y subsistemas que configuran la región de Madrid, en el caso de Barcelona se observa una menor segregación residencial a medida que desciende el nivel educativo de la población.

Cuadro 2.11. Barcelona. Distribución zonal de la población según nivel educativo

	POBLACIÓN1664	PRIMARIA	OBLIGATORIA	MEDIOS	SUPERIOR
Barcelona	36,82	30,41	31,95	45,16	56,81
Primera corona	20,83	27,30	22,13	17,09	10,38
Segunda corona	12,66	13,31	13,34	11,79	9,89
Resto	29,64	28,95	32,52	25,92	22,87

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 2.12 se muestran los resultados correspondientes a los diferenciales de estas variables para las zonas que integran los distintos ámbitos de la región metropolitana de Barcelona con respecto a las concentraciones medias de la población, según nivel educativo, que se observan en la misma.

Como se puede observar en el cuadro anterior, a pesar del menor peso de la segunda corona metropolitana en la distribución geográfica de los individuos sin estudios o con educación obligatoria incompleta –*DIFPRIMARIA*–, se aprecia que, con respecto a la media de la región metropolitana (cuadro 2.12), cada una de las zonas que integran esta segunda corona concentra, como media, aproximadamente un 75% más de individuos con estas características. En el caso de las zonas localizadas en la primera corona, esta proporción se sitúa en el 20.4%. La circunstancia contraria se produce en las zonas localizadas en la ciudad central, con un diferencial del –11.6% y en el resto de la región metropolitana

(-17.5%). En cambio, por lo que se refiere a la localización de los individuos con estudios superiores *-DIFSUPERIOR-*, las mayores concentraciones zonales con respecto a la media de la región se producen en la ciudad central (65%), siendo las zonas de la primera corona y las del resto de la región metropolitana las que, como media, registran menores diferenciales. Nótese, no obstante, que para sendos niveles educativos, el grado de polarización o de segregación parece ser superior en el caso de los sistemas y subsistemas urbanos de la región de Madrid.

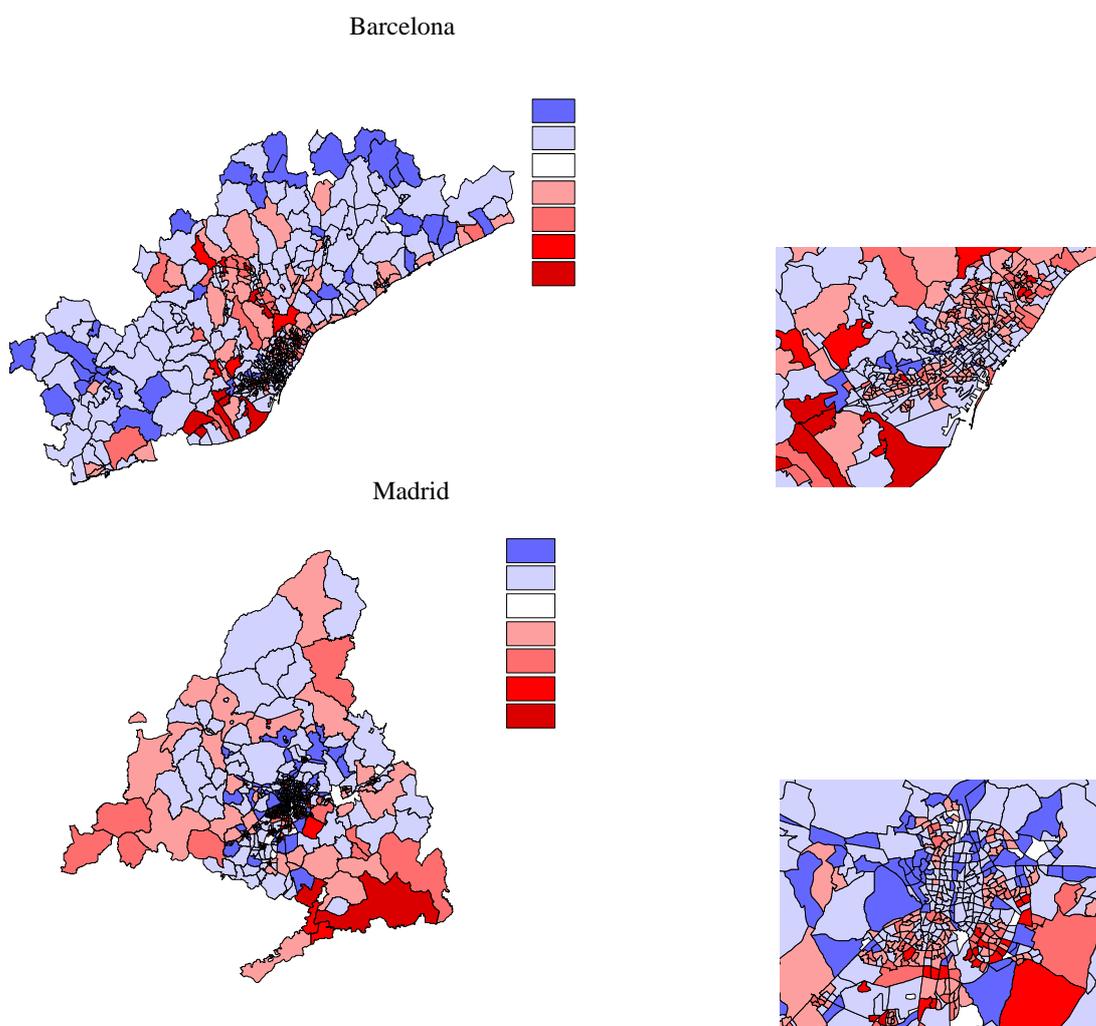
Cuadro 2.12. Barcelona. Diferenciales con respecto a la media de la región de potenciales de empleo, tasas de paro zonales y distribución zonal de la población según nivel educativo

Barcelona. Desviación en % con respecto a la media de la región metropolitana				
	Barcelona	Primera corona	Segunda corona	Resto
DIFPRIMARIA	-11,64	20,47	74,84	-17,56
DIFSUPERIOR	65,03	-54,17	30,03	-34,87
POTEMPPARO	22,38	-34,78	2,588	-,02
POTEMPPAROH	9,74	-16,71	2,23	,75
POTEMPPAROM	12,63	-18,07	,35	-,78
POTEMP	59,65	11,18	-31,66	-58,47
DIFPAROH	1,32	2,66	-1,93	-3,20
DIFPAROM	-1,60	4,15	,71	-2,47

Fuente: elaboración propia.

En el mapa 2.1 se ofrece una perspectiva gráfica que ilustra nítidamente las pautas de segregación de la distribución geográfica de la población con menor nivel educativo que se infieren del análisis de la información cuantitativa presentada previamente. Junto a cada uno de los mapas se adjunta una ampliación de las zonas centrales de las respectivas metrópolis.

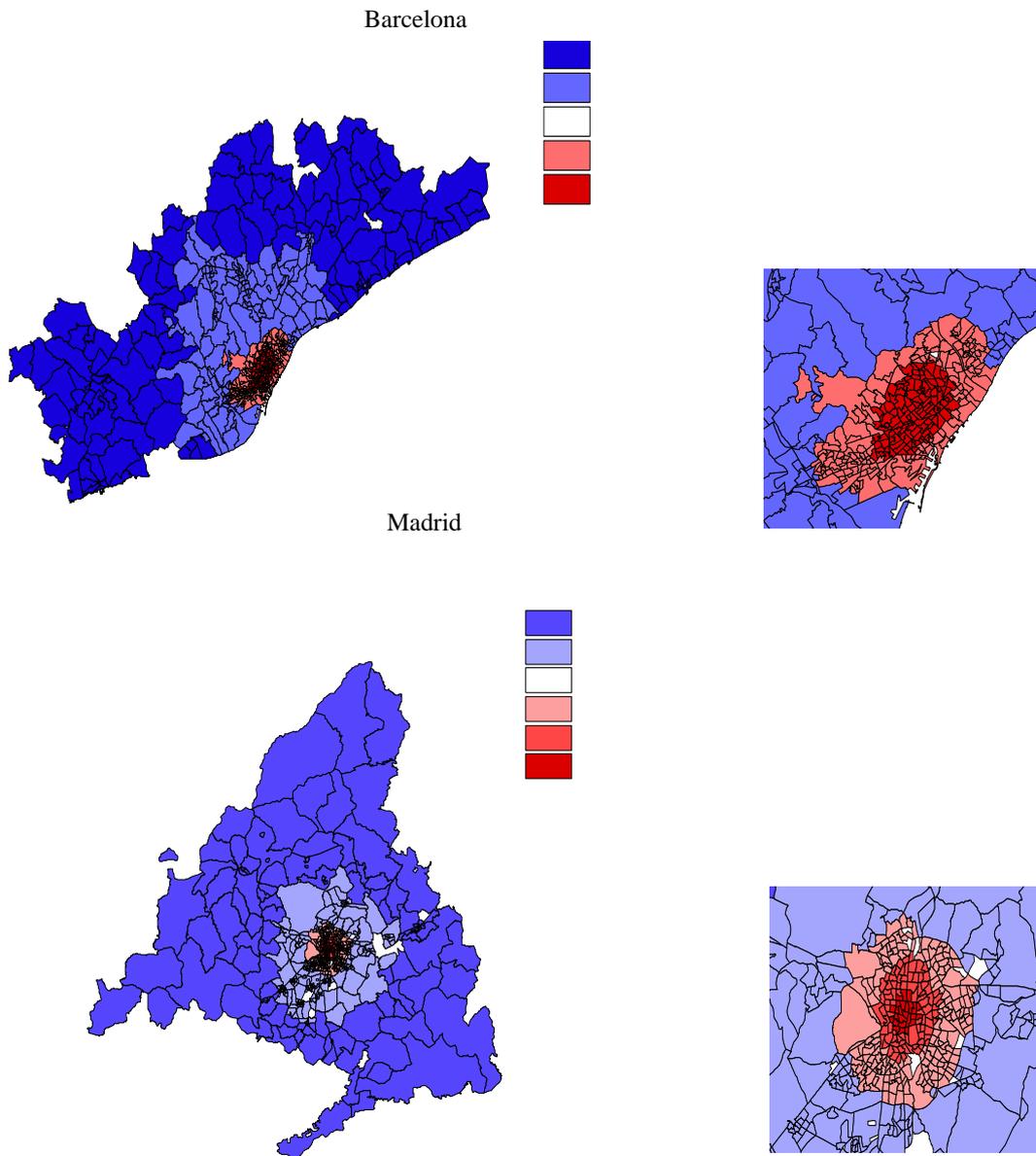
Mapa 2.1. Distribución geográfica de la población sin estudios o con educación obligatoria incompleta (DIFPRIMARIA)



Las zonas que comprenden la ciudad central y la primera corona son las que, en términos medios, presentan mayores diferenciales positivos de potencial de empleo *-POTEMP-* respecto al conjunto de la región metropolitana (59.65% y 11.18% respectivamente). El potencial medio se reduce de manera muy significativa a medida que nos alejamos del centro metropolitano, de tal forma que en la segunda corona y en el resto de la región metropolitana los diferenciales zonales con respecto a la media de la región se sitúan en el –

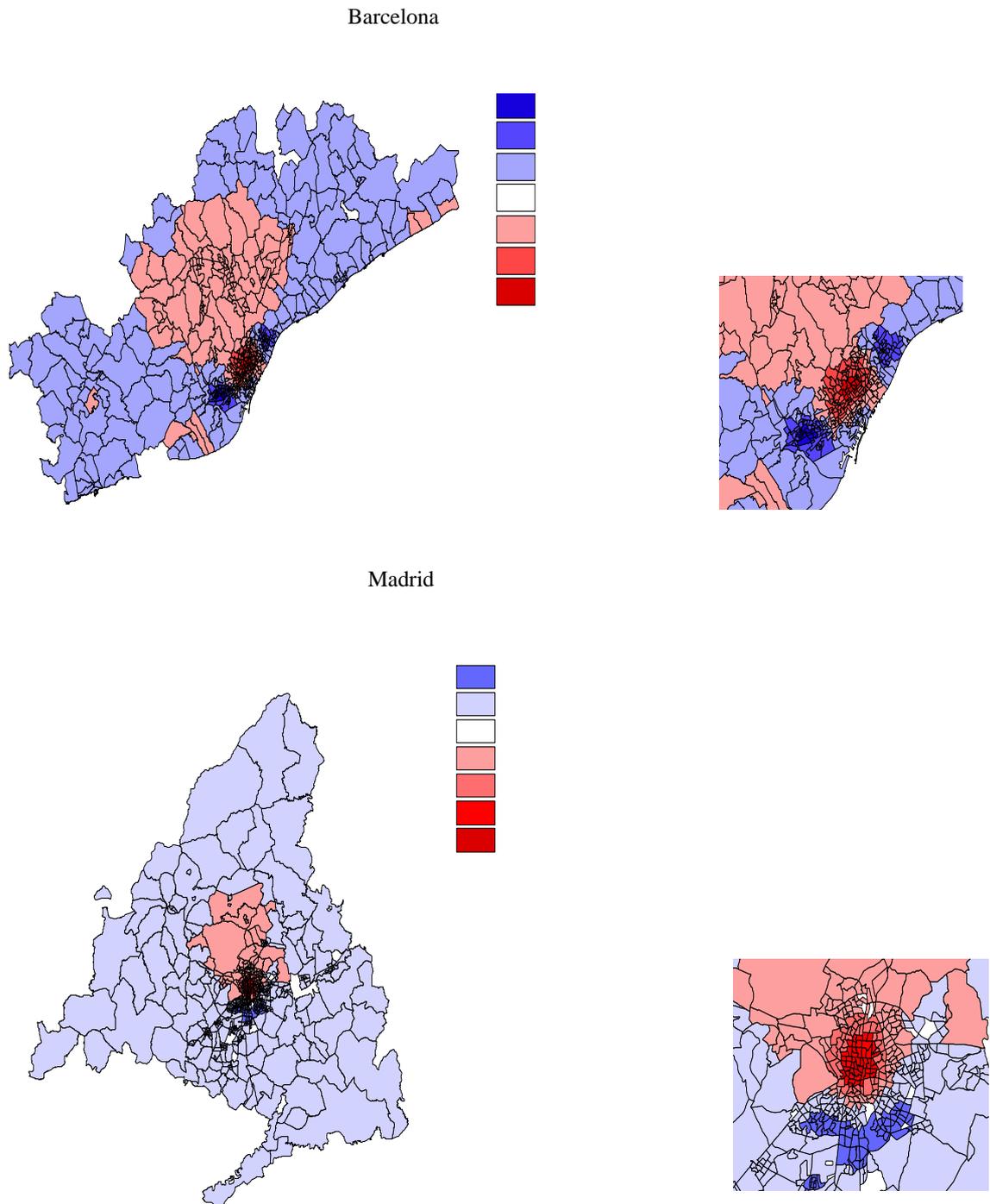
31.6% y -58.4% respectivamente. Una vez más, la comparación de estos datos para sendas áreas metropolitanas parece indicar la existencia de una mayor polarización del empleo en el caso de Madrid. El mapa 2.2 nos proporciona una panorámica gráfica al respecto.

Mapa 2.2. Distribución geográfica de los potenciales de empleo (POTEMP)



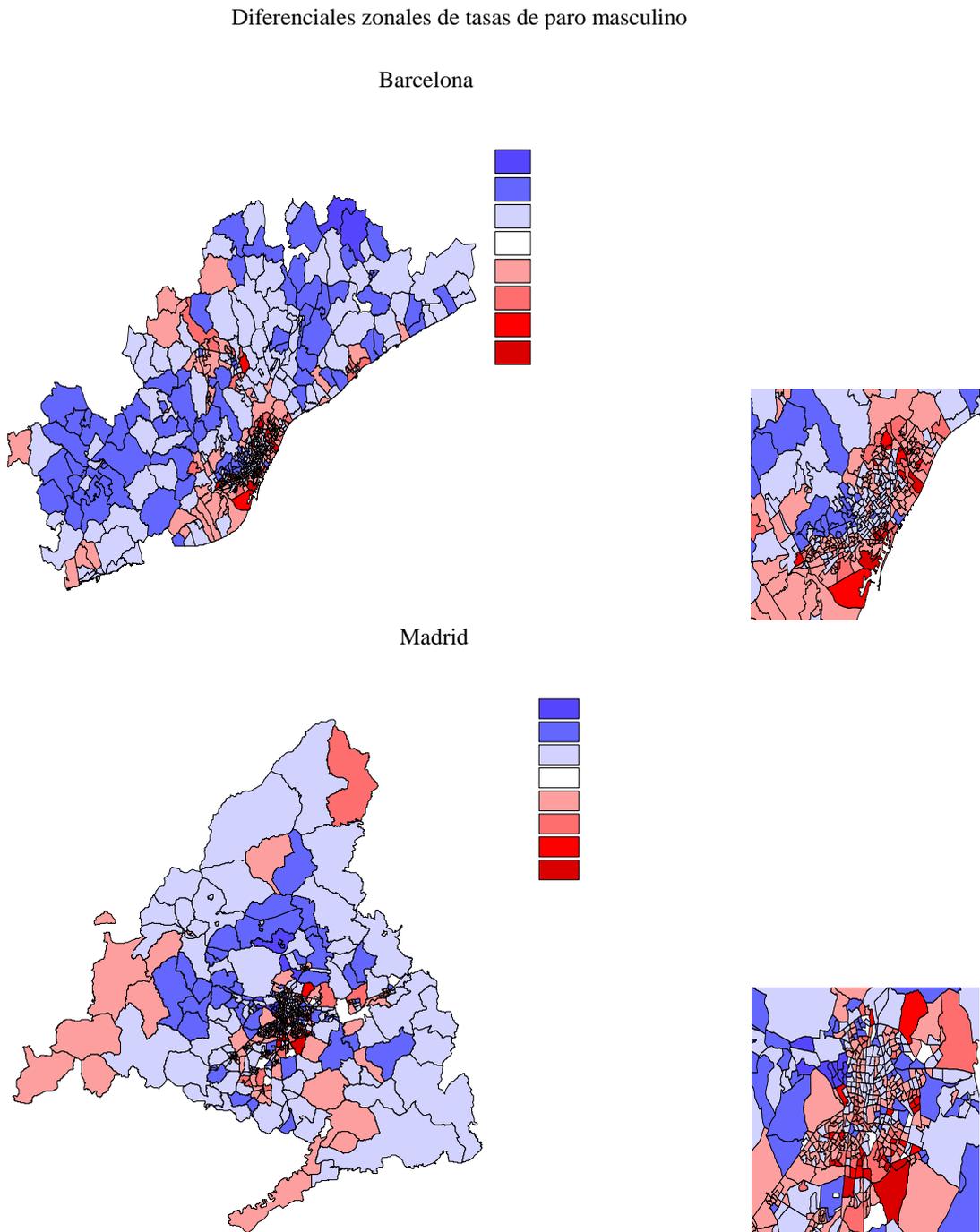
Cabe destacar, no obstante, que al considerar el efecto de competencia o de presión de la oferta en el mercado de trabajo, el mapa de accesibilidades relativas o de potenciales de empleo experimenta cambios sustanciales. Tal y como se puede apreciar en el cuadro 2.12, cuando se tiene en cuenta este efecto, el diferencial medio de potencial -POTEMPPARO- de las zonas que integran el municipio de Barcelona se reduce hasta el 22.38%, en tanto que en las zonas de la primera corona el potencial de parados es lo suficientemente relevante como compensar con creces en términos medios los diferenciales positivos en materia de potencial de empleo, registrándose un diferencial negativo del -34.78%. En cambio, en la segunda corona y en el resto de la región metropolitana se produce la circunstancia contraria. La menor presión o competencia desde el lado de la oferta del mercado en la ocupación de los puestos de trabajo compensa en estas zonas, en términos medios, los menores potenciales de empleo. El mapa 2.3 ilustra nítidamente esta circunstancia.

Mapa 2.3. Distribución geográfica del potencial de empleo menos el potencial de paro (POTEMPPARO)



La situación descrita previamente dibuja una distribución de diferenciales zonales de tasas de paro sujeta a ciertas peculiaridades en las áreas de Madrid y de Barcelona, estrechamente vinculadas a las respectivas distribuciones de potenciales de empleo. Descontada la presión de la oferta en el mercado de trabajo, la mayor concentración de empleo en las zonas centrales del municipio de Madrid permite que estas áreas presenten tasas de paro inferiores a la media de la región, circunstancia que no se produce en el paro masculino del municipio de Barcelona, aunque sí en el femenino. De hecho, en el municipio de Madrid, tanto en el desempleo masculino como en el femenino, se observa un incremento gradual y exponencial de las tasas de paro, con respecto a la media, en las periferias sur y este, es decir, a medida que nos alejamos de las zonas de amplia concentración del empleo. En el mapa 2.4 se puede observar una primera aproximación gráfica a la distribución del desempleo en ambas ciudades y en sus respectivos sistemas urbanos y extrametropolitanos.

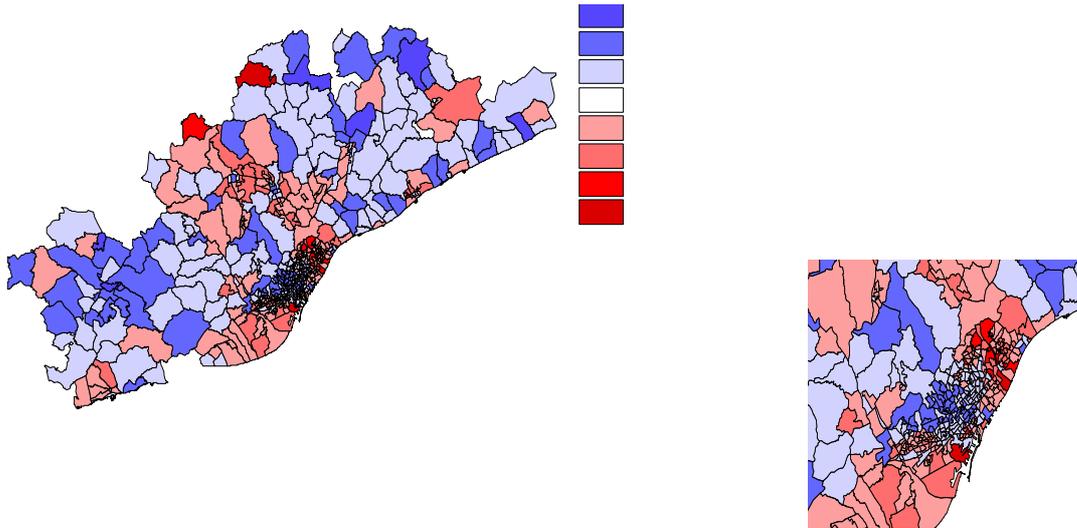
Mapa 2.4. Distribución geográfica de los diferenciales zonales de tasas de paro masculino (DIFPAROH) y femenino (DIFPAROM)



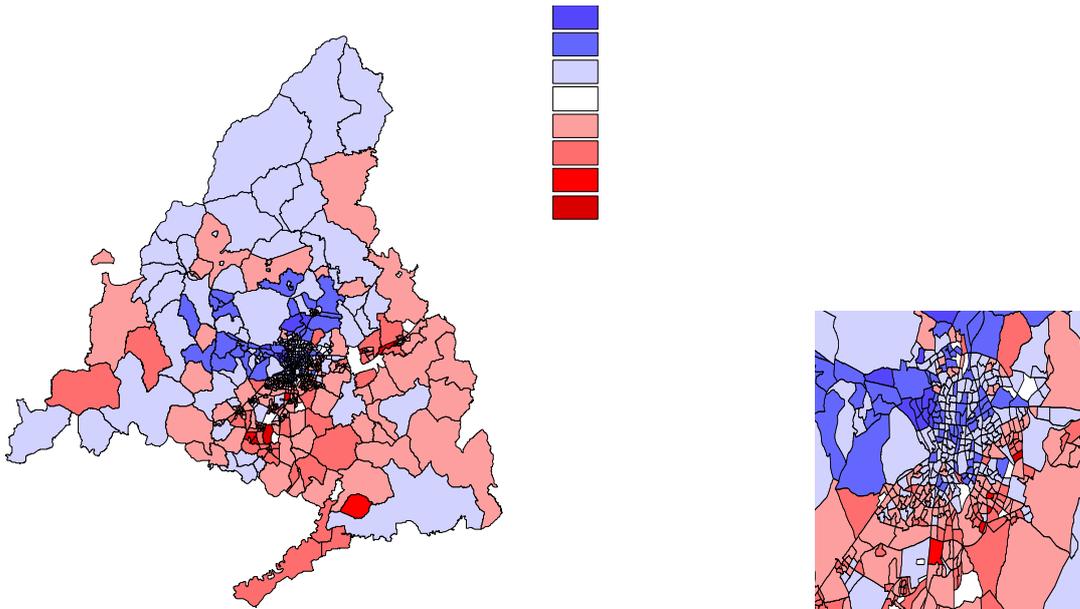
Capítulo 2. Accesibilidad al empleo, segregación residencial y distribución geográfica del desempleo urbano: una comparación de Barcelona y Madrid

Diferenciales zonales de tasas de paro femenino

Barcelona



Madrid



2.3.3 Análisis no paramétrico⁴¹ de la relación entre accesibilidad al empleo, segregación residencial y distribución geográfica del desempleo en las áreas metropolitanas de Madrid y Barcelona

2.3.3.1. Aproximación paramétrica *versus* no paramétrica a la estimación de la distribución geográfica del desempleo urbano

Como hemos puesto de manifiesto en el epígrafe 2.2 y tal y como se infiere de la evidencia empírica presentada en el capítulo precedente, la simbiosis que se establece entre la estructura urbana y la accesibilidad a la ocupación puede determinar que la probabilidad de paro no sea uniforme y no siga, en consecuencia, una pauta de distribución normal a lo largo del territorio metropolitano. La existencia de restricciones a la movilidad diaria, especialmente acusadas entre los colectivos más desaventajados en el mercado de trabajo, la dificultad de transición en el régimen de tenencia en el mercado de la vivienda, el número de centros de empleo y la distribución geográfica de los mismos (y por tanto, el grado de policentrismo de las ciudades), así como el grado de conectividad de éstos con los diferentes enclaves del territorio metropolitano a través del estoc y de la dotación de servicios de infraestructura existente, tanto públicos como privados, son elementos que pueden incidir en la determinación del grado de segregación y de no aleatoriedad implícito a las pautas de distribución del desempleo urbano.

Si estas relaciones son correctas, cualquier aproximación de naturaleza paramétrica a la estimación de la forma que sigue la distribución territorial del desempleo urbano con el objetivo de inferir el grado de uniformidad o de segregación asociado a la misma derivará en la obtención de resultados inconsistentes, dado que tales métodos suponen a priori que la población objeto de estudio sigue una distribución predeterminada, frecuentemente de

⁴¹ La metodología empleada para el desarrollo de la presente sección se expone detalladamente en el anexo 1.

naturaleza normal, en torno a un valor determinado, normalmente la media. Esta circunstancia invalida, o en cualquier caso cuestiona seriamente, la fiabilidad de todo contraste de hipótesis con relación a la inferencia del nivel de significatividad de las variables explicativas de la forma estimada de la distribución, en nuestro caso, la estructura urbana y, por tanto, el grado accesibilidad física al empleo.

Concretamente, en nuestro caso, bajo una aproximación paramétrica tratamos de inferir cuales son los parámetros que hacen más posible la realización observada de diferenciales de tasas de desempleo, es decir bajo que parámetros es más probable que se produzca nuestra serie de tasas de desempleo. Para distintos parámetros del análisis, la probabilidad conjunta $p(t_1 \cap t_2 \cap t_3 \dots \cap t_n)$ de obtener la distribución observada de diferenciales de tasas de desempleo toma distintos valores. El principio de máxima verosimilitud intenta aproximar aquel conjunto de parámetros que generan la $p(\dots)$ más alta. En el caso de la función de densidad normal:

$$f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)^2\right] \quad (2.1),$$

donde t denota el diferencial en la tasa de desempleo, μ la media correspondiente y σ la desviación típica respecto a ésta. La estimación de $f(x)$ se obtiene estimando los parámetros $(\hat{\mu}, \hat{\sigma})$ que maximizan la verosimilitud de la muestra. Estimadores consistentes de μ y σ serían:

$$\hat{\mu} = \bar{p}t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i \quad (2.2)$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (t_i - \bar{p}t)^2 \quad (2.3)$$

De esta forma, sustituyendo las expresiones (2.2) y (2.3) en (2.1), la estimación paramétrica de la densidad de los diferenciales de tasas de desempleo vendría dada por la expresión (2.4):

$$f(t) = \frac{1}{\hat{\sigma}\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{t - \hat{\mu}}{\hat{\sigma}}\right)^2\right] \quad (2.4)$$

La principal limitación de esta aproximación reside en el hecho de que su validez se encuentra sujeta a que la función de densidad normal sea la familia correcta de densidades que pretendemos estimar.

No obstante, asumir ex-ante como válido el supuesto de normalidad implicaría, en este contexto, considerar que independientemente de la forma urbana y, por tanto, de la distribución residencial de la población, del número de centros de empleo y de su grado de conexión con el resto del territorio metropolitano a través de la infraestructura de transporte existente, las restricciones a la movilidad diaria y, en consecuencia, la accesibilidad física al empleo y la localización del paro urbano se deberían distribuir sistemáticamente de manera normal y uniforme en torno a la tasa de desempleo media de los mercados de trabajo locales del área urbana de referencia, hipótesis que, en base a la evidencia empírica analizada previamente, tanto en el presente capítulo como en el anterior, no puede ser aceptada a priori.

En este contexto, para evitar las posibles distorsiones que puede imponer en nuestro caso la inferencia estadística de las diferencias en la forma que sigue la distribución geográfica del

desempleo en áreas metropolitanas con una estructura urbana diferenciada, la metodología propuesta al efecto se basa en la estimación no paramétrica de las funciones de densidad asociadas a las distribuciones de los diferenciales de tasas de paro de las unidades territoriales analizadas (zonas de transporte) respecto a la media de cada una de las agregaciones. Los métodos no paramétricos permiten estudiar la estructura probabilística de la población a partir de la información muestral (véase Silverman, 1986), eludiendo la imposición apriorística de cualquier supuesto acerca de la distribución de la misma. De esta forma, el análisis no paramétrico permite inferir, a partir de la estructura subyacente a los datos y sin la imposición a los mismos de ningún modelo o supuesto paramétrico, el grado de uniformidad o de polarización en la distribución de los diferenciales intrametropolitanos de paro. En el anexo 1 se adjunta cumplida información sobre las especificidades técnicas de dicha metodología.

2.3.3.2. Resultados

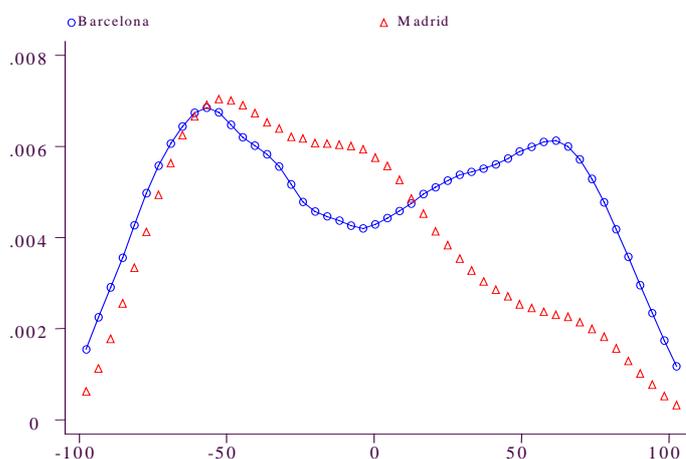
Para poner de manifiesto con mayor nitidez las diferencias en los patrones de accesibilidad entre ambas áreas se ha estimado un kernel de densidad. Tal y como se detalla ampliamente en el anexo 1, esta metodología permite aproximar de forma continua lo que de otro modo sería expresado por un histograma de frecuencias. Es decir, el kernel alisa el histograma convirtiendo la distribución de la variable en cuestión en continua.

Los resultados han sido obtenidos aplicando el grado de alisamiento propuesto por Silverman (1986). Es decir, para la obtención de la ventana óptima aplicamos el cálculo $h = 0,9 * var_t * n^{-1/5}$, que es el que minimiza el criterio AMISE, donde var_t es la desviación estándar muestral de la variable original y n es el tamaño de la muestra (véase anexo 1). De forma previa a la elección de la ventana, hemos llevado a cabo un análisis de sensibilidad de los resultados de las estimaciones con relación al parámetro de alisamiento utilizado.

Con el método *plug-in* se obtienen resultados algo menos alisados que los aquí presentados. Con un método basado en el *bootstrap* alisado los resultados son similares a los que se exponen en la investigación. A grandes rasgos, la forma que toma la función de densidad es muy similar con uno u otro parámetro de alisamiento.

El gráfico 2.1 muestra los resultados de la estimación de la distribución de frecuencias de la diferencia entre el potencial de empleo de cada zona y el potencial medio del área metropolitana expresado en porcentaje respecto a esa media. Por tanto, en el eje de abscisas el valor cero se corresponde al valor medio metropolitano del potencial de empleo, mientras que +50 indica diferenciales positivos respecto a la media que representan un 50% de la misma. El eje de ordenadas señala el porcentaje (en tanto por 1) de zonas del área cuyo diferencial de potencial se corresponde al del eje de abscisas.

Gráfico 2.1. Diferenciales zonales de potencial de empleo (POTEMP)



La comparación de las distribuciones de los diferenciales de potencial de empleo pone claramente de manifiesto las diferentes formas urbanas de Madrid y Barcelona, circunstancia que ya apuntamos en la subsección anterior, aunque de forma preliminar, al analizar las pautas de distribución geográfica de la población y del empleo (cuadros 2.10 y

2.12). Como se puede apreciar en el gráfico 2.1, ambas áreas poseen un número relativamente similar de zonas con muy bajas accesibilidades al empleo, que alcanza un máximo en torno a diferenciales que representan un cincuenta por ciento por debajo de la media. Alrededor de este diferencial ambas distribuciones presentan una moda significativa, siendo muy similar hasta ese punto la forma de sendas distribuciones. De hecho, el coeficiente de solapamiento⁴² en la región de diferenciales de potencial de empleo inferiores al 50% es de 0.72. A partir de este punto, en el área de Madrid la frecuencia (el porcentaje) de zonas disminuye de manera continua con el aumento de potencial, especialmente cuando se alcanzan potenciales superiores a la media (alrededor de la cual la frecuencia de puntos es superior en Madrid). Este es el tipo de comportamiento que sería esperable en un área monocéntrica. En sentido contrario, en el área de Barcelona se detecta un comportamiento considerablemente homogéneo, en términos del porcentaje de zonas, en el rango de diferenciales que se mueve entre -50% y +50%, situación que no se produce en el caso de Madrid.

Para diferenciales de potencial superiores a la media, las distribuciones de ambas ciudades muestran una pauta notablemente dispar. En el caso de Barcelona, en torno al potencial medio (diferencial cero) la distribución presenta un punto de inflexión significativo, así como una importante moda en torno a diferenciales del +65%, circunstancia que, como podemos observar, no se aprecia en la distribución de Madrid. La existencia de esta moda denota que la distribución de Barcelona presenta, con relación a la de Madrid, una mayor frecuencia de puntos y, por consiguiente, un mayor número de zonas con diferenciales de accesibilidad al empleo elevados. Este hecho, junto con la mayor homogeneidad en las pautas de la distribución de Barcelona en el intervalo de diferenciales de entre el -50% y el +50% y la considerablemente mayor frecuencia de puntos con diferenciales superiores al 50% reflejan el efecto que tiene sobre la accesibilidad la existencia de los diversos centros

⁴² En el anexo 1, epígrafe A1.1.3., se proporciona la definición del coeficiente de solapamiento y el sentido y la utilidad del mismo en el contexto del análisis planteado en la presente sección.

y subcentros de empleo en el área metropolitana de Barcelona. Esta es la pauta de distribución de la accesibilidad al empleo que cabría esperar en áreas no monocéntricas.

A su vez, el valor del coeficiente de solapamiento (0.38) entre ambas distribuciones en el rango de diferenciales de accesibilidad superiores al 50% nos proporciona una aproximación al grado de disimilitud de las distribuciones en el citado intervalo.

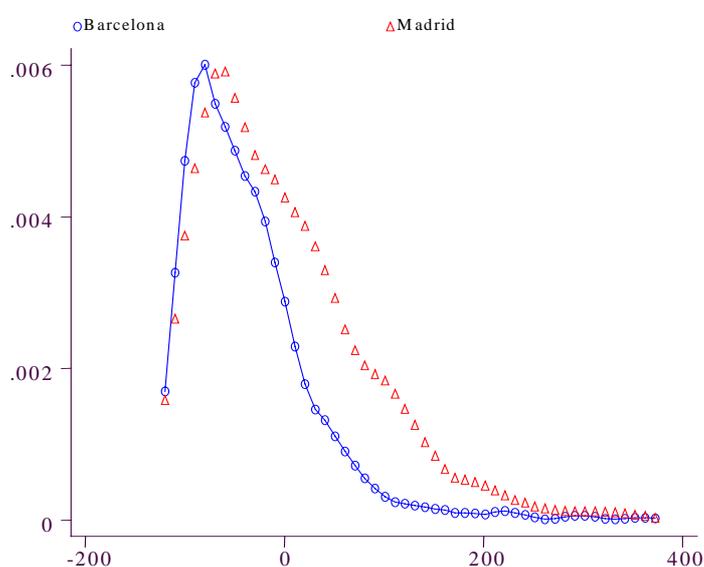
En consecuencia, a tenor de las pautas que siguen las distribuciones de potenciales de empleo en ambas ciudades, lo esperable es que la localización de la zona de residencia condicione en mayor medida la capacidad de ajuste espacial en Madrid que en Barcelona. Por consiguiente, los diferenciales interzonales de potencial debieran incidir en mayor medida en la explicación de las diferencias interzonales de tasas de paro de Madrid.

La variable DIFPRIMARIA, que es el diferencial entre el porcentaje de población potencialmente activa sin estudios o con educación primaria incompleta de la zona y la media del ámbito metropolitano correspondiente, aproxima la segregación residencial mediante la concentración de la población por niveles educativos. La composición socioeconómica de la población zonal permite explicar los diferenciales de paro en la medida que el mercado de vivienda refleja las desventajas del mercado de trabajo. La concentración de individuos con características socioeconómicas asociadas con una mayor probabilidad de desempleo llevará a mayores tasas de paro. En este punto no es posible distinguir entre las posibles vías mediante las cuales la segregación residencial incide en el desempleo zonal.

Se ha realizado el mismo ejercicio de estimación de la distribución de frecuencias zonales para la variable DIFPRIMARIA, expresada igualmente como diferencial zonal respecto a la media del área en porcentaje sobre esta última, tal como aparece en el gráfico 2.2. En este

caso, la comparación de las dos distribuciones también nos permite inferir la existencia de diferencias significativas en el grado de segregación entre ambas áreas.

Gráfico 2.2. Diferenciales de porcentaje de población zonal sin estudios o con primaria incompleta (DIFPRIMARIA)



La comparación de las dos distribuciones indica una clara diferencia entre ellas. Las dos áreas son muy similares en la distribución de zonas con muy reducidos porcentajes de población con nivel de estudios bajo o bien sin estudios. De hecho, en la cola izquierda de las distribuciones y hasta el rango de diferenciales en que se sitúa la moda de ambas (alrededor de diferenciales del -70%), las distribuciones siguen una pauta muy similar, con un coeficiente de solapamiento de 0.94. No obstante, a partir del punto representado por esta moda, la distribución de Madrid se encuentra sistemática y notablemente desplazada hacia la derecha. En otras palabras, en el área de Madrid hay un mayor porcentaje de zonas con proporción de población con estudios bajos superior a la media. La mayor dispersión de la distribución de Madrid permite concluir que el grado de segregación residencial del

área de Madrid es superior al de Barcelona. Únicamente en la cola derecha, para diferenciales superiores al 200%, se vuelve a observar convergencia en las pautas de sendas distribuciones, observándose en ambas áreas metropolitanas una proporción similar de zonas con diferenciales de esta magnitud.

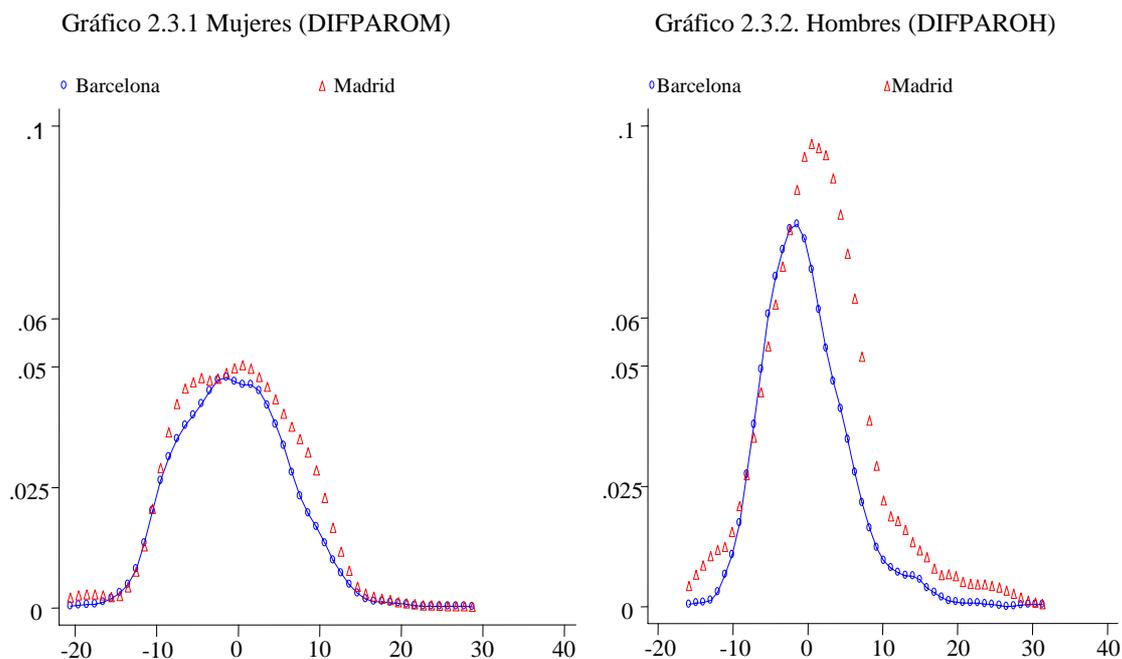
De nuevo, habida cuenta de los resultados anteriores, los condicionantes espaciales y, por tanto, la localización debiera tener mayor incidencia sobre la distribución espacial del paro en Madrid que en Barcelona.

Finalmente, a continuación presentamos, para las áreas metropolitanas de Madrid y Barcelona, los resultados derivados de la estimación no paramétrica de las funciones de densidad correspondientes, en cada caso, a los diferenciales observados entre las tasas de desempleo de las zonas geográficas objeto de análisis y la media del conjunto de sus respectivas áreas.

Los gráficos 2.3.1 y 2.3.2 recogen, respectivamente, las funciones de densidad estimadas para la distribución territorial de las tasas de paro femenino y masculino (DIFPAROM y DIFPAROH) en las dos áreas⁴³.

⁴³ Nótese que al igual que las otras variables, las tasas de paro se expresan como diferencia respecto a la media en porcentaje de la misma.

Gráfico 2.3. Estimación de las funciones de densidad de las distribuciones de los diferenciales de tasas de desempleo zonales.



Como se puede apreciar en el gráfico 2.3.2, los diferenciales de desempleo de la población masculina se encuentran sujetos en ambas conurbaciones a un elevado grado de dispersión respecto a la media y siguen unas pautas de distribución similares. Este último aspecto se puede corroborar a partir del cómputo del coeficiente de solapamiento para el conjunto de sendas distribuciones, cuyo valor, 0.92, permite rechazar la hipótesis nula de desigualdad de las distribuciones.

No obstante, el análisis detallado de las distribuciones permite apreciar claramente que en el área de Barcelona existe una mayor concentración de la masa de probabilidad en torno a la media, en relación con el comportamiento observado en el área metropolitana de Madrid. Este aspecto deviene, como se puede observar, en una menor varianza, dispersión o segregación de los diferenciales de desempleo en el continuo urbano de Barcelona. En otras

palabras, para el rango de diferenciales positivos de desempleo, la representación gráfica de la conurbación de Madrid se traslada hacia la derecha, lo que responde a un aumento de los diferenciales de paro, que se traduce, respecto al comportamiento observado en el continuo urbano de Barcelona, en un desplazamiento de parte de la población desde el rango de menores diferenciales hacia estratos superiores.

Las diferencias entre ambas formas urbanas se acentúan y se ponen especialmente de manifiesto en las colas de las distribuciones. Recordando que el área por debajo de la función de densidad entre dos niveles de diferenciales de desempleo indica la proporción de zonas en ese rango, en Madrid se aprecia la existencia de una mayor densidad de observaciones en el extremo izquierdo de la distribución (con diferenciales negativos respecto a la media), pero también en el extremo derecho (con tasas de desempleo ostensiblemente superiores a la media). El grado de divergencia en sendas colas se pone nítidamente de relieve a partir del cálculo del coeficiente de solapamiento para los intervalos de diferenciales de tasas de desempleo en los que analizamos las distribuciones. Tales intervalos se definen, en este caso, como bajo (cuyo rango oscila entre el diferencial mínimo y la media de las unidades de observación del correspondiente ámbito metropolitano, menos el doble de la desviación estándar) y alto (entre la media más el doble de la desviación estándar hasta el diferencial máximo de la distribución). El coeficiente se sitúa en 0.28 y 0.44 respectivamente, valores a partir de los cuáles se puede aceptar la hipótesis nula de desigualdad de las distribuciones en los intervalos correspondientes.

Por lo que a la población femenina se refiere (gráfico 2.3.1), el coeficiente de solapamiento para el conjunto de las distribuciones de Madrid y Barcelona es de 0.95, valor a partir del cual no se pueden inferir diferencias significativas entre sendas distribuciones. No obstante, un primer rasgo diferenciador significativo entre ellas es la existencia, en el caso de la distribución de Madrid, de una importante moda en torno a diferenciales del -8%, donde parece que haya una concentración notable de valores alrededor de ese punto. En segundo

lugar, en el rango de diferenciales positivos de tasas de desempleo, la distribución de Madrid se encuentra sensiblemente desplazada hacia la derecha, es decir, hacia la zona de mayores diferenciales de paro, con relación a la de Barcelona. Este comportamiento se mantiene hasta llegar a la cola derecha de las distribuciones, donde ambas vuelven a converger hasta el punto de encontrarse prácticamente solapadas. El valor del coeficiente de solapamiento en el intervalo o en el área que hemos definido como de diferenciales elevados de tasa de desempleo⁴⁴ (cola derecha de la distribución) es de 0.86.

En la región de diferenciales de desempleo negativos, es decir, para aquellas zonas que presentan tasas de paro inferiores a la media, el comportamiento de las distribuciones es más semejante, a excepción de la moda existente en la distribución de Madrid en torno a diferenciales del -8% y al comportamiento de la cola izquierda de las distribuciones. Respecto a este último caso se puede observar la existencia de una mayor frecuencia de puntos y, por tanto, de una mayor proporción de zonas en este extremo de la distribución en el caso de Madrid. El coeficiente de solapamiento en la cola derecha de la distribución se sitúa en 0.23, circunstancia que denota la disimilitud de las distribuciones de desempleo en este intervalo.

Una primera constatación de la comparación de ambos gráficos (gráficos 2.3.1 y 2.3.2), es decir, de las distribuciones de diferenciales de tasas de desempleo masculinas y femeninas en sendas áreas, es que en cada ciudad la dispersión territorial del desempleo femenino es superior a la del masculino. En segundo lugar, las distribuciones femeninas son más similares que las masculinas, aunque en ambas, la distribución de Madrid contiene a la de Barcelona. A partir de esto último se puede establecer que la dispersión de tasas de paro zonales es menor en Barcelona que en Madrid, aunque la diferencia es mayor en el caso del paro masculino.

⁴⁴ Entre la media más el doble de la desviación estándar hasta el diferencial máximo de la distribución.

Adicionalmente, merecen ser reseñados algunos comportamientos diferenciales entre las distribuciones de las dos áreas, que, como hemos señalado anteriormente, se manifiestan en las colas. En la cola izquierda (diferenciales por debajo de la media) se puede percibir que tanto para el paro masculino como para el femenino del área de Madrid existe un porcentaje de zonas con tasas de paro muy por debajo de la media superior al de Barcelona. En sentido contrario, pero esta vez sólo perceptible en el paro masculino, la cola derecha indica la existencia en Madrid de un número relativo de zonas notablemente mayor que en Barcelona soportando tasas de paro muy por encima de la media metropolitana. En definitiva, a la mayor dispersión de las distribuciones de paro del área de Madrid se ha de añadir comportamientos extremos más acentuados.

Los dos indicadores de condicionantes espaciales de la distribución espacial del desempleo analizados hasta este punto, potencial de empleo y porcentaje de población con bajo nivel de estudios, están suministrando señales de una mayor desigualdad en Madrid, tanto en términos de accesibilidad al empleo como de segregación residencial. En consonancia, es esperable que las dos distribuciones de tasas de paro de Madrid reflejen esta mayor desigualdad en forma de una mayor dispersión de las tasas de paro que en Barcelona.

En definitiva, todos los resultados muestran que las características zonales parecen condicionar el resultado de paro en mayor medida en Madrid que en Barcelona. No obstante, los gráficos analizados muestran que las diferencias de comportamiento son claramente superiores en el paro masculino, donde la distribución de Barcelona no sólo tiene una menor varianza sino que está desplazada respecto a la de Madrid hacia una mayor masa de zonas con tasas de paro por debajo de la media.

Las zonas utilizadas como unidad de análisis son de un tamaño demográfico y físico lo suficientemente reducido como para suponer que su grado de apertura a los movimientos diarios residencia-trabajo es muy elevado. En consecuencia, en estas zonas, cualquier

crecimiento diferencial del empleo respecto a su entorno, será rápidamente absorbido por el commuting, resultando en un efecto prácticamente nulo sobre la tasa de paro local. Desde este punto de vista, si la composición socioeconómica de la población de estas zonas fuese idéntica, el efecto de la movilidad diaria sería la práctica eliminación de los diferenciales de tasa de paro. Sin embargo, la existencia de diferencias de composición, resultado de procesos que explican la segregación residencial, conduce a concentraciones diferenciales a lo largo del área metropolitana de grupos de población con características asociadas a elevadas probabilidades de desempleo. De aquí que cuanto menores sean las restricciones de la población a la movilidad diaria, en mayor medida la distribución del desempleo será reflejo de la distribución residencial de los grupos de población más vulnerables en el mercado de trabajo. Si las mujeres, en términos medios, están sujetas a mayores restricciones a la movilidad que los hombres, las diferencias de accesibilidad, y en consecuencia la localización residencial, han de resultar más determinantes al explicar la distribución territorial del desempleo femenino. Por otra parte, si como se ha mostrado, las diferencias de accesibilidad y la segregación residencial son mayores en Madrid, las tasas de paro zonales en esta área serán más dependientes de estos factores que en el caso de Barcelona.

Para contrastar estas hipótesis de comportamiento se han estimado las ecuaciones (1) y (2), donde las variables a explicar son los diferenciales de las tasas de paro zonales masculinas y femeninas, respectivamente (DIFPAROH Y DIFPAROM). Por su parte, las variables explicativas son las mismas en ambas ecuaciones, POTEMPPARO y DIFPRIMARIA. La segunda variable ya se ha descrito anteriormente. Con respecto a la primera se ha de hacer una acotación. Anteriormente se ha definido la variable de potencial como la diferencia entre el potencial de empleo -POTEMP- y el potencial de parados -POTPAR-. La localización de una zona determina su accesibilidad relativa respecto a la demanda de trabajo, como hemos visto, pero también respecto a la oferta de trabajo. Esto significa que la población de una zona tiene un determinado nivel de accesibilidad al empleo, pero

también a la potencial competencia en el mercado en la ocupación de los puestos de trabajo. Desde este punto de vista, si sólo incluyésemos la variable POTEMP como variable explicativa correríamos el peligro de que esta variable recogiese a la vez ambos efectos. Es por esta razón que el potencial de empleo se ha de matizar con el efecto de la oferta de trabajo que compite por esos empleos. De ahí que se utilice la variable POTEMPPARO que tiene en cuenta este efecto.

$$DTPH_i = \alpha_h + \beta_h * POTEMPPARO_i + \gamma_h * DIFPRIMARIA_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$DTPD_i = \alpha_f + \beta_f * POTEMPPARO_i + \gamma_f * DIFPRIMARIA_i + \nu_i \quad (2)$$

En el cuadro 2.13 se presentan los resultados correspondientes a las estimaciones de las ecuaciones anteriores.

Cuadro 2.13. Resultados de la estimación de las ecuaciones (1) y (2) en cada área metropolitana

Variable dependiente: diferencial de tasa de paro zonal (errores estándar robustos)

	Barcelona		Madrid	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
POTEMPPARO	-0,1167	-0,195	-0,0195	-0,1264
<i>t-est</i>	-8,8	-13,6	-2,3	-16,9
DIFPRIMARIA	0,0198	0,0349	0,0237	0,0254
<i>t-est</i>	7,2	9,3	9,1	8,7
Constante	-0,2283	-0,4389	-0,008	-0,0129
<i>t-est</i>	-1,07	-1,6	-0,04	-0,006
R ² -aj	0,177	0,322	0,1989	0,4359
F	73,92	174,43	76,91	333,44
N	578	578	634	634

Cuadro 2.13. (Continuación) Resultados de la estimación de las ecuaciones (1) y (2) en cada área metropolitana

Test de heteroscedasticidad de Cook-Weisberg				
Hipótesis nula: varianza homoscedástica ⁴⁵				
	Barcelona		Madrid	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
chi2(1)	4,22*	0,00	1,04	2,00

Hipótesis nula significativa al 97,5%

Una primera constatación es que en cada área la capacidad explicativa del modelo (R^2 -aj) es considerablemente superior en el paro femenino. Las dos variables son capaces de explicar el 32%, en Barcelona, y el 43%, en Madrid, de la variación de las tasas de paro femenino en ambas áreas. La variación explicada en los modelos de paro masculino no alcanza el 20%. Por tanto y como se esperaba, el paro de la población activa femenina está condicionado en mayor medida que el de los hombres por las características de la localización de la residencia, tanto por lo que se refiere a la accesibilidad al empleo como a la composición socioeconómica de la población zonal. Nótese que la capacidad explicativa del modelo es superior en el área de Madrid, que era la expectativa formulada a priori debido a su carácter monocéntrico y, en consecuencia, con mayores desigualdades en la accesibilidad al empleo.

Por otra parte, de los resultados se puede inferir que la accesibilidad al empleo (POTEMPPARO) presenta una mayor incidencia sobre la explicación del desempleo que la segregación residencial en las mujeres que en los hombres, si atendemos a los valores de los estadísticos t. Es decir, a pesar de que, a tenor de los coeficientes estimados, el efecto de la segregación (DIFPRIMARIA) es mayor en el paro femenino, el peso relativo de la accesibilidad en la explicación del desempleo es superior en las mujeres. Y,

⁴⁵ Como se puede observar, a la vista de los resultados del test de de heteroscedasticidad de Cook-Weisberg, no se puede rechazar la hipótesis nula de varianza homoscedástica, por lo que la corrección del eventual problema de heterostedasticidad a través de la estimación mediante una matriz robusta de White se muestra efectiva.

adicionalmente, es mayor en Madrid que en Barcelona. La accesibilidad es más relevante para el colectivo con mayores restricciones a la movilidad y, por tanto, con menor capacidad de ajuste. Consiguientemente, los diferenciales de paro masculino parecen depender del nivel de segregación en una mayor medida. No obstante, los coeficientes de la variable POTEPPARO son mayores en los modelos de Barcelona si se compara cada género. Este mayor efecto implica que el beneficio marginal de una mejora de la accesibilidad al empleo es más elevado en la ciudad no monocéntrica que en la monocéntrica y lo es en mayor medida para las mujeres que para los hombres.

Una vez determinada la dinámica de segregación de la distribución de los diferenciales de tasas de desempleo masculinos y femeninos, procedemos a analizar qué parte de la dispersión o polarización de las distribuciones que se infiere del análisis anterior se encuentra condicionada, por un lado, por la estructura urbana (es decir, por la accesibilidad o potencial de empleo de las zonas de residencia de los individuos) y, por otro, por las características socioeconómicas del medio residencial, como aproximación, en este último caso, a lo que en el capítulo anterior hemos definido como segregación residencial y efectos de vecindad.

El procedimiento específico que nos permite derivar la contribución de sendos conjuntos de variables a la distribución geográfica de los diferenciales de paro se basa en los análisis de Quah (1997) y de López-Bazo et al. (2000). En primer lugar, a partir de la estimación de los diferenciales de tasas de paro presentada anteriormente (cuadro 2.13) obtenemos los diferenciales de tasas de desempleo condicionados a cada una de las variables explicativas incluidas en las ecuaciones. Si estamos interesados, por ejemplo, en derivar el efecto del potencial de empleo sobre la configuración de la distribución del desempleo, omitimos dicha variable (potencial de empleo) de la estimación de los diferenciales de tasas de paro presentada previamente, es decir, como si no existieran diferencias respecto a esta variable entre las observaciones de sendas muestras (Barcelona y Madrid). Obtenemos, de esta

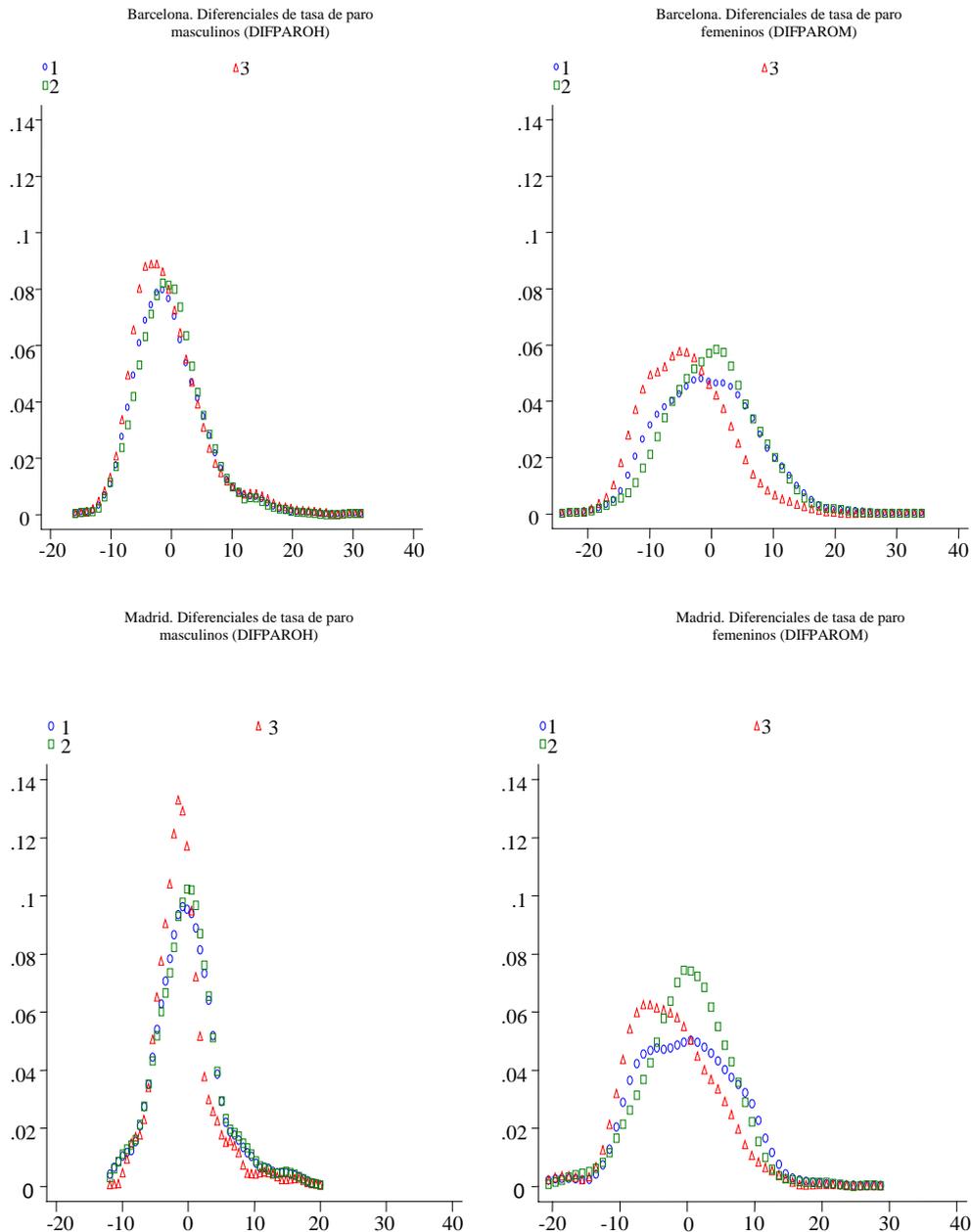
forma, la distribución de los diferenciales de paro condicionada a dicha variable. Realizamos a continuación una estimación no paramétrica de la función de densidad de esta última distribución, siguiendo la metodología apuntada en el anexo 1, y la comparamos con la estimación no condicionada calculada y expuesta anteriormente, indicando la diferencia entre ambas densidades estimadas la contribución de este factor específico a la configuración de la distribución.

Esto nos permite examinar el impacto de la accesibilidad –potencial- de empleo y de lo que hemos definido como segregación residencial o composición del medio residencial en términos de la probabilidad de su contribución específica al grado de polarización de la distribución de los diferenciales de paro en el ámbito urbano.

Tal y como se ha realizado anteriormente, el análisis se lleva a cabo de forma separada para mujeres y hombres. Dadas las diferencias en términos de restricciones de movilidad, el análisis agregado de sendos colectivos de la población podría esconder diferencias relevantes en el comportamiento de las distribuciones de diferenciales de desempleo.

Los resultados de este ejercicio se detallan en el gráfico 2.4.

Gráfico 2.4. Estimación de las funciones de densidad de las distribuciones de los diferenciales de tasas de desempleo zonales, diferenciales de tasas de desempleo zonales condicionadas a la no existencia de diferencias de potencial y de composición o segregación residencial. Barcelona y Madrid



1. Diferenciales zonales de tasa de desempleo
2. Distribución de diferenciales zonales de tasa de desempleo condicionada a la no existencia de diferencias de potenciales de empleo
3. Distribución de diferenciales zonales de tasa de desempleo condicionada a la no existencia de diferencias de composición o segregación residencial

A partir del análisis de los gráficos anteriores se pueden apreciar diversos patrones generales interesantes que vienen a confirmar algunos de los resultados destacados previamente. En primer lugar, tanto el potencial de empleo como la variable que utilizamos como aproximación a las pautas de segregación residencial afectan en mayor medida a las distribuciones de los diferenciales de tasas de paro de las mujeres que de los hombres y, para sendos colectivos, los efectos sobre la dinámica de las distribuciones son significativamente más relevantes en Madrid que en Barcelona.

La segunda característica estructural generalizable a ambos colectivos en sendas ciudades es que cuando analizamos la forma de la distribución condicionándola, según el procedimiento expuesto anteriormente, a la eventual inexistencia de diferencias zonales de accesibilidad o de potencial de empleo, el resultado observado es la reducción de la varianza de la distribución, con la consiguiente mayor concentración de zonas en torno a la moda principal de la misma, situada a la altura del área de diferenciales de tasa de paro nulos, es decir, de la tasa de paro media de la distribución. En cambio, al inferir cual sería la forma de la distribución caso de que no existieran diferencias zonales de composición de la población según nivel educativo y, en consecuencia, de segregación residencial, se aprecia un desplazamiento de la distribución hacia la izquierda, es decir, hacia la zona de menores tasas de paro con respecto a la media, al tiempo que se observa también una ligera reducción de la varianza.

Como hemos señalado previamente, en el caso de las distribuciones de los hombres, el comportamiento anterior es significativamente menos acentuado que en las de las mujeres y es, a su vez, sistemáticamente menos relevante en Barcelona que en Madrid. De hecho, tanto en una como en otra área, el condicionamiento de la distribución de los diferenciales de tasas de desempleo a la no existencia de diferencias zonales de potenciales de empleo tiene un efecto prácticamente inapreciable e insignificante sobre la distribución de los hombres. El coeficiente de solapamiento entre la distribución de diferenciales de paro

masculinos y la distribución condicionada a la no existencia de diferencias zonales de potencial de empleo es de 0.98 y 0.99 en Barcelona y Madrid respectivamente. En ambos casos, el único cambio que se produce al condicionar sendas distribuciones a la no existencia de diferencias de accesibilidad al empleo es un ligero apuntamiento de la moda principal de las distribuciones, con lo que existe una mayor frecuencia de puntos (zonas) localizadas alrededor de la moda, situada en ambos casos en la zona correspondiente a la tasa de paro media de las respectivas distribuciones. Es decir, desde este punto de vista, la no existencia de diferencias de accesibilidad al empleo incrementaría el número de zonas con tasas de paro similares a la tasa media del conjunto de sus respectivas áreas. En cambio, no se aprecia variación alguna en las colas de las distribuciones. La modificación, en uno u otro sentido, del potencial de empleo de las zonas que se encuentran en sendos extremos de las mismas, con elevados y reducidos diferenciales con respecto a la media, no altera las pautas que dibujan las distribuciones.

El comportamiento de las distribuciones con respecto a las diferencias de potencial de empleo, a pesar de ser similar, es mucho más evidente y significativo en el caso de las distribuciones del desempleo femenino. En ambos casos, de no existir diferencias de accesibilidad al empleo, también se produciría, aunque de forma más acusada que en el caso de los diferenciales de desempleo masculinos, una mayor concentración de zonas alrededor de la tasa de paro media de la distribución y una reducción de la varianza, siendo estas circunstancias considerablemente más relevantes en Madrid que en Barcelona. El valor del coeficiente de solapamiento entre sendas distribuciones se sitúa en 0.87 y 0.95 respectivamente.

Cuando analizamos cuál sería la forma de la distribución de los diferenciales de desempleo en caso de que no existieran diferencias zonales de composición de la población según nivel educativo, observamos un desplazamiento hacia la izquierda y el apuntamiento de la moda con respecto a la distribución original, sin condicionar. Es decir, si no existieran

diferencias de composición de la población según nivel educativo (como aproximación a la dinámica de segregación residencial) se produciría un desplazamiento del conjunto de la distribución hacia la región del gráfico de menores tasas de paro zonales con respecto a la media del área correspondiente, situación que no se produce cuando condicionamos la distribución a la no existencia de diferencias de accesibilidad. Este comportamiento es homogéneo en sendas ciudades, aunque tal y como sucede en el caso del potencial de empleo, es más acusado en Madrid que en Barcelona y en ambos casos, en el de los diferenciales de desempleo femeninos.

Adicionalmente, en el caso de la distribución de diferenciales de desempleo masculinos en Madrid, de no existir diferencias zonales en la composición de la población, se reduciría de forma sensible la proporción de zonas que presentan menores tasas de paro con respecto a la media (cola izquierda de la distribución)

2.4. Conclusiones

El principal interés del presente capítulo se ha centrado en el análisis de la dinámica de segregación de la distribución geográfica de los diferenciales de las tasas de desempleo en ámbitos metropolitanos caracterizados por estructuras urbanas muy diferenciadas: el área de Barcelona, como un claro ejemplo de área no monocéntrica, constituida por diversos subcentros autónomos y con un patrón de accesibilidad espacial al empleo considerablemente uniforme a lo largo de su territorio, y el área metropolitana de Madrid, como aproximación al caso de un área monocéntrica, caracterizada por una desproporcionada concentración del empleo en el centro del área y por unas pautas de movilidad obligada mucho más dependientes del centro metropolitano que en el caso de Barcelona. El objetivo de este ejercicio ha sido examinar, en términos agregados, la incidencia que tienen, por un lado, la accesibilidad a la ocupación o el potencial de empleo y, por otro, la segregación residencial, en la determinación de la existencia de concentraciones de paro y, en consecuencia, en la configuración de las pautas de segregación de la distribución del desempleo urbano en sendas conurbaciones. Desde este punto de vista, la hipótesis básica que se ha contrastado empíricamente hace referencia a si una u otra distribución de los patrones residenciales y de empleo es susceptible de generar o no una mayor concentración o segregación de la distribución geográfica del desempleo urbano. Se ha tratado, en definitiva, de caracterizar la relación que se establece entre los diferenciales intraurbanos de tasa de paro y los condicionantes de la estructura urbana: accesibilidad al empleo y segregación residencial.

Los resultados muestran que las diferencias que se ponen de manifiesto en la estructura urbana de sendas áreas se traducen en el establecimiento de patrones claramente diferenciados en las distribuciones geográficas tanto de los potenciales zonales de empleo como de la población según nivel educativo. Concretamente, en el área metropolitana de Barcelona se ha podido constatar una significativa reducción de la segregación o de la

polarización de la distribución geográfica de la población con menor nivel educativo con relación a la distribución observada en la región de Madrid. De hecho, la comparación de las distribuciones en los diferentes sistemas y subsistemas urbanos de sendas conurbaciones nos ha permitido identificar un menor grado de segregación residencial en el área metropolitana de Barcelona a medida que desciende el nivel educativo de la población. Esta pauta deviene en la constatación de una distribución de la población considerablemente más uniforme o menos polarizada en la Región Metropolitana de Barcelona. La elevada densidad y la extraordinaria concentración de empleos y actividades en las zonas centrales del área de Madrid generan niveles de segregación en las distribuciones de la población y de las accesibilidades al empleo significativamente superiores que en el caso de Barcelona.

En el caso de Madrid, son precisamente las zonas donde existe una mayor concentración zonal de individuos con bajo nivel educativo donde se observan las menores accesibilidades o potenciales de empleo y viceversa, así como las mayores diferencias con respecto al potencial medio de la región. A medida que nos alejamos del centro metropolitano el diferencial de potencial de empleo se reduce drásticamente. Esta situación también se produce en la región metropolitana de Barcelona, si bien las diferencias entre el centro de las áreas metropolitanas y el resto de sus respectivos subsistemas urbanos son notoriamente más acusadas en el caso de Madrid. El gradiente decreciente de potenciales de empleo conforme nos alejamos de los centros metropolitanos se mantiene en sendas áreas aun si descontamos el potencial zonal de parados, es decir, si tenemos en cuenta el efecto que en términos de accesibilidad al empleo tiene la potencial competencia de la oferta del mercado en la ocupación de las vacantes en el territorio. No obstante, en este caso, los diferenciales entre el centro y las periferias de sus respectivas regiones se atenúan de manera significativa, y lo hacen de forma más acusada en la región metropolitana de Barcelona que en la de Madrid.

En consecuencia, del análisis realizado se infiere un mayor grado de desigualdad en la región de Madrid, tanto en términos de accesibilidad al empleo como de segregación residencial. Como resultado de esta circunstancia, las distribuciones de diferenciales zonales de tasas de paro se encuentran sujetas a ciertas peculiaridades en ambas áreas metropolitanas, estrechamente vinculadas a las respectivas distribuciones de potenciales de empleo y a las distintas pautas de polarización de la distribución de la población. Desde este punto de vista, hemos podido comprobar que la varianza o la dispersión de las tasas de paro zonales es menor en el caso de Barcelona que en el de Madrid, si bien las diferencias son considerablemente más acentuadas en el caso del desempleo masculino que en el femenino. En el caso de Madrid, a la menor homogeneidad de la distribución geográfica del paro urbano cabe añadir una pauta de mayor polarización en los extremos de la distribución. Es decir, existe una mayor concentración de zonas con muy elevados y bajos diferenciales de paro en la región de Madrid que en la de Barcelona.

Concretamente, los resultados obtenidos han puesto de manifiesto de forma no ambigua que la estructura urbana, es decir, los diferenciales interzonales de potencial de empleo y la localización residencial, condicionan y determinan en mayor medida la distribución espacial del paro en el área de Madrid que en el sistema urbano de Barcelona. Esta circunstancia se produce con mayor intensidad en el caso de los diferenciales zonales de desempleo femeninos. Analizando con mayor profusión este resultado, se ha podido apreciar nítidamente una mayor incidencia de la accesibilidad o del potencial de empleo en la determinación de los diferenciales zonales de paro de las mujeres con respecto a los de los hombres, en tanto que los diferenciales masculinos dependen en mayor medida de los niveles de segregación residencial. A su vez, estos patrones de comportamiento son sistemáticamente más acentuados en la región de Madrid que en la de Barcelona.

A tenor de estos resultados podemos concluir que el beneficio marginal de mejoras en la accesibilidad zonal al empleo, en los términos en que ha sido definida en el presente

capítulo, es más elevado en el sistema urbano de naturaleza no monocéntrica (Barcelona) que en el de carácter monocéntrico (Madrid) y lo es en mayor medida cuando se consideran los diferenciales zonales de desempleo de aquellos colectivos que presentan mayores restricciones a la movilidad.

Dada la relevancia de este resultado, hemos considerado oportuno simular y analizar cuál sería el impacto que tendría sobre las distribuciones de paro la eventual eliminación de los diferenciales zonales de potenciales de empleo y de segregación residencial. Con relación a la supresión de los diferenciales de accesibilidad, el resultado observado ha sido la mayor concentración zonal en torno a las tasas de paro medias de las respectivas distribuciones. Es decir, se incrementaría la cantidad de zonas con tasas de paro similares a la tasa media del conjunto de sus respectivas áreas. En caso de que no existieran diferencias en las pautas de segregación de la distribución geográfica de la población, los resultados que se derivan del análisis apuntan hacia un mapa de diferenciales zonales de tasa de paro en el que se observaría, respecto a la situación real, un mayor número y una mayor concentración de zonas con tasas de desempleo inferiores a la media de las respectivas regiones metropolitanas. Una vez más, esta dinámica ha demostrado ser significativamente más acentuada en la región de Madrid que en la de Barcelona y, en ambos casos, sistemáticamente más acentuada para las distribuciones del desempleo femenino.

Habida cuenta del análisis y del conjunto de resultados presentados en este capítulo, la evidencia empírica apunta unidireccionalmente hacia la mayor significatividad de la estructura urbana en la determinación de las pautas de las distribuciones geográficas de los diferenciales interzonales de desempleo en la región de Madrid, como ejemplo nítido de un área monocéntrica, que en sistemas urbanos de carácter no monocéntrico.

Anexo 1. Metodología de estimación: análisis no paramétrico de la distribución geográfica del desempleo urbano

A1.1. Kernels y estimación no paramétrica de densidades

Una forma alternativa de abordar la estimación de funciones de densidad, quizás la más *naive*, es la construcción de una función de probabilidad discreta que asigne un peso igual a $1/n$ a cada una de las observaciones muestrales, de forma que a aquellas que se encuentren representadas i veces en la muestra se les asigne una probabilidad de i/n , que es su proporción muestral. En este caso, la estimación de la densidad correspondiente a la variable objeto de estudio, en nuestro caso los diferenciales en las tasas de desempleo, sería la siguiente:

$$\hat{f}(t) = n^{-1} \sum_{i=1}^n I(t_i = t) \quad (2.5),$$

donde n es el tamaño de la muestra, t es el diferencial de la tasa de paro e I es la función indicador, cuyo valor es la unidad cada vez que un mismo diferencial de paro se repite o realiza en la muestra y cero en caso contrario.

La expresión (2.5) es lo que se conoce como función de densidad empírica y constituye la base del histograma o diagrama de frecuencias, técnica que a pesar de ser frecuentemente de suma utilidad en la estimación no paramétrica de densidades, adolece de algunos inconvenientes. El más relevante hace referencia al hecho que bajo esta técnica, estamos estimando una densidad continua mediante una función discontinua y, por tanto, es correcto que la densidad estimada sufra saltos discontinuos. Adicionalmente, esta metodología

asigna una probabilidad nula a todos aquellos sucesos que no se encuentran representados en la muestra.

A1.1.1. Estimación de densidades mediante Kernels uniformes

Una forma de corregir y eludir los problemas anteriores es distribuir la masa de probabilidad asociada a cada punto de la distribución discreta empírica alrededor del valor observado. De esta forma, a aquellos puntos que no se encuentran representados en la muestra se les asigna una mayor o menor masa en función de la forma en que distribuyamos la probabilidad representada por las observaciones muestrales. En el caso del histograma, la masa de probabilidad se reparte uniformemente entre los puntos que están a una distancia determinada de la observación muestral t_i , asociando una probabilidad nula a todos aquellos puntos localizados a una distancia que exceda a la seleccionada. En este contexto, existiría mayor convergencia o menor segregación en la distribución de los diferenciales de tasas de paro si la masa de probabilidad estimada tendiera a concentrarse gradualmente en torno a un cierto valor. A tal efecto, supongamos, por ejemplo, que la distancia máxima a la que decidimos asignar una probabilidad positiva a los puntos situados en torno a t_i es $h = x$, siendo x un número positivo, de modo que distribuimos la probabilidad original asociada a t_i en el intervalo $t_i \pm h/x$. Esta h , denominada ventana o ancho de banda -*window width* o *bandwidth*-, es un concepto básico en esta aproximación a la estimación de densidades, dado que determina el número de valores que se incluyen en la estimación de la densidad en cada uno de los puntos del dominio de la función. Sustituyendo este intervalo, a lo largo del cual hemos decidido distribuir la masa de probabilidad, en la expresión (2.5), obtenemos la nueva densidad estimada que sería, bajo la forma de un histograma local, la indicada en la identidad (2.6):

$$\begin{aligned}
 \hat{f}(t) &= n^{-1}h \sum_{i=1}^n I\left(t - \frac{h}{x} \leq t_i \leq t + \frac{h}{x}\right) \\
 &= n^{-1}h \sum_{i=1}^n I\left(-\frac{1}{x} \leq \frac{t_i - t}{h} \leq \frac{1}{x}\right) \\
 &\equiv n^{-1}h \sum_{i=1}^n k\left(\frac{t_i - t}{h}\right)
 \end{aligned} \tag{2.6},$$

donde $k\left(\frac{t_i - t}{h}\right)$ denota la forma seleccionada de distribución de la masa de probabilidad alrededor de cada uno de los puntos de la función de densidad empírica original representada por la expresión (2.5). Esta regla de distribución de probabilidades es, por definición, lo que bajo una aproximación no paramétrica a la estimación de los parámetros que hacen más posible la realización de la distribución observada se denomina kernel. El kernel actúa como una función de peso, que otorga mayor ponderación a los valores cercanos al punto donde se va a suavizar y, en cambio, asigna un bajo peso a los puntos que están alejados del mismo. En definitiva, se trata simplemente de una regla de distribución de la masa de probabilidad de todo punto de la distribución en torno a cada valor observado. Con relación al histograma, el Kernel suaviza este tipo de representaciones mediante la superposición de ventanas, es decir, a través de la fijación de una ventana en torno a un punto y luego “deslizarla”, ponderando las observaciones en el interior de cada una de ellas con un criterio tal que el peso de cada uno sea menor cuanto más alejado se encuentra del punto central de dicha ventana. La propiedad o restricción esencial a que se encuentra sujeto este distribuidor de probabilidad es que integre (que sume) uno, es decir:

$$\int_{-\infty}^{\infty} k\left(\frac{t_i - t}{h}\right) d\left(\frac{t_i - t}{h}\right) = 1 \tag{2.7},$$

Esta propiedad garantiza que el kernel utilizado representa la masa de probabilidad original que se está distribuyendo. Asimismo, los kernels más usuales son no negativos⁴⁶ $k\left(\frac{t_i-t}{h}\right) \geq 0$.

Nótese, no obstante, que la expresión (2.6) continua siendo discontinua, por lo que no resuelve satisfactoriamente una de las dos limitaciones señaladas anteriormente y a las que se encuentra sujeta la utilización del histograma como herramienta de estimación de la densidad de probabilidad. El kernel, como instrumento de distribución de la masa de probabilidad, es precisamente el estimador que permite suavizar y eliminar las discontinuidades del histograma local o de la función de densidad empírica. Bajo esta regla, a todos los puntos incluidos en el dominio de la función de densidad empírica se les asigna una probabilidad positiva, siendo tal probabilidad variable en función de cual sea la varianza del distribuidor de la masa de probabilidad, es decir, del kernel utilizado. Como se puede observar, dado que la distribución se encuentra centrada en el valor observado, éste obtiene una mayor probabilidad que el resto.

Existen diferentes tipos y definiciones de kernels (véanse Silverman, 1986 y Salgado-Ugarte et al. 1993 para una revisión), cuya elección afecta al sesgo y a la varianza de la densidad estimada con relación a la real. No obstante, existe un consenso generalizado en el hecho que frente a la elección del kernel, la decisión sobre el *bandwidth* utilizado, es decir, sobre el número de valores que incluimos en la estimación de la densidad en cada uno de los puntos del dominio de la función, es mucho más relevante y decisiva en la determinación del sesgo y de la varianza de la densidad estimada. Así, por ejemplo, bajo un kernel gaussiano:

⁴⁶ No obstante, existen kernels que admiten valores negativos y que pueden presentar mejores propiedades que los más usuales.

$$k(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} \quad (2.8),$$

la función de densidad estimada en (2.6) adoptaría, sustituyendo (2.8) en esta expresión, la forma señalada en (2.9).

$$\hat{f}(t) = n^{-1} \sigma \sum_{i=1}^n \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\left[\frac{-1}{2} \left(\frac{t-t_i}{\sigma} \right)^2 \right]} \quad (2.9),$$

donde, como se puede observar, el ancho de banda y, por tanto, la cantidad de valores incluida en la estimación de la densidad evaluada en cada punto, viene determinada por la elección del parámetro σ , pudiendo éste ser idéntico para todas las t_i o diferente para todas o algunas de ellas. La selección del *bandwidth* es, por tanto, determinante en el resultado de la estimación de la función de densidad, planteando su elección un trade-off entre el sesgo y la varianza de nuestra densidad estimada. Este es, sin duda, el aspecto más controvertido de la aproximación no paramétrica a la estimación de densidades, dada su capacidad para determinar el resultado de la misma.

La magnitud y las implicaciones de esta dicotomía o trade-off entre sesgo y varianza pueden apreciarse e interpretarse claramente a partir del cálculo del sesgo y de la varianza de la función de densidad estimada en (2.6). Las expresiones (2.10) y (2.11) recogen, respectivamente, los resultados de este ejercicio:

$$E[\hat{f}(t) - f(t)] = \int K\left(\frac{t_i - t}{h}\right) \left[f\left(h\left(\frac{t_i - t}{h}\right) + t\right) - f(t) \right] dt \quad (2.10)$$

$$\text{Var}(\hat{f}(t)) = (nh^{-1}) \int K^2\left(\frac{t_i-t}{h}\right) f\left(h\left(\frac{t_i-t}{h}\right) + t\right) d\left(\frac{t_i-t}{h}\right) - n^{-1} \left[\int K\left(\frac{t_i-t}{h}\right) f\left[h\left(\frac{t_i-t}{h}\right) + t\right] d\left(\frac{t_i-t}{h}\right) \right]^2 \quad (2.11)$$

Como se puede observar en las expresiones (2.10) y (2.11), en términos generales, al estimar una función de densidad aplicando esta metodología, es factible la reducción de la diferencia esperada con la verdadera densidad (es decir, el sesgo de la función de densidad estimada) utilizando ventanas o anchos de banda *-bandwidths-* más pequeños, en detrimento, no obstante, de quedarnos con un menor número de valores para promediar. En consecuencia, el peso individual de cada observación (incluyendo los outliers) en la distribución de probabilidades será muy alto, y será tanto mayor en tanto en cuanto menor sea el bandwidth seleccionado. De esta forma, las variaciones en la función de densidad estimada entre las diferentes observaciones serán más pronunciadas a medida que se reduzca el ancho de banda, por lo que la función de densidad esperada presentará un aspecto más aserrado que alisado o suave.

Por el contrario, podemos obtener una función de densidad estimada más suave y, por tanto, con menor varianza, a cambio de ensanchar o ampliar en exceso las colas de la distribución y en general, la de todos aquellos puntos donde la función de densidad real tenga una densidad baja, con lo que, en última instancia, estamos aumentando el sesgo asociado a la función de densidad estimada.

A1.1.2. Criterios de selección del *bandwidth*

La relevancia asociada a la elección del *bandwidth* hace que la literatura que se ocupa del análisis de esta cuestión sea profusa (véanse para una revisión, por ejemplo, Parzen 1962, Tapia & Thompson, 1978 y Silverman, 1986).

La ventana o parámetro de suavizado puede ser de amplitud fija o variable. En el caso de las ventanas variables, su tamaño (diferente para cada uno de los puntos del dominio de la función) depende de la densidad de observaciones próximas a este punto. La ventaja de optar por ventanas variables es que permiten utilizar ventanas pequeñas para intervalos densos y grandes en tramos en que existen pocas observaciones. Dado que estas ventanas adaptan el grado de suavizado según la densidad local de los datos, se las conoce también con el nombre de ventanas adaptativas. Cuando se opta por una ventana fija, la primera cuestión relevante es decidir su tamaño. Cuanto menor es la amplitud, la representación de la función de densidad estimada permite visualizar mayor detalle pero ello puede implicar que sea más confusa y en consecuencia, con más ruido.

Los métodos utilizados con mayor frecuencia para la elección del *bandwidth* son el error cuadrado integrado (ISE) –*Integrated Square Error*–, el error cuadrado medio integrado (MISE) –*Mean Integrated Square Error*– y el error cuadrado medio integrado aproximado (AMISE) –*Aproximated Mean Integrated Square Error*– (Silverman, 1986). En todos los casos se trata de criterios semejantes a la minimización del error cuadrático medio. El error cuadrático medio mide cuánto se desvía la función estimada de la empírica (la que surge de los datos observados) en un punto: utilizando la integral del error cuadrático medio se obtiene una medida global de dicho error a lo largo de la función, por lo que la minimización de este error es un criterio para la elección de la ventana óptima. Concretamente, el ISE consiste en la suma (y para ser más precisos en la integral, puesto

que la densidad real es una función continua) de las diferencias entre cada punto del dominio de la función de densidad real y de la estimada:

$$ISE = \int [\hat{f}(t) - f(t)]^2 dt \quad (2.12),$$

mientras que el MISE, tal como se apunta en (2.13), es simplemente el valor esperado del ISE.

$$\begin{aligned} MISE &= E \left[\int [\hat{f}(t) - f(t)]^2 \right] \\ &= \int \left[(E [\hat{f}(t) - f(t)])^2 + Var (\hat{f}(t)) \right] dt \\ &= \int \left[[Sesgo (\hat{f}(t))]^2 + Var (\hat{f}(t)) \right] dt \end{aligned} \quad (2.13)$$

Por su parte, el AMISE se basa en el cálculo de una aproximación al MISE a partir de una expansión de Taylor de segundo orden:

$$AMISE = \frac{h^4}{4} \mu_2^2 \int (f^{(2)(x)})^2 dx + (nh)^{-1} \int f(x) dx \int k^2 \left(\frac{t_i - t}{h} \right) d \left(\frac{t_i - t}{h} \right) \quad (2.14)$$

En el procedimiento de estimación que llevamos a cabo en la subsección 2.3.3.2. del presente capítulo, a efectos de elección del *bandwidth* óptimo, se utiliza el grado de alisamiento propuesto por Silverman⁴⁷ (1986). Es decir, para la obtención de la ventana aplicamos el cálculo $h = 0,9 * var_t * n^{-1/5}$, que es el que minimiza el criterio AMISE, donde var_t es la desviación estándar muestral de la variable original y n es el tamaño de la muestra. Para controlar la sensibilidad del ancho de la ventana con relación al

⁴⁷ Un análisis completo de los métodos de alisamiento puede encontrarse en Silverman (1986) y en Wand & Jones (1995).

procedimiento utilizado, contrastamos el resultado obtenido con un procedimiento automático de selección del parámetro de alisamiento, tal como el método plug-in de Sheather & Jones (1991) o algún método basado en el bootstrap alisado como el de Jones, Marron & Park (1991), así como el procedimiento de suavización en base el criterio de validación cruzada mínimo-cuadrático de Jackknife, entre otros⁴⁸. Todas estas metodologías están basadas en la minimización asintótica del MISE o del AMISE.

El criterio de validación cruzada mínimo-cuadrático de Jackknife consiste en buscar los parámetros que nos induzcan a menor error al interpolar o suavizar nuestra función estimada, con la esperanza de que se parezca tanto como sea posible al parámetro que induzca a menor error al interpolarlos en la verdadera función. En términos operativos este procedimiento implica que en cada una de las secciones de nuestra función, eliminamos una observación t_i , y calculamos de nuevo nuestra función estimada excluyendo esta observación. La discrepancia que obtenemos con relación a la estimación original es lo que se conoce como error jackknife. Repetimos el cálculo de este error para todas las observaciones muestrales, obteniendo de esta forma un error jackknife para cada observación t_i . Los métodos de validación cruzada se basan en la minimización de la discrepancia señalada y difieren entre ellos en el método utilizado en la búsqueda del mínimo. Se demuestra que el ancho de la ventana que minimiza el problema tipo jackknife es asintóticamente el mismo que el que resulta de minimizar el ISE. No obstante, con relación a este último, la desventaja del método de validación cruzada es que la tasa de convergencia al *bandwidth* óptimo es muy lenta, lo que implica que para muestras pequeñas, el error entre el h obtenido a partir de este procedimiento y el óptimo puede ser muy grande.

⁴⁸ Para más detalles sobre los distintos métodos de selección del *bandwidth* pueden consultarse los trabajos de Härdle (1991), Marron (1989), Park & Turlach (1992), Sheater & Jones (1991) o Turlach (1993).

A1.1.3. Comparación de la desigualdad en las distribuciones de paro y de la incidencia de la accesibilidad –potencial- de empleo y del entorno socioeconómico en la determinación de la dispersión o segregación de las distribuciones

La aplicación de la metodología anterior nos permite inferir la forma de las distribuciones de los diferenciales de desempleo, de tal manera que podemos disponer de una aproximación al grado de segregación con que se distribuye la variable en cuestión en cada uno de los dos ámbitos de nuestro estudio. No nos proporciona, en cambio, una medida de cuan similares o dispares son las distribuciones en sendas áreas metropolitanas. Para poder realizar esta comparación, y sobretodo, para poder determinar cual es el papel o la incidencia diferencial de la accesibilidad o potencial de empleo (como aproximación a la estructura urbana) y de los atributos del entorno socioeconómico en términos de su contribución a las pautas de segregación de la distribución de paro en ambos ámbitos, calculamos el coeficiente de solapamiento –*overlapping coefficient (OVL)*- (Bradley, 1985; Inman & Bradley, 1989). Para distribuciones continuas, este coeficiente viene dado por la siguiente expresión:

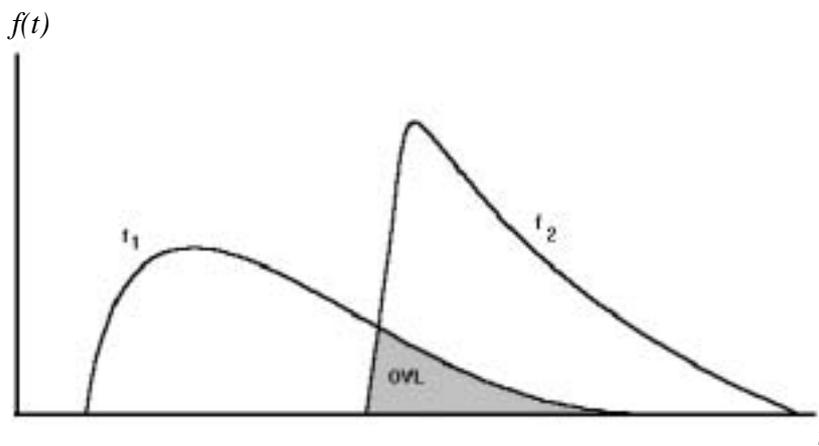
$$OVL = \int \min[f_B(t), f_M(t)]dt,$$

donde $f_B(t)$ y $f_M(t)$ denotan las funciones de densidad empíricas de, en nuestro caso, los diferenciales de las tasas de desempleo de las unidades territoriales objeto de análisis en las áreas metropolitanas de Barcelona y Madrid respectivamente. El rango de posibles valores que puede adoptar el coeficiente oscila entre cero y la unidad, correspondiendo valores unitarios a distribuciones idénticas, en tanto que valores nulos indican la no existencia de solapamiento alguno en ninguno de los puntos del rango en el que se encuentra definida la

variable original. De esta forma, las distribuciones objeto de comparación son más semejantes para coeficientes más próximos a uno y viceversa.

La intuición gráfica que hay detrás de la expresión anterior facilita una mayor comprensión del sentido de esta aproximación al grado de desigualdad de las distribuciones de una misma variable en momentos del tiempo y/o espacios distintos: el coeficiente de solapamiento es el área donde las densidades de dos distribuciones se solapan cuando son representadas en un mismo eje, tal como se señala en la figura 2.1. Cuanto mayor sea el área de solapamiento de sendas densidades, mayor igualdad y viceversa.

Figura 2.1. Coeficiente de solapamiento (OVL)



De esta forma, obtenemos una aproximación sencilla al contraste de la hipótesis formulada anteriormente en la sección primera del presente capítulo en términos de si estructuras urbanas de marcado carácter monocéntrico y multicéntrico (Madrid y Barcelona respectivamente) y, por tanto, tal y como hemos comprobado en los epígrafes 2.3.2. y 2.3.3., con densidades o potenciales de empleo distintos, se encuentran asociadas a diferentes grados de segregación y concentración de las pautas de distribución del desempleo.

En este contexto, en caso de observar diferencias significativas en la distribución de los diferenciales de desempleo en sendas áreas metropolitanas, nos interesa especialmente inferir cual es el rango/s de diferenciales de tasas de paro para los cuales se producen tales divergencias. Es decir, podemos verificar si existe o no una tendencia hacia la concentración de la masa de probabilidad en un intervalo determinado de diferenciales de tasas de paro. De esta forma podemos detectar si las divergencias en las pautas que siguen las distribuciones en entornos con formas urbanas de carácter monocéntrico y multicéntrico se producen en las colas, es decir, allí donde los diferenciales de paro son mayores. Si comparando las distribuciones de ambas áreas urbanas, observamos en alguna de ellas una mayor tendencia a la localización de tales divergencias en la cola derecha de la distribución, existiría evidencia a favor de que aquellos ámbitos del área metropolitana en cuestión que presentan mayores diferenciales positivos de paro respecto a la media de su respectiva área metropolitana se encuentran más concentrados o segregados. Si tales divergencias se producen en la cola izquierda, estaríamos ante la situación contraria.

Para ello, en la sección 2.3.3, computamos el coeficiente de solapamiento para tres intervalos de diferenciales de tasas de paro que cubren la totalidad del rango de la variable en cuestión, sobre la base de la siguiente expresión:

$$OVL_{\gamma_i} = \frac{\sum_{t \in \gamma_i} \min[f_B(t), f_M(t)]}{\sum_{t \in \gamma_i} \max[f_B(t), f_M(t)]} \in [0,1]$$

donde γ_i denota cada uno de los intervalos en los que analizamos las distribuciones, definidos, en este caso, como bajo –cuyo rango oscila entre el diferencial mínimo y la media de las unidades de observación del correspondiente ámbito metropolitano, menos el doble de la desviación estándar-, alto –entre el diferencial medio más el doble de la

desviación estándar hasta el diferencial máximo de la distribución- y medio –que comprende los valores entre los dos intervalos anteriores-. La elección de los intervalos no altera los posibles valores que puede adoptar en cada uno de ellos el coeficiente de solapamiento: en el caso en que para los diferenciales de tasas de desempleo entre los percentiles p_γ y $p_{\gamma+j}$ (tal que j es una proporción constante) las frecuencias observadas $f_B(t)$ y $f_M(t)$ sean coincidentes, el coeficiente de solapamiento definido en dicho intervalo se iguala a la suma de las frecuencias de $f(t)$ entre p_γ y $p_{\gamma+j}$, que por definición de los percentiles se iguala al cociente γ/γ , es decir, a la unidad. El caso opuesto es aquel en que las dos frecuencias de densidades observadas sean disjuntas en el rango definido por los percentiles p_γ y $p_{\gamma+j}$, rango en el que el mínimo entre las dos densidades es cero.

Anexo 2.

De forma complementaria a las medidas de accesibilidad utilizadas en el análisis, se han contrastado los resultados que se derivan de la instrumentación de medidas alternativas de potencial de empleo, no obteniéndose diferencias significativas con respecto a los resultados presentados en las secciones 2.3.2. y 2.3.3. del presente capítulo. Las medidas alternativas de potencial de empleo que se han considerado son las siguientes:

$$P2_i = \sum_j \frac{1}{d_{ij}^2} [PTL_j(t)] ,$$

donde d_{ij} denota la distancia (o el tiempo de viaje) entre las unidades territoriales i y j utilizadas en el análisis (zonas de transporte) y PTL_j indica el número de puestos de trabajo localizados en la zona j .

Análogamente, se define una tercera medida de potencial de empleo que denota simplemente el número de puestos de trabajo localizados a un radio de 5 Km de la zona i .

$$P5K_i = \sum_j [PTL_j(t)]$$

De forma similar, $P10K_i$, $P15K_i$, $P25K_i$, $P40K_i$, $P60K_i$, $PM60K_i$ hacen referencia a esta misma medida de accesibilidad al empleo pero para las distancias comprendidas en los siguientes intervalos: $5 < d_{ij} \leq 10$, $10 < d_{ij} \leq 15$, $15 < d_{ij} \leq 25$, $25 < d_{ij} \leq 40$, $40 < d_{ij} \leq 60$, $d_{ij} > 60$.

En el caso de Madrid, únicamente disponemos de la distancia en línea recta y carecemos de cualquier información relativa a los tiempos de viaje entre las unidades territoriales analizadas. En cambio, para la conurbación de Barcelona, calculamos cada una de las tres

medidas de accesibilidad anteriores para las siguientes aproximaciones a las distancias y tiempos de viaje.

Cálculo de las matrices de distancias entre los centroides de las zonas EMO96 en la Región Metropolitana de Barcelona

- $P1R_i, P2R_i, P5K_i, P10KR_i, P15KR_i, P25KR_i, P40KR_i, P60KR_i, PM60KR_i$. Distancia en línea recta.
- $P1C_i$ y $P2C_i, P10KC_i, P15KC_i, P25KC_i, P40KC_i, P60KC_i, PM60KC_i$. La medida de distancia utilizada en este caso es la definida sobre la red viaria: se ha considerado el sentido de los arcos de la red viaria. La distancia total tiene en cuenta la distancia de acceso desde el centroide hasta la red viaria, la distancia a través de la red viaria, más la distancia del último nodo de acceso a la red hasta el centroide por el conector.
- $P1F_i$ y $P2F_i, P10KF_i, P15KF_i, P25KF_i, P40KF_i, P60KF_i, PM60KF_i$. En este caso, la distancia ha sido calculada sobre la red ferroviaria: se han creado automáticamente conectores entre los centroides y las estaciones de ferrocarril (RENFE, FGC y METRO) más cercanas. La distancia total tiene en cuenta la distancia de acceso desde el centroide hasta la estación más cercana de ferrocarril, la distancia a través de la red ferroviaria, incluyendo los trasbordos (en caso de cambio de estación), más la distancia desde la última estación de ferrocarril hasta el centroide por el conector.

Cálculo de la matriz de tiempos mínimos de acceso entre centroides

- $P1TP_i$ y $P2TP_i$. Estas medidas de accesibilidad se corresponden, respectivamente, a las definiciones PI_i y $P2_i$ apuntadas anteriormente, pero donde d_{ij} denota, en este caso, los tiempos de viaje entre zonas en vehículo privado, considerándose para su cómputo las velocidades libres para vehículos ligeros. Estas velocidades se han definido según la funcionalidad de los arcos de infraestructura dentro de la red viaria y sus características físicas y de tráfico.
- $P1TPU_i$ y $P2TPU_i$. En este caso, los tiempos de viaje utilizados para el cálculo de sendas medidas de accesibilidad, son los definidos sobre la red de transporte público colectivo. Para su cómputo se ha considerado una velocidad promedio para todos los servicios de autobús y un número de expediciones en hora punta. Los servicios de ferrocarril siguen su horario (día laborable en hora punta). El tiempo total de viaje tiene en cuenta el tiempo de acceso a pie desde el centroide hasta la estación de ferrocarril o parada de autobús, el tiempo de recorrido sobre el servicio (considerándose el servicio más rápido entre los disponibles), el tiempo empleado en los trasbordos (en caso de cambio de servicio o de modo), más el tiempo desde la última estación o parada hasta el centroide de destino. En caso de no existir servicios de transporte colectivo, el tiempo es el correspondiente al viaje a pie.

En el caso de los tiempos de viaje, la tercera medida de accesibilidad al empleo definida anteriormente adquiere la siguiente expresión:

$$P15M_i = \sum_j [PTL_j(t)],$$

cuyo valor denota el número de puestos de trabajo que se localizan a un radio de 15 minutos de viaje de la zona i de origen. Al igual que en el caso de las distancias, computamos este potencial para distintos intervalos de tiempo: $15 < d_{ij} \leq 30$, $30 < d_{ij} \leq 45$, $d_{ij} > 45$. El cálculo se realiza tanto para el tiempo en transporte privado como público compartido.

Anexo 3. Principales características de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad en día laborable de 1996 en la Comunidad de Madrid (EDM96) (Consortio de Transportes de Madrid)

En el caso de Madrid, una idea somera de la magnitud de la EDM96 la dan sus grandes cifras y las realizaciones terminadas, como las 25.140 familias o las 75.772 personas encuestadas. El complejo proceso de obtención del elevado número de datos y parámetros que definen la movilidad y los cuantiosos costes que conlleva, hacen que la cadencia habitual de la encuesta sea de 8 a 10 años.

Las principales características de la movilidad y de la población que se infieren a partir de las explotaciones de esta encuesta pueden sintetizarse de la siguiente manera:

- ✓ La distribución por sexos ha resultado ser el 51,9% de mujeres y el 48,1% de hombres.
- ✓ La edad media de la población encuestada se ha situado en los 39,3 años, variando entre 34,9 en la Corona Metropolitana y 44,5 en la Almendra Central de Madrid, con valores de 39,3 en la Corona Regional y 41,1 en la Periferia de Madrid capital.
- ✓ La edad media del cabeza de familia es de 51,1 años.
- ✓ La situación laboral del cabeza de familia ha sido: 49,5% de ocupados, 23,1% de jubilados, 12,9% realizando labores del hogar, 6,1% de parados y 8,4% dedicados a otras actividades.

- ✓ Considerando el conjunto de la población encuestada, la posición laboral que se ha obtenido es: ocupados el 37,3%, estudiantes el 23,7%, labores del hogar el 17,0%, jubilados el 11,5%, parados 7,0% y otras situaciones 3,4%.
- ✓ El tamaño medio del hogar es de 3,1 personas, variando entre 2,7 en la Almendra Central y 3,4 en la Corona Metropolitana y tomando valores de 3,0 en la Periferia de Madrid capital y 3,1 en la Corona Regional.
- ✓ La población activa encuestada representa el 44,3% del total y por consiguiente la tasa de desempleo resulta del 15,8% para el conjunto de la Comunidad de Madrid, variando por coronas desde el 14,6% en la Almendra Central hasta el 16,5% en la Periferia de Madrid capital, con valores del 15,2% en la Corona Metropolitana y del 16,1% en la Corona Regional.
- ✓ El volumen de puestos de trabajo localizados que resultan de la EDM96 ha sido de 1.781.148, que se distribuyen del siguiente modo: el 38,7% en la Almendra Central, el 28,7% en la Periferia de Madrid capital, el 29,1% en la Corona Metropolitana y el 3,5% en la Corona Regional.
- ✓ La relación entre puestos de trabajo localizados y población ocupada residente es de 0,98 para el conjunto de la Comunidad y sólo es mayor que la unidad en la Almendra Central, con un valor de ratio de 2,1, mientras que en el resto de coronas varía entre 0,72 de la Corona Metropolitana y 0,77 de la Corona Regional, resultando para la Periferia de Madrid capital un valor de 0,75.

Anexo 4. Zonificación

MUNICIPIOS QUE CONFIGURAN EL AREA METROPOLITANA DE MADRID

MADRID (Distritos por Zonas)

ALMENDRA CENTRAL:

- Centro
- Arganzuela
- Retiro
- Salamanca
- Chamartín
- Tetuán
- Chamberí

PERIFERIA NOROESTE:

- Fuencarral-El Pardo
- Moncloa-Aravaca
- Ciudad Lineal
- Hortaleza
- Barajas

PERIFERIA ESTE:

- Moratalaz
- Villa de Vallecas
- Vicálvaro
- San Blas

PERIFERIA SUR:

- Latina
- Carabanchel
- Usera
- Puente de Vallecas
- Villaverde

CORONA METROPOLITANA

CORONA METROPOLITANA NORTE:

- Alcobendas
- Colmenar Viejo
- San Sebastián de los Reyes
- Tres Cantos

CORONA METROPOLITANA ESTE:

- Alcalá de Henares
- Coslada
- Mejorada del Campo
- Paracuellos de Jarama
- Rivas-Vaciamadrid
- San Fernando de Henares
- Torrejón de Ardoz
- Velilla de San Antonio

CORONA METROPOLITANA SUR:

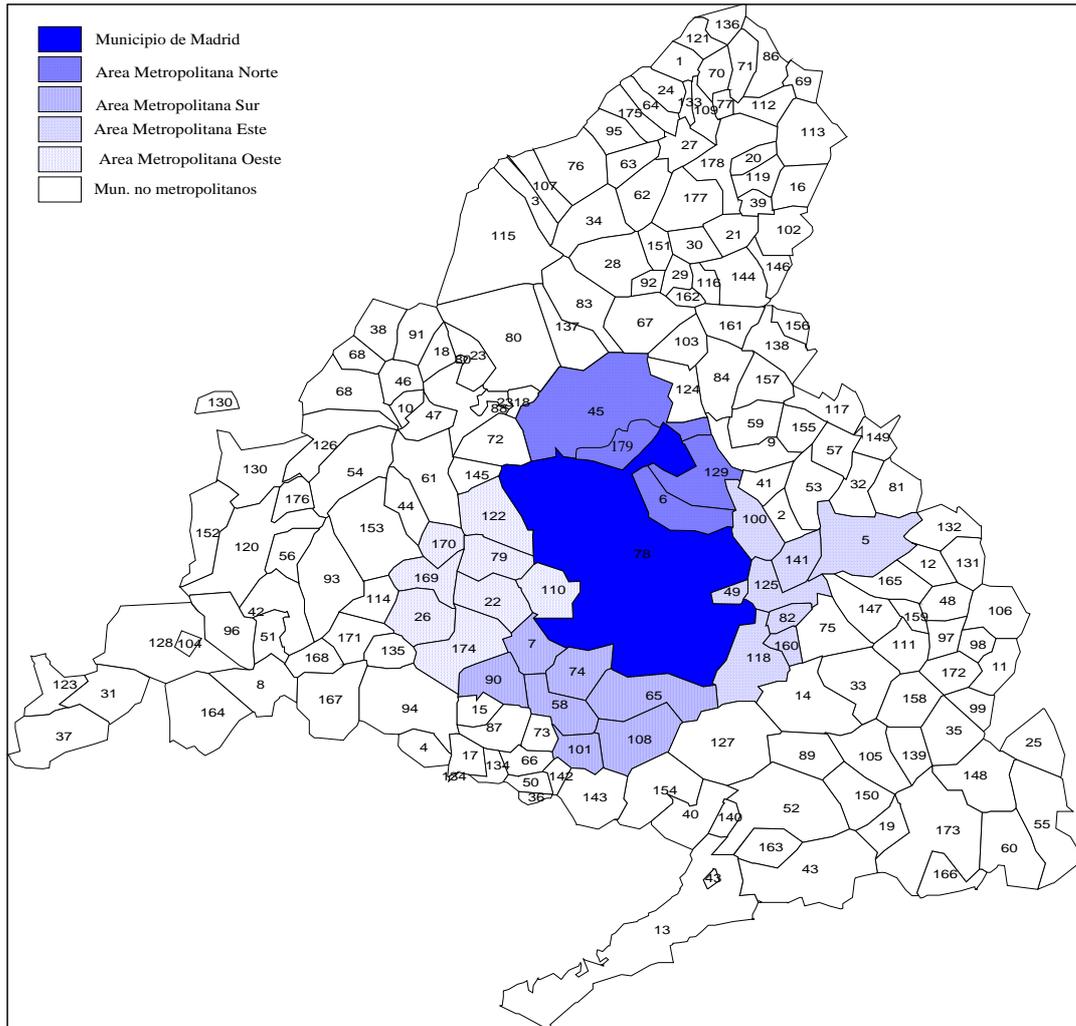
- Alcorcón
- Fuenlabrada
- Getafe
- Leganés
- Móstoles
- Parla
- Pinto

CORONA METROPOLITANA OESTE:

- Boadilla del Monte
- Brunete
- Majadahonda
- Pozuelo de Alarcón
- Rozas de Madrid (Las)
- Villanueva de la Cañada
- Villanueva del Pardillo
- Villaviciosa de Odón

Capítulo 2. Accesibilidad al empleo, segregación residencial y distribución geográfica del desempleo urbano: una comparación de Barcelona y Madrid

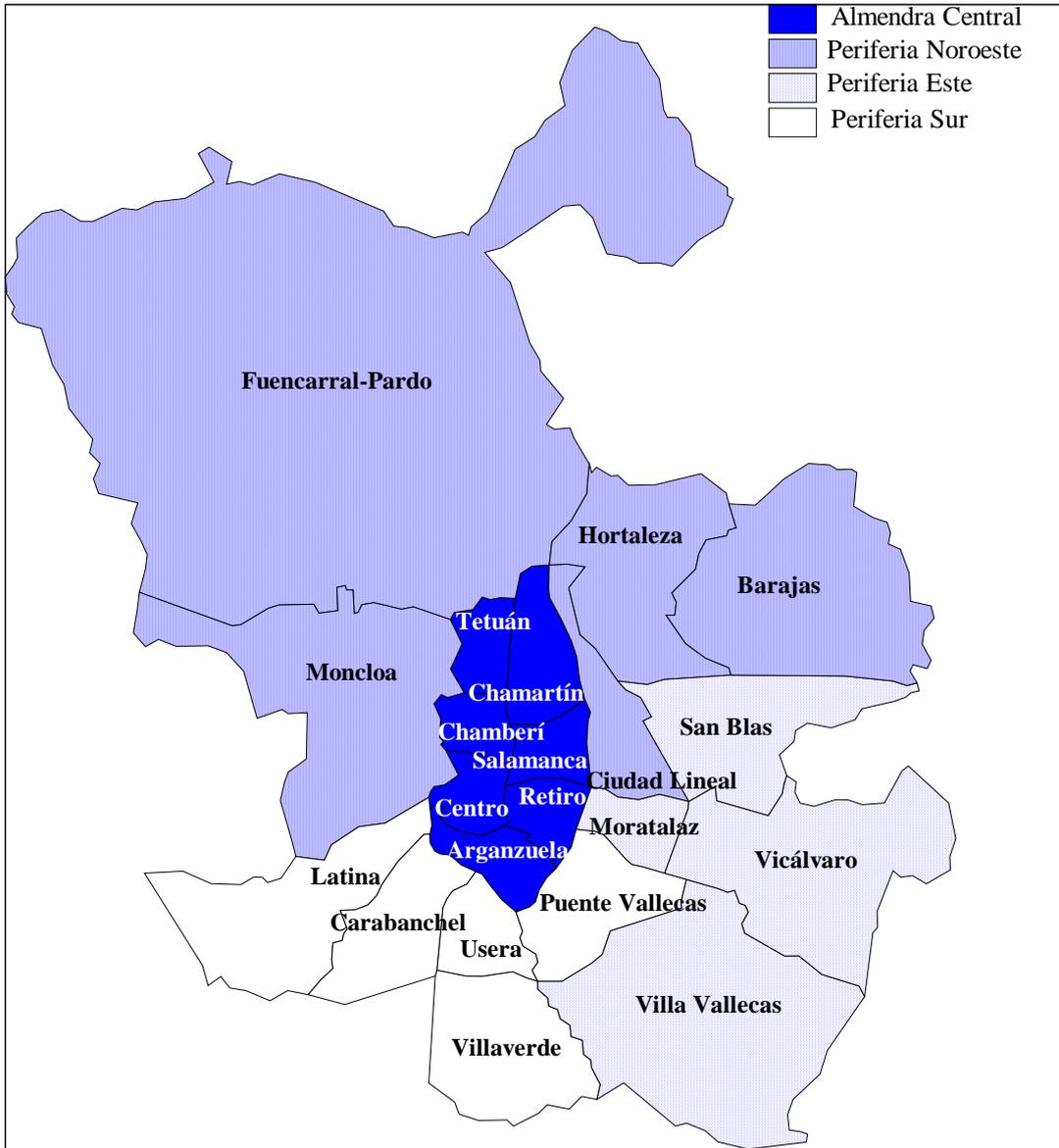
Municipios y zonas metropolitanas de la Comunidad de Madrid



Capítulo 2. Accesibilidad al empleo, segregación residencial y distribución geográfica del desempleo urbano: una comparación de Barcelona y Madrid

1 Acebeda (La)	61 Galapagar	121 Robregordo
2 Ajalvir	62 Garganta de los Montes	122 Rozas de Madrid (Las)
3 Alameda del Valle	63 Gargantilla del Lozoya	123 Rozas de Puerto Real
4 Alamo (El)	64 Gascones	124 San Agustín de Guadalix
5 Alcalá de Henares	65 Getafe	125 San Fernando de Henares
6 Alcobendas	66 Griñón	126 San Lorenzo de El Escorial
7 Alcorcón	67 Guadalix de la Sierra	127 San Martín de la Vega
8 Aldea del Fresno	68 Guadarrama	128 San Martín de Valdeiglesias
9 Algete	69 Hiruela (La)	129 San Sebastián de los Reyes
10 Alpedrete	70 Horcajo de la Sierra	130 Santa María de la Alameda
11 Ambite	71 Horcajuelo de la Sierra	131 Santorcaz
12 Anchuelo	72 Hoyo de Manzanares	132 Santos de la Humosa (Los)
13 Aranjuez	73 Humanes de Madrid	133 Serna del Monte (La)
14 Arganda	74 Leganés	134 Serranillos del Valle
15 Arroyomolinos	75 Loeches	135 Sevilla la Nueva
16 Atazar (El)	76 Lozoya	136 Somosierra
17 Batres	77 Madarcos	137 Soto del Real
18 Becerril de la Sierra	78 Madrid	138 Talamanca de Jarama
19 Belmonte de Tajo	79 Majadahonda	139 Tielmes
20 Berzosa del Lozoya	80 Manzanares el Real	140 Titulcia
21 Berrueco (El)	81 Meco	141 Torrejón de Ardoz
22 Boadilla del Monte	82 Mejorada del Campo	142 Torrejón de la Calzada
23 Boalo (El)	83 Miraflores de la Sierra	143 Torrejón de Velasco
24 Braojos	84 Molar (El)	144 Torrelaguna
25 Brea de Tajo	85 Molinos (Los)	145 Torrelodones
26 Brunete	86 Montejo de la Sierra	146 Torremocha de Jarama
27 Buitrago del Lozoya	87 Moraleja de Enmedio	147 Torres de la Alameda
28 Bustarviejo	88 Moralzarzal	148 Valdaracete
29 Cabanillas de la Sierra	89 Morata de Tajuña	149 Valdeavero
30 Cabrera (La)	90 Móstoles	150 Valdelaguna
31 Cadalso de los Vidrios	91 Navacerrada	151 Valdemanco
32 Camarma de Esteruelas	92 Navalafuente	152 Valdemaqueda
33 Campo Real	93 Navalagamella	153 Valdemorillo
34 Canencia	94 Navalcarnero	154 Valdemoro
35 Carabaña	95 Navarredonda	155 Valdeolmos
36 Casarrubuelos	96 Navas del Rey	156 Valdepiélagos
37 Cenicientos	97 Nuevo Baztán	157 Valdetorres de Jarama
38 Cercedilla	98 Olmeda de las Fuentes	158 Valdilecha
39 Cervera de Buitrago	99 Orusco	159 Valverde de Alcalá
40 Ciempozuelos	100 Paracuellos de Jarama	160 Vellilla de San Antonio
41 Cobeña	101 Parla	161 Vellón (El)
42 Colmenar del Arroyo	102 Patones	162 Venturada
43 Colmenar de Oreja	103 Pedrezuela	163 Villaconejos
44 Colmenarejo	104 Pelayos de la Presa	164 Villa del Prado
45 Colmenar Viejo	105 Perales de Tajuña	165 Villalbilla
46 Collado Mediano	106 Pezuela de las Torres	166 Villamanrique de Tajo
47 Collado Villalba	107 Pinilla del Valle	167 Villamanta
48 Corpa	108 Pinto	168 Villamantilla
49 Coslada	109 Piñuécar	169 Villanueva de la Cañada
50 Cubas	110 Pozuelo de Alarcún	170 Villanueva del Pardillo
51 Chapinería	111 Pozuelo del Rey	171 Villanueva de Perales
52 Chinchón	112 Prádena del Rincón	172 Villar del Olmo
53 Daganzo de Arriba	113 Puebla de la Sierra	173 Villarejo de Salvanés
54 Escorial (El)	114 Quijorna	174 Villaviciosa de Odón
55 Estremera	115 Rascafría	175 Villavieja del Lozoya
56 Fresnedillas de la Oliva	116 Redueña	176 Zarzalejo
57 Fresno de Torote	117 Ribatejada	177 Lozoyuela-Navas-Sieteiglesias
58 Fuenlabrada	118 Rivas-Vaciamadrid	178 Puentes Viejas
59 Fuente el Saz de Jarama	119 Robledillo de la Jara	179 Tres Cantos
60 Fuentidueña de Tajo	120 Robledo de Chavela	

Distritos y zonas del Municipio de Madrid



BARCELONA. DETALLE DE LOS MUNICIPIOS INCLUIDOS EN CADA UNA DE LAS ZONAS DELIMITADAS PARA EL ESTUDIO

AREAS	NOMBRE	CODMU	MUNICIPI
11	BARCELONA	08019	Barcelona
12	PRIMERA CORONA	08101	Hospitalet de Llobregat, l'
12		08194	Sant Adrià de Besòs
12		08221	Sant Just Desvern
12		08015	Badalona
12		08073	Cornellà de Llobregat
12		08217	Sant Joan Despí
12		08125	Montcada i Reixac
12		08169	Prat de Llobregat, el
12		08077	Esplugues de Llobregat
12		08245	Santa Coloma de Gramenet
13	SEGUNDA CORONA	08263	Sant Vicenç dels Horts
13		08184	Rubí
13		08124	Mollet del Vallès
13		08056	Castelldefels
13		08089	Gavà
13		08266	Cerdanyola del Vallès
13		08123	Molins de Rei
13		08157	Pallejà
13		08068	Cervelló
13		08252	Barberà del Vallès
13		08282	Tiana
13		08281	Teià
13		08260	Santa Perpètua de Mogoda
13		08126	Montgat
13		08072	Corbera de Llobregat
13		08256	Santa Maria de Martorelles
13		08200	Sant Boi de Llobregat
13		08244	Santa Coloma de Cervelló
13		08118	Masnou, el
13		08003	Alella
13		08209	Sant Fost de Campsentelles
13		08296	Vallromanes
13		08158	Papiol, el
13		08180	Ripollet
13		08172	Premià de Mar
13		08219	Vilassar de Mar

Capítulo 2. Accesibilidad al empleo, segregación residencial y distribución geográfica del desempleo urbano: una comparación de Barcelona y Madrid

13		08211	Sant Feliu de Llobregat
13		08301	Viladecans
13		08904	Badia del Valles
13		08105	Llagosta, la
13		08115	Martorelles
13		08205	Sant Cugat del Vallès
13		08030	Cabrils
13		08230	Premià de Dalt
21	VILANOVA	08307	Vilanova i la Geltrú
21		08231	Sant Pere de Ribes
22	RESTO CORREDOR DEL GARRAF	08043	Canyelles
22		08074	Cubelles
22		08270	Sitges
22		08204	Sant Climent de Llobregat
22		08020	Begues
22		08148	Olivella
31	VILAFRANCA	08305	Vilafranca del Penedès
31		08304	Vilobí del Penedès
31		08206	Sant Cugat Sesgarrigues
31		08027	Cabanyes, les
31		08094	Granada, la
31		08145	Olèrdola
31		08249	Santa Fe del Penedès
31		08227	Sant Martí Sarroca
31		08154	Pacs del Penedès
32	RESTO CORREDOR DE VILAFRANCA	08164	Pla del Penedès, el
32		08091	Gelida
32		08236	Sant Quintí de Mediona
32		08122	Mediona
32		08232	Sant Pere de Riudebitlles
32		08222	Sant Llorenç d'Hortons
32		08273	Subirats
32		08174	Puigdàlber
32		08289	Torrelles de Llobregat
32		08288	Torrelles de Foix
32		08013	Avinyonet del Penedès
32		08085	Font-rubí
32		08295	Vallirana
32		08146	Olesa de Bonesvalls
32		08287	Torreavit

Capítulo 2. Accesibilidad al empleo, segregación residencial y distribución geográfica del desempleo urbano: una comparación de Barcelona y Madrid

32		08058	Castellet i la Gornal
32		08240	Sant Sadurní d'Anoia
32		08065	Castellví de la Marca
32		08251	Santa Margarida i els Monjos
32		08168	Pontons
41	MARTORELL	08114	Martorell
42	RESTO CORREDOR DE MARTORELL	08069	Collbató
42		08001	Abrera
42		08208	Sant Esteve Sesrovires
42		08076	Esparreguera
42		08066	Castellví de Rosanes
42		08054	Castellbisbal
42		08147	Olesa de Montserrat
42		08196	Sant Andreu de la Barca
51	TERRASSA	08300	Viladecavalls
51		08120	Matadepera
51		08291	Vacarisses
51		08290	Ullastrell
51		08279	Terrassa
51		08179	Rellinars
61	SABADELL	08187	Sabadell
61		08051	Castellar del Vallès
61		08238	Sant Quirze del Vallès
62	RESTO CORREDOR DE SABADELL	08167	Polinyà
62		08087	Gallifa
62		08267	Sentmenat
62		08223	Sant Llorenç Savall
71	GRANOLLERS	08041	Canovelles
71		08086	Franqueses del Vallès, les
71		08181	Roca del Vallès, la
71		08096	Granollers
72	RESTO CORREDOR DE GRANOLLERS	08294	Vallgorguina
72		08902	Vilanova del Vallès
72		08137	Montseny
72		08014	Aiguafreda
72		08135	Montmeló
72		08159	Parets del Vallès
72		08005	Ametlla del Vallès, l'
72		08042	Cànoves i Samalús

Capítulo 2. Accesibilidad al empleo, segregación residencial y distribución geográfica del desempleo urbano: una comparación de Barcelona y Madrid

72		08088	Garriga, la
72		08046	Cardedeu
72		08136	Montornès del Vallès
72		08306	Vilalba Sasserra
72		08039	Campins
72		08202	Sant Celoni
72		08207	Sant Esteve de Palautordera
72		08106	Llinars del Vallès
72		08107	Lliçà d'Amunt
72		08276	Tagamanent
72		08134	Figaró-Montmany
72		08234	Sant Pere de Vilamajor
72		08097	Gualba
72		08108	Lliçà de Vall
72		08081	Fogars de Montclús
72		08198	Sant Antoni de Vilamajor
72		08248	Santa Eulàlia de Ronçana
72		08259	Santa Maria de Palautordera
81	MATARÓ	08009	Argentona
81		08121	Mataró
81		08075	Dosrius
81		08153	Òrrius
82	RESTO CORREDOR DE MATARÓ	08006	Arenys de Mar
82		08163	Pineda de Mar
82		08007	Arenys de Munt
82		08155	Palafolls
82		08032	Caldes d'Estrac
82		08035	Calella
82		08040	Canet de Mar
82		08110	Malgrat de Mar
82		08029	Cabrera de Mar
82		08261	Santa Susanna
82		08264	Sant Vicenç de Montalt
82		08203	Sant Cebrià de Vallalta
82		08214	Vilassar de Dalt
82		08284	Tordera
82		08235	Sant Pol de Mar
82		08197	Sant Andreu de Llavaneres
82		08193	Sant Iscle de Vallalta

Capítulo 2. Accesibilidad al empleo, segregación residencial y distribución geográfica del desempleo urbano: una comparación de Barcelona y Madrid

91	CORREDOR DE CALDES	08033	Caldes de Montbui
91		08156	Palau de Plegamans
91		08210	Sant Feliu de Codines
91		08055	Castellcir
91		08064	Castellterçol
91		08023	Bigues i Riells
91		08239	Sant Quirze Safaja
91		08095	Granera