



## **INDICADORES CUANTITATIVOS DE SEGREGACIÓN RESIDENCIAL. EL CASO DE LA POBLACIÓN INMIGRANTE EN BARCELONA**

Joan Carles Martori i Cañas

Universitat de Vic

[martori@uvic.es](mailto:martori@uvic.es)

Karen Hoberg

Universitat de Vic

[KarenHoberg@sefes.es](mailto:KarenHoberg@sefes.es)

---

### **Indicadores cuantitativos de segregación residencial. El caso de la población inmigrante en Barcelona (Resumen)**

La segregación residencial en una ciudad indica el nivel de desigualdad de la distribución de la población entre las diferentes zonas. Es interesante obtener una visión cuantitativa de la segregación residencial para prever y actuar sobre los territorios más afectados por este proceso. En este artículo se propone medir la segregación de los colectivos de inmigrantes desde diferentes ópticas, utilizando la estadística espacial y los sistemas de información geográfica. Con estas herramientas se realiza un estudio sobre la distribución de la población inmigrante para la ciudad de Barcelona. Los resultados apuntan a una disminución en la segregación entre 1996 y 2001. Aunque se aprecian diferencias significativas según la procedencia de cada grupo estudiado.

**Palabras clave:** segregación, indicadores cuantitativos, estadística espacial, Barcelona

---

### **Quantitative indices of residential segregation. The case of the immigrant population in Barcelona (Abstract)**

The residential segregation of a town shows the level of inequality in the distribution of the inhabitants between the different areas. It is interesting to obtain a quantitative vision of the residential segregation in order to prevent and to act in the most affected territories by this process. This article suggests segregation measurements for the immigrants from different point of views, using spatial statistics and geographic information systems. With this tools it studies the distribution of the immigrants for the city of Barcelona. The results indicate a decrease of the segregation between 1996 and 2001. Nevertheless it notes significant differences according to the origin of every studied group.

**Keywords:** segregation, quantitative indices, spatial statistics, Barcelona

---

La segregación residencial en el espacio urbano que se esta produciendo para amplios colectivos de inmigrantes en nuestras ciudades es consecuencia de un largo proceso anterior a su llegada (Esteban, Curiel, Perelló, 2003). En general, la población inmigrada se ve forzada a localizarse en los barrios y zonas más degradadas, produciéndose una *guetización* del espacio. Desde las ciencias sociales el procedimiento para medir esta distribución desigual ha sido estudiado por geógrafos, sociólogos y economistas. El interés por las consecuencias de los procesos migratorios en las ciudades no es nuevo. La Escuela de Chicago durante los años veinte del siglo pasado inició el estudio de este fenómeno desde una perspectiva global. A partir de

1940, surgen nuevos trabajos que proponen una serie de indicadores cuantitativos de la segregación residencial. Dentro de este grupo cabe citar los trabajos sobre los índices de interacción (Bell, 1954) y el estudio de los índices de disimilitud (Duncan, Duncan, 1955a, 1955b). Recientemente, durante los años 80 i 90, otros autores (Jakubs, 1981; White 1983, 1986; Morrill, 1991, 1995; Wong, 1993, 1998, 1999) han elaborado los denominados índices espaciales de segregación residencial. Estos índices permiten clasificar y comparar la situación teniendo en cuenta las particularidades de las zonas de cada ciudad, permitiendo así la comparación en el espacio y en el tiempo. En Europa, se han desarrollado estudios sobre la segregación residencial en el área urbana de Londres (Petsimeris, 1995), las ciudades del norte de Italia (Petsimeris, 1998), Amsterdam (Musterd, Deurloo, 1998), Colonia (Friedrichs, 1998), Viena (Giffinger, 1998), Berlin (Kemper, 1998), Birmingham y Londres (Peach, 1998) y para algunas ciudades francesas (Guermond, Lajoie, 1999).

Algunos autores (Massey, Denton, 1988) hacen una clasificación de estas medidas, estableciendo diversos tipos de segregación residencial, teniendo en cuenta las diferentes perspectivas desde las cuales puede abordarse el problema del reparto de un grupo de población en una ciudad. Así pues, los indicadores cuantitativos de segregación residencial se pueden agrupar entre otros [\[1\]](#), en los siguientes tipos:

- Indicadores de igualdad
- Indicadores de exposición
- Indicadores de concentración
- Indicadores de centralización

Los primeros hacen referencia a la igualdad en la distribución de uno o más grupos en las zonas o unidades espaciales en que podemos dividir un espacio urbano (por ejemplo, los *boroughs* en el Reino Unido, los *census tracts* en los EEUU o las secciones censales en España). Un grupo de población presenta segregación si está repartido de forma desigual entre las zonas o unidades espaciales de una ciudad.

La exposición se define como el grado de contacto potencial. También se puede definir como la posibilidad de interacción entre los miembros de un mismo grupo, o entre miembros de dos grupos diferentes. Los indicadores de este tipo miden la probabilidad que un miembro de un grupo se encuentre con otro miembro de su grupo, o con el miembro de otro grupo.

La concentración hace referencia a la ocupación, por parte de un grupo de población de un espacio físico en términos de superficie. Según los indicadores de este tipo, cuanto más pequeña sea la parte del espacio urbano que ocupa un grupo, más concentrado, y por lo tanto más segregado.

Los indicadores de centralización miden la proximidad de un grupo de población al centro urbano. Según estos indicadores, cuanto más localizado esta un grupo en el centro de la ciudad, más segregado está.

Para ilustrar los conceptos precedentes tomamos como ejemplo diferentes situaciones segregativas de un determinado grupo X que representamos en las figuras 1-8. La presencia desigual de este grupo viene representada por una trama de color diferente. La situación de la figura 1 se puede interpretar como una distribución perfecta del grupo en las unidades espaciales, en todas reside el mismo número de individuos del grupo analizado. Una situación bien diferente se presenta en la figura 2, donde todos los miembros del grupo X se sitúan en cuatro unidades de un total de diecinueve. Fijémonos que, aunque las situaciones espaciales son totalmente diferentes, esta situación también la podemos encontrar en las figuras 3-7. Por lo tanto, utilizar sólo los indicadores de igualdad es insuficiente, ya que no permiten diferenciar entre situaciones (localizaciones) muy diferentes, como en este ejemplo. Dicho en otros términos, la desigualdad puede medir la distribución de un grupo de población en el territorio urbano (si es o no igualitaria), pero no nos puede informar de cómo es esta distribución.

A diferencia de los indicadores de igualdad, los de exposición tienen en cuenta la representatividad de los grupos en la población total y miden el grado de contacto potencial en el interior de las unidades espaciales entre miembros de un mismo grupo (índice de aislamiento) y entre miembros de dos grupos diferentes (índice de interacción). Una distribución similar de dos grupos en el espacio urbano que puede dar lugar a índices de igualdad nulos no tiene por qué reflejar una situación de fuerte interacción entre sus miembros. Imaginemos dos grupos de población, X i Y, uno minoritario y otro mayoritario, que representan,

respectivamente, el 25% i el 75% de la población de cada unidad espacial. Aunque la distribución sea similar, la probabilidad que un miembro del grupo X se encuentre con un miembro del grupo Y es mayor que la probabilidad que un miembro del grupo Y se encuentre con un miembro del grupo X. En la figura 4, el grupo X está totalmente aislado, no comparte el espacio que ocupa con ningún otro grupo y representa el 100% de la población de las cuatro unidades donde se localiza. En cambio, en la situación representada en la figura 3, el grupo X comparte las unidades con el grupo Y. Por lo tanto, y según este tipo de enfoque del problema, la situación con más segregación es la representada en la figura 4.

La concentración, como ya hemos visto, hace referencia al espacio urbano ocupado por un grupo: cuanto más pequeña es la parte del municipio que ocupa un grupo más concentrado está. Según algunos autores (Massey, 1985), las minorías segregadas ocupan partes pequeñas del territorio urbano. Utilizando este principio, cuanto mayor es la densidad en las zonas ocupadas por este grupo, más segregado está. Aunque las situaciones de igualdad son idénticas, la concentración es débil en la figura 5 y fuerte en la figura 6.

Por último, los índices de centralización miden la proximidad de un grupo respecto al centro de la ciudad, en nuestro ejemplo el grupo está totalmente centralizado en la situación representada en la figura 8.

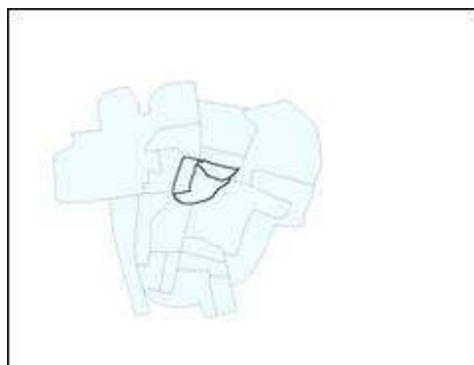


Figura 1

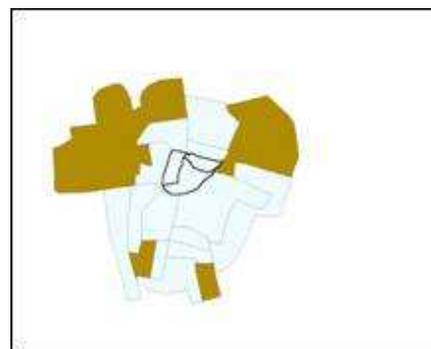
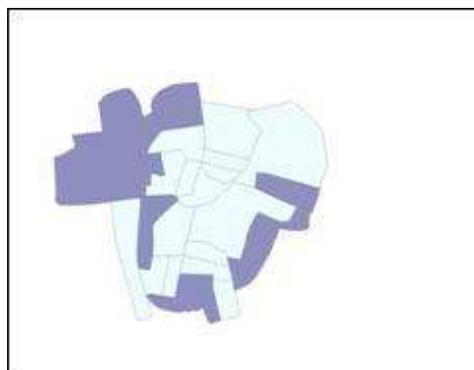
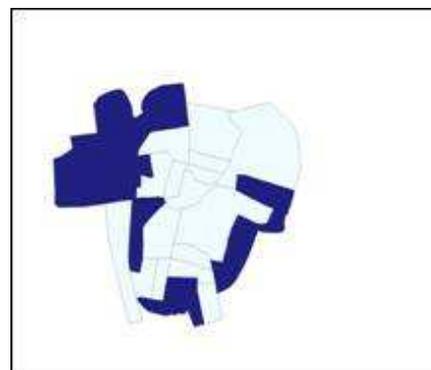


Figura 2

Igualdad

Grupo X:25%, Grupo Y:75%  
Figura 3Grupo X:100%  
Figura 4

Exposición

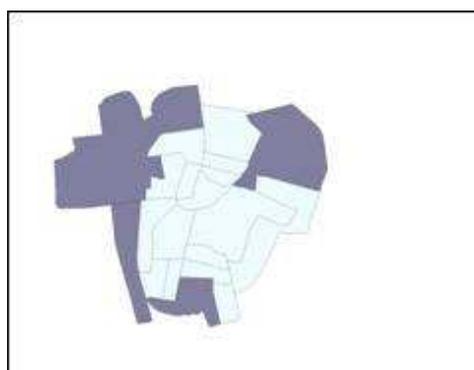


Figura 5

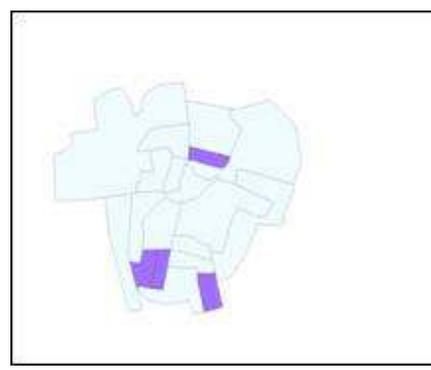


Figura 6

Concentración

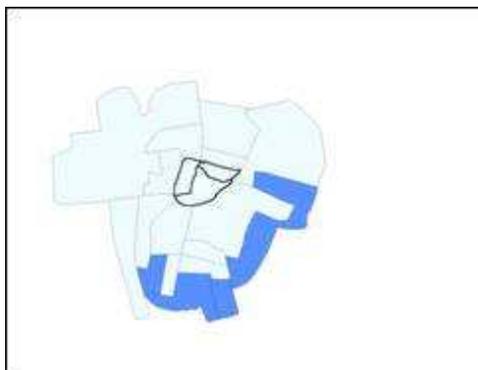


Figura 7

### Centralización

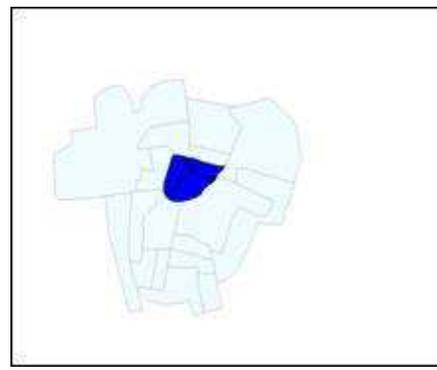


Figura 8

El desarrollo de este tipo de estudios sobre la segregación residencial, donde se analizan diferentes tipos de la misma comenzó en los Estados Unidos durante las luchas antisegregacionistas de los años 60 y 70 del siglo pasado. El objetivo, en aquel contexto histórico, era determinar si la minoría afroamericana de una determinada ciudad o área metropolitana estaba recluida en un *gueto*. Se consideraba que existía un gueto si se producía alguna o algunas de las siguientes situaciones:

- Una zona reagrupa la mayor parte de la población minoritaria del territorio analizado (distribución desigual).
- Existe una zona homogénea habitada casi en su totalidad por población del grupo minoritario (aislamiento fuerte).
- Se puede encontrar una zona, que representa una parte pequeña del territorio analizado, donde la densidad de población del grupo minoritario toma un valor de los más elevados de la ciudad o área metropolitana (concentración fuerte)
- La población minoritaria se concentra en el centro de la ciudad o área metropolitana (centralización fuerte)

Aunque la situación que analizamos en el presente artículo es bien diferente en el espacio y en el tiempo, creemos que esta aproximación cuantitativa puede ser muy válida para el estudio de la localización y las condiciones de vida de la población inmigrante. La estructura del artículo es la siguiente, en primer lugar exponemos el conjunto de indicadores cuantitativos de la segregación residencial. En segundo lugar, aplicamos estos indicadores a Barcelona ciudad. Por último, presentamos algunas conclusiones y avanzamos futuras líneas de investigación en este campo.

## Índices de igualdad

A continuación definimos los indicadores de segregación residencial del primer tipo. Como ya hemos expuesto en la introducción, la desigualdad hace referencia a la distribución de un grupo de población en el espacio urbano. La idea desarrollada por estos índices, con diferentes formulaciones, es la siguiente: un grupo de población está segregado si no está repartido de forma igual entre las secciones censales. Por ejemplo, si un grupo representa el 20% del total de la población del municipio, en cada sección censal ha de haber, en el caso de no-segregación, el 20% de población de este grupo. Cuanto más alejado de esta situación se encuentre el grupo en cuestión, mayor será la segregación residencial del mismo.

### Índice de segregación

El índice de segregación (Duncan, Duncan, 1955a, 1955b) mide la distribución de un determinado grupo de población en el espacio urbano. Varía entre cero y uno, valores que corresponden respectivamente a una distribución exactamente igualitaria y una distribución de máxima segregación. También se puede expresar en porcentaje[2].

El valor de este índice también se puede interpretar como la proporción del grupo minoritario que tendría que cambia de residencia para obtener una distribución igualitaria (Jakubs, 1981; Massey, Denton, 1988b).

El índice de segregación se define como:

$$IS = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_i}{X} - \frac{t_i - x_i}{T - X} \right| \quad 0 \leq IS \leq 1$$

donde:

- $x_i$  : Población del grupo minoritario en la sección censal  $i$ .
- $X$  : Población total del grupo minoritario en el municipio.
- $t_i$  : Población total en la sección censal  $i$ .
- $T$  : Población total del municipio.
- $n$  : Nombre de secciones del municipio.

Con este índice se calcula la diferencia entre la proporción de individuos del grupo minoritario ( $X$ ) y la proporción del resto de población en cada unidad espacial. De hecho, el valor cero sólo se alcanza cuando en todas las unidades hay la misma proporción entre el grupo  $X$  y el resto de población.

### *Índice de disimilitud*

El índice de disimilitud (Duncan, Duncan, 1955b) es muy similar en su formulación al índice de segregación. La diferencia estriba en que ahora se comparan proporciones de dos grupos, y no de un grupo respecto al resto, como hemos hecho en IS. El índice de disimilitud se define como:

$$D = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_i}{X} - \frac{y_i}{Y} \right| \quad 0 \leq D \leq 1$$

En  $D$ ,  $y_i$  es el número de individuos del grupo mayoritario en cada sección censal, e  $Y$  el total de población de este grupo en el municipio. Si este índice es igual a cero, el grupo minoritario está repartido de forma igual. El índice de disimilitud, como IS, también está acotado entre cero (mínima segregación) y uno (máxima segregación). Este índice de desigualdad también admiten una interpretación en forma de porcentaje del grupo analizado que debe cambiar de unidad para alcanzar la igualdad en la distribución. Por ejemplo, si  $D = 0,2765$ , el 27,65% de los individuos del grupo ha de cambiar de residencia para llegar a la igualdad.

Tanto el índice de segregación como el índice de disimilitud no incorporan información sobre la configuración de las unidades en el espacio. A continuación presentamos tres indicadores de la segregación residencial que tienen en cuenta esta información. Estos índices han sido desarrollados gracias a la utilización de sistemas de información geográfica y a la disponibilidad de datos de población georreferenciados.

### *Índice de desigualdad corregido por la frontera*

El índice de desigualdad corregido por la frontera (Morill, 1991, 1995) es el primer esfuerzo por reflejar la configuración espacial de las unidades en el cálculo de los indicadores de segregación residencial. El índice se calcula mediante la siguiente expresión:

$$D(\text{adj}) = D - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |c_{ij} (z_i - z_j)|}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}} \quad 0 \leq D(\text{adj}) \leq 1$$

donde  $c_{ij}$  son los elementos de una matriz de contactos binaria; matriz cuadrada y simétrica de dimensiones  $n$  por  $n$ . Si dos unidades tienen frontera común  $c_{ij}=1$ , si no la tienen  $c_{ij}=0$ .  $Z_i$  y  $Z_j$  son las proporciones del grupo  $X$  en la zona  $i$ , y en la zona  $j$ .

Respecto a los dos índices precedentes,  $D(\text{adj})$  presenta tres diferencias sustanciales. Primera, tiene en cuenta la diferencia de proporciones en las unidades que son vecinas. Segunda, es sensible a la presencia de clusters de unidades con proporciones similares. Y tercera, explota la relación topográfica entre unidades. Siguiendo esta línea de investigación se han producido durante la última década dos nuevas aportaciones.

La corrección que acabamos de exponer tiene en cuenta, por primera vez, conceptos desarrollados por la estadística espacial. Adopta una matriz de contactos binarios, pero no tiene en cuenta la longitud de la frontera común entre unidades vecinas. Por lo tanto, no recoge la variación de la intensidad de la interacción entre individuos del mismo grupo que se deriva de la facilidad/dificultad de cruzar la frontera a causa de su mayor/menor longitud. Este hecho es el que intenta incorporar el siguiente índice.

#### *Índice de desigualdad corregido por la longitud de la frontera*

Con este índice (Wong, 1993, 1999) se introduce la interacción entre los individuos de diferentes grupos en unidades vecinas que se supone proporcional a la longitud de la frontera común. Este efecto se obtiene mediante la consideración de una nueva matriz de contactos que tiene en cuenta la longitud (Cliff, Ord, 1981):

$$D(w) = D - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} |z_i - z_j| \quad 0 \leq D(w) \leq 1$$

$$w_{ij} = \frac{d_{ij}}{\sum_{i=1}^n d_{ij}}$$

siendo  $d_{ij}$  la longitud de la frontera entre la zona  $i$ , y la zona  $j$ .

La idea que subyace en este planteamiento es que la interacción entre unidades disminuye el nivel de segregación expresado en términos de  $D$ . Con esta corrección, la interacción es proporcional a la diferencia entre proporciones de las unidades vecinas y la longitud de la frontera que las separa. Hay también un tercer elemento a tener en cuenta, si queremos incorporar en la medida de la segregación residencial elementos de configuración espacial, es imprescindible tener en cuenta la forma de las unidades. Este elemento es el que incorpora el siguiente índice.

#### *Índice de desigualdad corregido por la forma*

Se puede demostrar (Wong, 1993, 1999) que la geometría o forma de las unidades afecta a la probabilidad de interacción entre individuos de diferentes grupos en unidades vecinas. La medida más básica de la forma

es la relación entre perímetro y área. El cociente de estas dos magnitudes determina lo que se denomina compacidad de la unidad. La compacidad es mínima cuando el cociente es máximo y a más compacidad menos probabilidad de interacción. Para incorporar este elemento, se formula el siguiente índice:

$$D(s) = D - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} |z_i - z_j| \frac{\frac{1}{2} [(p_i / a_i) + (p_j / a_j)]}{\max(p_i / a_i)} \quad 0 \leq D(s) \leq 1$$

donde,  $p_i$  es el perímetro de la unidad, y  $a_i$  su área.

### Índices de interacción

Este segundo grupo de indicadores se caracteriza por incorporar el concepto de probabilidad. Por una parte, el índice de aislamiento mide la probabilidad que un individuo comparta la unidad espacial con un individuo de su mismo grupo. Por su parte, el índice de exposición mide la probabilidad que un individuo comparta la misma unidad con un individuo de un grupo diferente.

#### *Índice de aislamiento*

Se define de la siguiente forma (Bell, 1954; White, 1986):

$$xPx = \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i}{X} \right) \left( \frac{x_i}{t_i} \right) \quad 0 \leq xPx \leq 1$$

Su valor máximo significa que el grupo X está aislado en las unidades donde reside. Este índice también admite una corrección para ajustarlo a las diferentes proporciones sobre el total de población de la ciudad, que representan los grupos analizados (Stearns, Logan, 1986; Massey, Denton, 1988). El índice de aislamiento corregido (eta cuadrado) se define como:

$$\eta^2 = \frac{xPx - P}{1 - P} \quad 0 \leq \eta^2 \leq 1$$

donde  $P$  es la proporción de población del grupo X en la ciudad.

#### *Índice de interacción*

El índice de interacción, (Bell, 1954), está acotado entre los mismos valores que los indicadores precedentes, pero tiene una interpretación diferente. Por ejemplo, si este índice toma el valor 0,2, se interpreta que de media, en una unidad donde reside un miembro del grupo X, dos individuos de cada diez son del grupo Y (si sólo hay dos grupos de población). En consecuencia, en las situaciones más segregativas tomará valores pequeños. Se define como:

$$xPy = \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i}{X} \right) \left( \frac{y_i}{t_i} \right) \quad 0 \leq xPy \leq 1$$

Algunos autores (Stearns, Logan, 1986), dan más importancia a este índice que a las medidas de igualdad

tradicionales. Según ellos, medir la probabilidad de interacción es clave, ya que la misma fomenta la integración en el idioma del país y puede propiciar, por ejemplo, matrimonios mixtos, y en general, todo proceso de asimilación. Por el contrario, otros autores (Bertrand, Chevalier, 1998), argumentan que las relaciones sociales no se limitan al espacio residencial, sino que también están presentes en otros ámbitos como el trabajo, las relaciones de amistad y otras. Por lo tanto, no podemos acotar la interacción en una visión estrictamente espacial.

### Índice de concentración

El índice Delta (Duncan, 1961) calcula la diferencia entre la proporción de la población de un grupo en cada unidad respecto al total del grupo en la ciudad, y la proporción de la superficie de cada unidad con el total de la ciudad. Su valor máximo significa segregación máxima. También se puede interpretar como el porcentaje de población del grupo X que ha de cambiar de residencia para obtener una densidad uniforme en toda la ciudad. Se define como:

$$DEL = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_i}{X} - \frac{a_i}{A} \right| \quad 0 \leq DEL \leq 1$$

donde A es la superficie de la ciudad.

### Índice de centralización

El índice más elemental consiste en calcular la proporción de un grupo que reside en el centro de la ciudad (Duncan, Duncan, 1955b):

$$PCC = \frac{X_{cc}}{X} \quad 0 \leq PCC \leq 1$$

donde,  $X_{cc}$ , es la población de grupo X que reside en el centro.

### El caso de Barcelona

Este apartado pretende dar un ejemplo de cómo utilizar e interpretar las diferentes medidas de segregación a partir de un caso real. Se expone y comenta, para la ciudad de Barcelona, el conjunto de valores de los diferentes índices de segregación residencial, presentados desde un punto de vista teórico en el apartado anterior. Los resultados que presentamos a continuación se recogen en un estudio más amplio sobre los municipios catalanes de más de 15.000 habitantes[3]. Para poder comprender mejor la obtención de los resultados, en primer lugar explicamos de forma breve los criterios utilizados en la adaptación de los cálculos a la información disponible en España.

Para estudiar la segregación residencial, tal como se ha puesto de manifiesto en las páginas precedentes, hay que utilizar unidades espaciales intraurbanas. Por este motivo, se tiene que escoger una unidad de espacio óptima para la cual exista disponibilidad de datos residenciales de la población. En España, la unidad que cumple estos requisitos es la sección censal. Las secciones censales tienen su origen en la 'Ley Orgánica de Régimen Electoral' 5/1985 de 19 de Junio (LOREG), y son las Delegaciones Provinciales de la Oficina del Censo Electoral quienes determinan el nombre y los límites de las secciones censales de cada municipio, aunque los ayuntamientos tengan derecho a intervenir. Cada vez que se convocan elecciones, sean municipales, autonómicas o generales, se pueden producir cambios en el seccionado, con el objetivo de redistribuir la población para ajustarla a los requisitos de la LOREG: un mínimo de 500 electores y un máximo de 2.000.

Una vez definida la unidad, la siguiente elección es la fuente de datos de la población y el año de referencia. El Censo de la población de 2001 fue la base más completa y más adecuada para realizar los cálculos de los indicadores. Con el fin de ofrecer una visión dinámica, se ha utilizado de forma paralela la base de datos procedente del Padrón Municipal de 1996. Es obvio que una parte de la población inmigrante, por diferentes motivos, no queda registrada por este procedimiento. Por otra parte, los valores del año 2004 muestran un aumento muy importante de la población extranjera en Cataluña respecto a las dos fechas analizadas. No obstante, se han utilizado las últimas cifras disponibles que cumplen los requisitos necesarios para el cálculo de los índices. Estos requisitos, que se pueden encontrar únicamente en la información padronal y censal, son la desagregación de la información por secciones censales, la ubicación en el territorio (datos georreferenciados) y la posibilidad de comparación temporal.

La agrupación de la población extranjera se ha realizado en seis grupos, aunque sea claramente simplificador de la situación real, pero en un primer estudio como ese nos pareció el procedimiento más adecuado. Se han formado los grupos con la suma de individuos de diferentes nacionalidades, de acuerdo con la siguiente ordenación (sólo aparecen las nacionalidades con más población inmigrante): Magreb (Argelia, Marruecos); Resto de África (Gambia, Senegal); América Latina (Ecuador, Perú, Colombia, República Dominicana, Argentina, Cuba, Chile, Brasil, Uruguay, Bolivia); Europa del Este (Rumania, Ucrania, Rusia, Polonia); Asia (China, Pakistán, Filipinas, India, Japón, Oceanía excepto Australia y Nueva Zelanda); UE y otros países (Francia, Italia, Alemania, Reino Unido, Portugal, Estados Unidos).

Obviamente, un análisis de este tipo requiere un mínimo de población del grupo estudiado, si se quiere asegurar la validez de los resultados. En el caso de los datos procedentes del Padrón Municipal de 1996, hemos tenido en cuenta sólo los grupos de extranjeros que como mínimo representaban el 5% del total de la población extracomunitaria del municipio. Por otro lado, hemos formado un séptimo grupo denominado "Extracomunitarios", que se compone de la suma de los cinco primeros, o dicho de otra manera, del total de extranjeros sin contar los procedentes de la Unión Europea y otros países avanzados. Un aspecto a tener en cuenta, es que el grupo de referencia, respecto al cual se mide la segregación residencial es, en todos los casos, la población con nacionalidad española.

Otro aspecto a determinar a priori era la definición del centro de la ciudad con el objetivo de calcular el índice de centralización. En este caso, hemos definido como centro de ciudad todas las secciones censales que pertenecen al distrito I, ya que suele ser la parte más antigua, y habitualmente más central del municipio.

La cartografía utilizada es la "Base de las secciones censales de Cataluña 1996" que se ha elaborado gracias a un convenio entre el *Institut Cartogràfic de Catalunya* y el IDESCAT. La cartografía es base 1996, y debido al proceso dinámico del seccionado se han tenido que realizar ajustes para poder enlazarla con los datos del censo 2001.

## Resultados

En primer lugar, es conveniente obtener una visión general de los datos poblacionales de la ciudad que estamos analizando. El Cuadro 1 expone los valores absolutos de individuos de cada grupo y su variación entre los dos años, así como los porcentajes que presenta cada uno sobre el total de población. Si nos fijamos en los datos desagregados por grupos de población extranjera, se puede ver claramente que Barcelona hubiera perdido todavía más población si no hubiera sido por la llegada de inmigrantes, que ha supuesto un aumento total de residentes con nacionalidad no española de 66.297 personas.

**Cuadro 1. Datos generales**

Datos generales	1996	% total pob	2001	% total pob	Variación
Población total	1.508.805		1.503.884		-4.921
Magreb	3.556	0,24	8.385	0,56	4.829
Resto de África	845	0,06	2.299	0,15	1.454
América Latina	10.307	0,68	48.824	3,25	38.517
Europa del Este	439	0,03	5.141	0,34	4.702
Asia	5.031	0,33	13.853	0,92	8.822

UE + otros países	8.881	0,59	16.854	1,12	7.973
Extracomunitarios	20.178	1,34	78.502	5,22	58.324

Fuente: elaboración propia.

En el año 1996, el número total de extranjeros era de 29.059, de los cuales 20.178 provenían de países extracomunitarios con rentas bajas (1,34% de los ciudadanos). Si los diferenciamos por su origen geográfico, el grupo más numeroso era el de América Latina con 10.307 personas (0,68%), seguido del conjunto de países de la Unión Europea y otros países (0,59%). El año 2001 el número de personas extracomunitarias creció hasta llegar a 78.502, una cifra que representa un 5,22% de los habitantes. El colectivo más grande sigue siendo el de los latinoamericanos con un 3,25%, seguido de los europeos (1,12%) y los asiáticos (0,92%). En cambio, los grupos con menos peso, expresado en porcentaje, son los africanos (0,15%), los europeos del este (0,34%) y los magrebíes (0,56%).

En el cuadro 2 analizamos los resultados obtenidos para los indicadores de segregación residencial. En primer lugar, se presentan los datos referentes al índice de segregación, el que mide la segregación de un grupo minoritario respecto al resto de la población. Recordemos que los resultados de este tipo de índice están fijados entre 0 y 1, con 0 igual a segregación mínima y 1 igual a segregación máxima, y que se pueden expresar igualmente en tanto por ciento. Al disponer de los resultados para dos años diferentes, la primera información que podemos obtener es la variación entre los dos periodos: en todos los casos, el nivel de segregación ha disminuido[4]. Diferenciando los resultados por grupos, se puede observar que el colectivo que ha experimentado una mayor disminución, en términos absolutos, es el de los magrebíes; sin embargo, cuando se calcula la variación en porcentajes, el grupo con la disminución más alta es el de los latinoamericanos.

El siguiente paso consiste en comparar el nivel de segregación entre los diferentes grupos. En el 2001, el grupo con el valor del índice de segregación más alto es el de los otros países de África con un 61,52%; le sigue a poca distancia el grupo de los procedentes del Magreb (60,41%). En la literatura sobre este tema (por ejemplo, Massey, 1985) se habla de una situación de segregación fuerte en los índices de igualdad, cuando los valores se sitúan por encima del 60%. Otro grupo con un resultado alto es el de los asiáticos con un 57,88%, pero también el de los europeos del Este que se sitúa todavía por encima del 50%. En cambio, el grupo con el valor más bajo es el de América Latina, que a su vez también es el colectivo más numeroso, con un 28,35%. Este último resultado es incluso más bajo que el de los comunitarios (36,85%), aunque éstos en muchos casos disponen de medios para escoger su lugar de residencia dentro del espacio urbano. Este hecho nos ofrece un ejemplo de que una situación de segregación puede ser impuesta debido a la falta de medios económicos, o elegida libremente. El conjunto de los extracomunitarios muestra un resultado relativamente bajo con un 32,26%, que puede ser debido a dos razones diferentes: la existencia de un grupo muy grande con un resultado bajo, en nuestro caso los latinoamericanos, y/ o la concentración de cada uno de los grupos en un área determinada, pero distanciado de los demás, que, de forma agregada, hace desaparecer la segregación individual de los grupos.

En segundo lugar, presentamos los resultados del índice de disimilitud que mide la segregación de un grupo minoritario respecto al grupo mayoritario, en nuestro caso los ciudadanos con nacionalidad española. Se puede interpretar también como el tanto por ciento del grupo minoritario que tiene que cambiar el lugar de residencia para conseguir una distribución uniforme a lo largo de las secciones censales. Los resultados no se diferencian mucho de los anteriores, pero sí existe una distinción clara que consiste en que todos los resultados del índice de disimilitud son algo más altos que los del índice de segregación. De todas formas, la variación entre los dos años de referencia es igualmente negativa en valores absolutos, y son los mismos grupos los que muestran los valores más altos y más bajos.

En tercer lugar, comparamos los resultados del índice de disimilitud, que es un indicador que no tiene en cuenta la configuración espacial de las unidades analizadas, con las correcciones introducidas en los últimos años (Morill, 1991, 1995; Wong, 1993, 1999), que sí incluyen componentes espaciales. Es importante destacar que en estos cuatro indicadores, se mide la segregación entre grupo minoritario y mayoritario, y que, en consecuencia, se permite la comparación directa entre los resultados. Una primera observación permite afirmar que para todos los grupos, los resultados de los índices espaciales son más bajos que los de la variante no espacial, debido a la corrección introducida. Esta observación nos indica que el nivel de

segregación se puede considerar sobrevalorado cuando los cálculos se basan únicamente en los indicadores no espaciales. Sin embargo, los resultados que se encuentran más cercanos a los del índice no espacial son los procedentes del índice más completo en cuanto a los elementos espaciales que incorpora, el índice de igualdad corregido por la forma  $D(s)$ . Este hecho parece indicar que la sobreestimación detectada puede ser más baja que la percepción inicial.

**Cuadro 2. Índices de igualdad**

Índices no espaciales	Índice de segregación			Índice de disimilitud		
	1996	2001	Variación	1996	2001	Variación
Magreb	0,6730	0,6041	-0,0689	0,6749	0,6142	-0,0606
Resto de África	-	0,6152	-	-	0,6223	-
América Latina	0,3198	0,2835	-0,0363	0,3221	0,2904	-0,0316
Europa del Este	-	0,5048	-	-	0,5120	-
Asia	0,5921	0,5788	-0,0133	0,5946	0,5870	-0,0075
UE + otros países	0,3993	0,3685	-0,0307	0,4012	0,3750	-0,0262
Extracomunitarios	0,3560	0,3226	-0,0335	0,3567	0,3235	-0,0333
Índices espaciales	D(adj)			D(w)		
	1996	2001	Variación	1996	2001	Variación
Magreb	0,6718	0,6078	-0,0640	0,6718	0,6078	-0,0640
Resto de África	-	0,6198	-	-	0,6198	-
América Latina	0,3167	0,2698	-0,0469	0,3168	0,2703	-0,0465
Europa del Este	-	0,5074	-	-	0,5073	-
Asia	0,5908	0,5778	-0,0129	0,5907	0,5781	-0,0126
UE + otros países	0,3973	0,3683	-0,0290	0,3973	0,3688	-0,0286
Extracomunitarios	0,3477	0,2954	-0,0523	0,3478	0,2960	-0,0518
Índices espaciales	D(s)					
	1996	2001	Variación			
Magreb	0,6734	0,6114	-0,0620			
Resto de África	-	0,6212	-			
América Latina	0,3196	0,2814	-0,0382			
Europa del Este	-	0,5099	-			
Asia	0,5928	0,5831	-0,0096			
UE + otros países	0,3996	0,3725	-0,0271			
Extracomunitarios	0,3525	0,3113	-0,0412			

Fuente: elaboración propia.

El siguiente tipo de indicadores es el de los índices de exposición. En el cuadro 3 se exponen los resultados para los diferentes grupos. En cuanto a los resultados del índice de aislamiento en el 2001, el grupo que destaca con el valor más alto es el de los asiáticos con un 8%, seguido de los latinoamericanos con un 5% y los magrebíes con un 4%; el conjunto extracomunitario muestra un 12%. En general, estos valores son muy bajos, pero si nos fijamos en la variación entre los dos períodos se puede observar que la variación tiene signo positivo, lo que significa un aumento de la segregación, aunque en parte se pueda deber a que este índice está influenciado por el aumento total de individuos de cada grupo. La variación más alta se da en el caso de los procedentes de Asia y asciende a cinco puntos porcentuales.

En los resultados obtenidos para el índice de aislamiento ajustado por la población de cada grupo (eta cuadrado) destaca nuevamente de forma clara la situación de los asiáticos: si bien el resultado indica una segregación muy baja con un 7,14%, hay una distancia considerable al resultado del siguiente grupo, que es el de los magrebíes (3,46%). Las variaciones entre los dos años de referencia son, igual que en el caso anterior, de signo positivo con lo cual se puede afirmar que el nivel de segregación según este índice también ha aumentado.

El posterior índice del mismo tipo es el de interacción. Recordemos que en este caso los resultados vuelven a situarse entre 0 y 1, pero los valores cercanos a cero indican mayor segregación, porque expresan la baja

probabilidad de compartir la misma sección censal con un individuo del grupo mayoritario por parte de un individuo de un grupo minoritario. En consecuencia, hay que prestar atención a la interpretación de la variación entre los dos años: la variación negativa indica un aumento de la segregación espacial. Fijándonos en los resultados individuales del año 2001, se puede observar una correspondencia con los resultados del índice de aislamiento. El valor para los asiáticos es el más bajo con un 79%, cuando en el caso del índice de aislamiento muestra el más alto; en los dos casos son los resultados que muestran una segregación más elevada. Se puede comprobar la misma concordancia, aunque inversa, para los comunitarios: en el índice de aislamiento es uno de los resultados más bajos y en el de interacción, el más alto. En el caso de los demás grupos, no se puede detectar una relación tan clara.

**Cuadro 3. Índices de exposición**

Índices de exposición	Índice de aislamiento			Índice eta cuadrado		
	1996	2001	Variación	1996	2001	Variación
Magreb	0,03	0,04	0,01	0,0277	0,0346	0,0069
Resto de África	-	0,02	-	-	0,0185	-
América Latina	0,01	0,05	0,04	0,0031	0,0181	0,015
Europa del Este	-	0,02	-	-	0,0166	-
Asia	0,03	0,08	0,05	0,0267	0,0714	0,0447
UE + otros países	0,01	0,02	0,01	0,0041	0,0089	0,0048
Extracomunitarios	0,04	0,12	0,08	0,0269	0,0715	0,0446
	Índice de interacción					
	1996	2001	Variación			
Magreb	0,94	0,82	-0,12			
Resto de África	-	0,82	-			
América Latina	0,97	0,90	-0,07			
Europa del Este	-	0,84	-			
Asia	0,94	0,79	-0,15			
UE + otros países	0,97	0,91	-0,06			
Extracomunitarios	0,96	0,87	-0,09			

Fuente: elaboración propia.

En el último cuadro (Cuadro 4) se exponen los resultados de dos índices de dimensiones bien diferentes, el de concentración y el de centralización. El primero, el índice Delta de Duncan, mide la segregación de un grupo minoritario respecto al mayoritario, teniendo en cuenta la densidad de población de las secciones censales. Se puede interpretar, de forma parecida que el índice de disimilitud, como el porcentaje del grupo minoritario que tiene que cambiar el lugar de residencia con el fin de obtener una distribución uniforme a lo largo de la ciudad considerando la densidad urbana. Si nos volvemos a fijar en la variación entre los períodos de referencia, se observa que en el caso de los latinoamericanos no ha habido variación, y en el resto de grupos la variación es de signo negativo, que se traduce en una disminución de la segregación. Los valores para cada uno de los grupos son claramente más altos que en el caso del índice de disimilitud: en el 2001 se mueven entre el 60% de los comunitarios y el 78% de los africanos. Si los ordenamos de menor a mayor, el único cambio que se produce en comparación con los índices de igualdad se da en los valores más bajos, ya que para el índice Delta el resultado de los latinoamericanos es ligeramente más alto que el de los comunitarios.

**Cuadro 4. Índices de concentración y centralización**

	Índice Delta de Duncan			Índice de centralización		
	1996	2001	Variación	1996	2001	Variación
Magreb	0,80	0,76	-0,04	0,47	0,40	-0,07
Resto de África	-	0,78	-	-	0,29	-
América Latina	0,62	0,62	0,00	0,13	0,13	0,00
Europa del Este	-	0,71	-	-	0,22	-
Asia	0,75	0,74	-0,01	0,39	0,48	0,09

UE + otros países	0,61	0,60	-0,01	0,09	0,14	0,05
Extracomunitarios	0,63	0,62	-0,01	0,26	0,23	-0,03

Fuente: elaboración propia.

Para interpretar correctamente el índice de centralización, que indica la proporción de miembros de un grupo que reside en el centro de la ciudad, hay que recordar cual es el centro de ciudad definido en este supuesto. Ya se ha explicado que para definir el centro de la ciudad se ha escogido el conjunto de secciones censales del distrito I, que en el caso de Barcelona corresponde a las de Ciutat Vella. Empezando con los resultados del 2001, se puede ver claramente cual es el colectivo con un porcentaje más alto de sus miembros en esta área: destaca el resultado de los asiáticos con el 48%. En otras palabras, se puede decir que casi la mitad de los asiáticos censados en Barcelona, tienen su lugar de residencia en Ciutat Vella. El conjunto que le sigue es el de los magrebíes con un 40%. En cambio, los grupos con los porcentajes más bajos son los procedentes de América Latina (13%) y los comunitarios (14%). Si observamos la variación entre los dos años, se muestran unos resultados muy variados. Para resumirlos de forma sencilla se podría decir que los grupos que muestran una variación con signo positivo, han tenido la tendencia de asentarse más que proporcionalmente en el centro de la ciudad; las que son de signo negativo, han tenido tendencia de alejarse del centro. En el primero de los dos supuestos encontramos los asiáticos y también los comunitarios; en el segundo, sólo los magrebíes y el conjunto de extracomunitarios.

En resumen, se puede concluir que la evolución entre las dos fechas es positiva, en el sentido de menos segregacionista, en casi todos los índices y todos los grupos, aunque haya aumentado de forma considerable el número total de extranjeros en la capital catalana. Otro hecho a recalcar es que tampoco se puede observar ninguna relación directa entre el peso relativo que tiene cada colectivo y los niveles de segregación del mismo grupo. Por grupos, hay que destacar que los valores tanto de los magrebíes como de los asiáticos se encuentran entre los resultados más segregados en cada dimensión estudiada. Además, en el caso de los procedentes de Asia, se observan una disminución más reducida entre los dos períodos de referencia.

## Conclusiones

La medida cuantitativa de la segregación no se entiende si no se aborda desde sus diferentes dimensiones. Los índices más tradicionales (índices de segregación y disimilitud) sólo aportan una visión del problema. Un aspecto importante a considerar es la incorporación de elementos espaciales que permitan la introducción de las particularidades geográficas de las zonas analizadas. Esta incorporación favorece la comparación de la segregación para realidades urbanísticas bien diferentes. Para llevar a cabo el cálculo de los valores de todos los índices expuestos en este artículo, en primer lugar, se necesita una base de datos sobre población con un nivel máximo de desagregación, y en segundo lugar, estos datos deben estar georreferenciados. En España, las secciones censales pueden ser utilizadas como unidades para el cálculo, con la ventaja de que se dispone de información padronal y censal, y por lo tanto de las características de la población. A pesar de esto, en el proceso de investigación es inevitable tomar algunas decisiones arbitrarias, por ejemplo sobre la agrupación de la población inmigrante, o la definición del centro urbano. Los índices presentados sólo representan un enfoque del problema de la segregación residencial. Para sacar el máximo provecho de esta aproximación se requiere un estudio interdisciplinario que complemente los resultados obtenidos, aportando una visión más causal e incorporando las consecuencias de todo proceso segregativo en el espacio urbano.

## Notas

[1] Se puede definir una quinta dimensión (White, 1983): el reagrupamiento espacial.

[2] Todos los indicadores que presentamos en este artículo se pueden expresar en porcentaje.

[3] Martori, Hoberg, 2003.

[4] Los guiones indican que el número de individuos del grupo no llega al mínimo necesario para realizar los cálculos.

## Bibliografía

- APPARICIO, P. Residential segregation indices: a tool integrated into geographical information system, *European Journal of Geography*, 2000, n° 134.
- BACHI, R. Statistical analysis of geographical series, *Bulletin de l'Institut International de Statistique*, 1957, vol. 36, p. 229-240.
- BELL, W. A probability model for the measurement of ecological segregation. *American Sociological Review*, 1954, vol. 32, p. 357-364.
- BERTRAND, J.R.; CHEVALIER, J. *Demandes et besoins des ménages*. Paris: L'Harmattan, 1993. (Col. Géographie Sociale).
- CLIFF, A. D.; ORD, J. K. *Spatial Processes: Models and Applications*. London: Pion, 1981.
- COLLINS, W. J.; MARGO, R. A. Residential segregation and socioeconomic outcomes. When did ghettos go bad ?. *Economic Letters*, 2000, vol. 69, p. 239-243.
- CUTLER, D.; GLAESER, E. Are ghettos good or bad ?. *Quarterly Journal of Economics*, 1997, vol. 112, p. 827-872.
- CUTLER, D.; GLAESER, E.; VIGDOR, J. The rise and decline of the american ghetto. *Journal of Political Economy*, 1999, vol. 107, p. 455-506.
- DE WINTER M.; MUSTERD S. *Towards Undivided Cities in Western Europe. New Challenges for Urban Policy. Part 4: Brussels*. Delft: Delft University Press, 1998.
- DENTON, N. A.; MASSEY, D. S. Residential segregation of blacks, hispanics, and asians by socioeconomic status and generation. *Social Science Quarterly*, 1988, vol. 69, p.798-817.
- DUNCAN, O.D.; DUNCAN, B. A methodological analysis of segregation indexes. *American Sociological Review*, 1955a, vol. 41, p. 210-217.
- DUNCAN, O.D.; DUNCAN, B. Residential distribution and occupational stratification. *American Journal of Sociology*, 1955b, vol. 60, p. 493-503.
- DUNCAN, O.D.; CUZZOERT, R.P.; DUNCAN, B. *Statistical geography. Problems in analyzing areal data*. Glencoe, Illinois: The free press of Glencoe, 1961.
- ESTEBAN, A.; CURIEL, J.; PERELLO, S. Inmigración y segregación urbana. *Papeles de Economía Española.*, 2003, n° 98, p. 262-273.
- FRIEDRICHS, J. Ethnic segregation in Cologne, Germany 1984-94. *Urban Studies*, 1998, vol. 35, p.1745-1763.
- GIFFINGER, R. Segregation in Vienna: impacts of market barriers and rent regulations. *Urban Studies*, 1998, vol. 35, p. 1791-1812.
- GOBER, P. Immigration and north american cities. *Urban Geography*, 2000, vol. 21, p. 83-90.
- GUERMOND, G.; LAJOIE, G. De la mesure en géographie sociale. *L'Espace géographique*, 1999, n° 1, p. 84-90.
- HUTCHENS, R. Numerical measures of segregation: desirable properties and their implications. *Mathematical Social Sciences*, 2001, vol. 42, p. 13-29.
- JAKUBS, J. F. A consistent conceptual definition of the index of dissimilarity. *Geographical Analysis*, 1979, vol. 11, p. 315--321.

- JAKUBS, J. F. A distance based segregation index. *Journal of Socio-Economic Plannig Sciences*, 1981, vol. 15, p. 129-141.
- KEMPER, F-J. Restructuring of housing and ethnic segregation: recent developments in Berlin. *Urban Studies*, 1998, vol. 35, p. 1765-1789.
- MASSEY, D. S. Ethinc residential segregation: a theoretical syntesis and empirical review. *Sociology and Social Research*, 1985, vol. 69, p. 315-350.
- MASSEY, D. S.; DENTON, N. A. The dimensions of residential segregation. *Social Forces*, 1988, vol. 67, p. 281-315
- MASSEY, D. S.; FISCHER, M. J. Does rising income bring integration?. New results for blacks, hispanics, and asians in 1990. *Social Science Research*, 1999, vol. 28, p. 316-326.
- MARTORI, J.C.; HOBERG, K. *La segregació residencial de la població estrangera a Catalunya*. Fundació Jaume Bofill, Barcelona , Mimeo, 2003.
- MORGAN, B. S. The segregation of socioeconomic groups in urban areas: a comparative analysis. *Urban Studies*, 1975, vol. 12, p. 47-60.
- MORRILL, R. L. On the measure of geographical segregation. *Geography Research Forum*, 1991, vol. 11, p. 25-36.
- MORRILL, R. L. Racial segregation and class in a liberal metropolis. *Geographical Analysis*, 1995, vol. 27, p. 22-41.
- MUSTERD, S; DEURLOO, R. Ethnic clusters in Amsterdam, 1984-94: a micro-area analysis. *Urban Studies*, 1998, vol. 35, p. 385-396.
- MUSTERD, S.; DEURLOO, R. Unstable Immigrant Concentrations in Amsterdam: Spatial Segregation and Integration of Newcomers. *Housing Studies*, 2002, vol. 17, p. 487-503.
- PEACH, C. South Asian and Caribbean ethnic minority housing choice in Britain. *Urban Studies*, 1998, vol. 35, p.1657-1702.
- PETSIMERIS, P. Une méthode pour l'analyse de la division ethnique et sociale de l'espace intra-métropolitain du Grand Londres. *L'Espace géographique*, 1995, n°2, p. 139-153.
- PETSIMERIS, P. Urban decline and teh new social and ethnic divisions inthe core cities of the italian industrial triangle. *Urban Studies*, 1998, vol. 35, p. 449-465.
- STEARNS, L.B.; LOGAN, J.R. Measuring trends in segregation: three dimensions, three measures. *Urban affairs quarterly*, 1986, vol. 22, p. 124-150.
- WHITE, M. J. The measurement of spatial segregation. *American Journal of Sociology*, 1983, vol. 88, p. 1008-1019.
- WHITE, M. J. Segregation and diversity measures in population distribution. *Population Index*, 1986, vol. 52, p. 198-221.
- WONG, D .W. S. Spatial indices of segregation. *Urban Studies*, 1993, vol. 30, p. 559-572.
- WONG, D.W.S. Measuring multiethnic spatial segregation. *Urban Geography*, 1998, vol. 19, p. 77-87.
- WONG, D. W. S. Geostatistics as measures of spatial segregation. *Urban Geography*, 1999, vol. 20, p. 635-647.

WONG, D. W. S. Implementing spatial segregation measures in GIS. *Computers, Environment and Urban Systems*, 2003, vol. 27, p.53-70.

© Copyright Joan Carles Martori y Karen Hoberg, 2004

© Copyright *Scripta Nova*, 2004

Ficha bibliográfica:

MARTORI, J. C.; HOBERG, K. Indicadores cuantitativos de segregación residencial. El caso de la población inmigrante en Barcelona. *Geo Crítica / Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 15 de julio de 2004, vol. VIII, núm. 169. <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-169.htm>> [ISSN: 1138-9788]

---



[Índice de Scripta Nova](#) [Menú principal](#)