



EURE

ISSN: 0250-7161

eure@eure.cl

Pontificia Universidad Católica de Chile  
Chile

Rodríguez, Gonzalo

El uso de zonas censales para medir la segregación residencial. Contraindicaciones, propuesta metodológica y un estudio de caso: Argentina 1991-2001

EURE, vol. 39, núm. 118, septiembre-diciembre, 2013, pp. 97-122

Pontificia Universidad Católica de Chile  
Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19627538008>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## **El uso de zonas censales para medir la segregación residencial. Contraindicaciones, propuesta metodológica y un estudio de caso: Argentina 1991-2001**

**Gonzalo Rodríguez.** Centro de Estudios Urbano Regionales-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Ceur-Conicet), Buenos Aires, Argentina.

**RESUMEN** | Medir la segregación residencial a partir de unidades espaciales arbitrarias construidas por los organismos censales conlleva ciertos inconvenientes vinculados a lo que se conoce como el Problema de la Unidad Espacial Modificable (PUEM). Este problema ha sido generalmente ignorado por la mayoría de los investigadores, como si no afectara los resultados de sus estudios. En este trabajo se discute la legitimidad de usar zonificaciones censales para medir la segregación residencial, y se propone el uso de técnicas de desagregación y reagrupamiento de datos (DRD) que podrían aportar a reducir los sesgos del PUEM. Una de estas técnicas es utilizada para medir la segregación residencial socioeconómica en la Argentina durante el período 1991-2001. Se concluye que en países como Argentina estas técnicas constituyen, sin embargo, una solución muy limitada, y que solo a partir de introducir cambios de política en la gestión de datos censales podrá mejorarse sustancialmente la calidad de los estudios en este y otros campos.

**PALABRAS CLAVE** | segregación, sociología urbana, tecnologías de información y comunicación.

**ABSTRACT** | *Attempts on measuring residential segregation using arbitrary spatial units constructed by census agencies carry certain drawbacks related to what is commonly known as the Modifiable Areal Unit Problem (MAUP). This problem has been generally ignored by urban researchers in this topic as if it would not affect the results of their studies. This paper discusses the legitimacy of using census zoning systems for measuring residential segregation, and proposes the use of data disaggregation and regrouping (DDR) techniques that may at some degree contribute in reducing MAUP biases. One of these techniques is used for measuring socioeconomic residential segregation trends in Argentina for the 1991-2001 period. We conclude that in countries like Argentina these techniques represent just a partial and limited solution to MAUP. Quality and precision of quantitative studies on residential segregation and other fields dealing with similar problems may be substantially improved only if better access to spatially disaggregated data is provided by census agencies.*

**KEY WORDS** | *segregation, urban sociology, information and communication technologies.*

Recibido el 11 de mayo de 2011, aprobado el 16 de noviembre de 2012

E-mail: gonzalor@conicet.gov.ar

## Introducción

La segregación residencial puede ser pensada como una relación social entre dos o más grupos o estratos sociales, donde aquellos de mayor poder imponen –por distintos medios, de manera no necesariamente planeada y consciente– limitaciones al acceso al suelo urbano a otros grupos de menor poder. En términos empíricos, la segregación residencial se manifiesta en la distribución desigual de los grupos sociales en el espacio de la ciudad, es decir, la tendencia a la conformación de zonas de superficie, población y densidad variables, pero aproximadamente homogéneas en función de las características de sus habitantes. Hablamos de segregación racial o étnica cuando los sujetos son clasificados por atributos como la raza o la nacionalidad, y segregación residencial socioeconómica (o SRS) cuando lo son a partir de atributos como el ingreso, la educación o la categoría ocupacional. Así, el interés de la sociología urbana en el estudio de la segregación residencial descansa en la tesis ya sostenida por Park (1926) hace casi un siglo, según la cual existiría una correlación entre distancias físicas y distancias sociales: cuanto más desiguales dos personas en términos de estatus, menos probable sería encontrarlas habitando próximas entre sí.

Durante más de medio siglo, la sociología urbana anglosajona –en especial la norteamericana– se ha interesado en indagar acerca de las causas y efectos, los niveles y tendencias, y los patrones espaciales que adopta la distribución desigual, especialmente de grupos definidos por atributos étnicos y/o raciales. En América Latina, en cambio, el estudio de la segregación residencial –especialmente la de tipo socioeconómico– recién comenzó a instalarse como tema de actualidad en la agenda de algunos investigadores a comienzos de la década de los noventa. Unos aparecen interesados en sus causas (Préteceille & Ribeiro, 1999; Telles, 1995); otros, en examinar los denominados efectos del vecindario sobre la estructura de activos y oportunidades de los hogares en situación de pobreza (Cunha, Jakob & Jiménez, 2006; Groisman, 2009; Groisman & Suárez, 2005; Katzman, 1999; Sanhueza & Larrañaga, 2007; Suárez et al., 2009), así como la tendencia de estos efectos a incrementar su malignidad cuando la segregación se manifiesta a grandes escalas geográficas (Sabatini, Cáceres & Cerda, 2001). Y hay quienes han procurado aportar simples evidencias acerca de sus niveles y tendencias recientes en ciudades específicas (Rodríguez, 2008; Rodríguez Vignoli, 2001).

Más allá de las diferencias de enfoques y recortes sobre los distintos aspectos que definen un fenómeno complejo como la segregación residencial, la mayoría de los estudios en este campo parten de una idea o premisa común: la segregación residencial puede medirse, y esta medida constituye un dato relevante para la comprensión, análisis y transformación de la realidad urbana.

Sin embargo, medir la segregación residencial no es una tarea sencilla, pues acarrea una serie de decisiones de orden metodológico (Préteceille, 2000) vinculadas a tres cuestiones fundamentales: i) la definición de las categorías o grupos sociales; ii) la elección de medidas estadísticas; y iii) la decisión de qué unidades espaciales utilizar. El presente trabajo trata específicamente sobre la tercera de estas cuestiones, largamente ignorada o pasada por alto por los investigadores: los problemas metodológicos que

se derivan de medir la segregación residencial a partir de datos censales que, en virtud del llamado “secreto estadístico”,<sup>1</sup> se encuentran agrupados según zonas que difieren en sus formas, tamaños y criterios aplicados para su delimitación. En este sentido nuestro objetivo es doble. Por un lado, se trata de traer a un primer plano estos problemas metodológicos, aportando a su esclarecimiento. Por otro, esperamos contribuir al debate de soluciones metodológicas alternativas capaces de mejorar la precisión de las mediciones y la comparabilidad de los estudios longitudinales y entre ciudades y países.

Para cumplir con estos propósitos, comenzaremos explicando cómo conceptualizar una distribución desigual de grupos sociales en el espacio, y cómo se mide la segregación residencial a partir de datos agrupados. Veremos después cuáles son los problemas derivados del uso de datos agrupados en zonificaciones censales, tomando a modo ejemplo los casos de Estados Unidos y Argentina. Resumiremos a continuación dos metodologías no convencionales que –apoyadas en el uso de Sistemas de Información Geográfica– podrían contribuir a mejorar sustancialmente las mediciones. Por último, una de estas metodologías, basada en la desagregación y reagrupamiento de datos censales, será sometida a prueba por medio de un estudio de caso y con el fin de conocer los cambios en la segregación residencial socioeconómica ocurridos en Argentina entre 1991 y 2001.

### Medir la segregación como distribución desigual

Una forma de pensar una distribución desigual es exclusivamente en términos de distancia física. Si tenemos una ciudad cuya población puede ser clasificada en dos grupos, A y B, observaríamos si la distancia media entre los miembros del grupo A difiere de la distancia media de cada miembro de A respecto de cada miembro de B; si ambas distancias medias difieren, existe segregación. Otra forma posible de conceptualizar la distribución desigual es como la variación de la composición social de la población a través de una serie de zonas en que se divide una ciudad. En este sentido –el que más ha interesado a los sociólogos– no existiría segregación si la proporción de cada grupo en cada zona fuera igual a su respectiva proporción en el conjunto de la ciudad. Tradicionalmente, para medir la segregación los investigadores se han servido de datos relevados por los censos nacionales provistos y agrupados en unidades espaciales, a las que llamaremos genéricamente “zonas censales”. El procedimiento clásico consiste en tomar los datos censales agrupados en alguna de las distintas zonificaciones disponibles, clasificar a las personas de acuerdo con alguna variable, y aplicar alguno de los tantos índices de segregación conocidos.

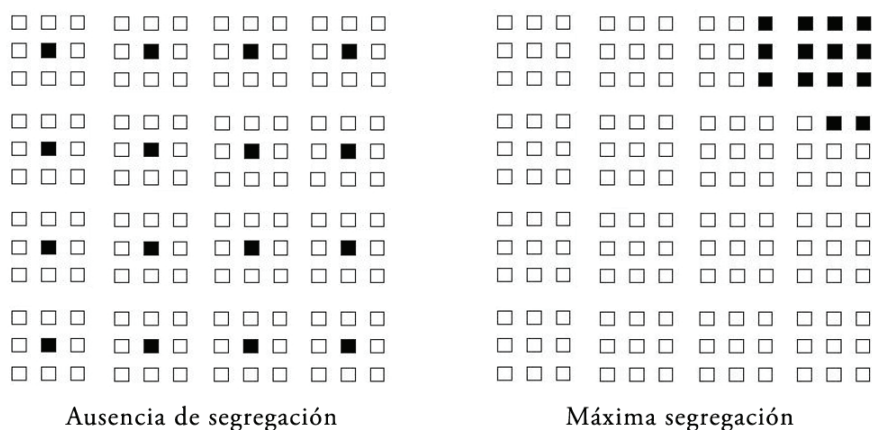
Los índices de segregación tienen por finalidad dar cuenta de la medida en que la distribución espacial de los miembros de al menos dos grupos sociales difiere de una distribución de referencia, que podríamos considerar “ideal”, “igualitaria” o sencillamente “no segregada”, donde la proporción de cada grupo en cada zona sería idéntica a su proporción en el conjunto de la ciudad. En el otro extremo se encontraría aquella distribución espacial donde la segregación es máxima (Figura 1). Para medir la segregación existen decenas de índices acerca de cuyas cualidades, la forma de clasificarlos

---

1 Véase, por ejemplo, la Ley N° 17374 en Chile y la Ley N° 17622 en Argentina.

y la bondad de su ajuste frente a una serie de criterios o principios deseables existe una abundante literatura (Cortese, Falk & Cohen, 1976; Duncan & Duncan, 1955; Jahn, Schmid & Schrag, 1947; James & Taeuber, 1985; Massey & Denton, 1988; Reardon & Firebaugh, 2002; Winship, 1977). A los fines de este trabajo, basta señalar que existen índices para medir la segregación entre dos grupos<sup>2</sup> (índices dicotómicos) y otros que miden la segregación entre varios grupos simultáneamente (índices multigrupo). Ambos tipos de índices serán utilizados más adelante en este trabajo.

**FIGURA 1 | Distribución espacial de dos grupos con ausencia de segregación y máxima segregación**



FUENTE ELABORACIÓN PROPIA.

### El Problema de la Unidad Espacial Modificable (PUEM) y sus implicancias

En contraste con el amplio interés manifestado por los investigadores respecto de los índices de segregación, la discusión metodológica referida a la elección de las unidades espaciales ha ocupado un lugar casi marginal en la literatura sociológica. La mayoría de los investigadores parece desconocer el hecho de que medir la segregación a partir de datos previamente agrupados en zonas censales involucra lo que en geografía y otras disciplinas que hacen uso del análisis espacial se conoce como el Problema de la Unidad Espacial Modificable, o PUEM (Openshaw, 1984; Reardon et al., 2008; Yang, 2005).<sup>3</sup> En líneas generales, el PUEM consiste en que cualquiera sea el índice utilizado para medir la segregación, su valor se verá afectado por la forma, tamaño y criterios contemplados en la delimitación de las zonas para las cuales se encuentran agrupados y reportados los datos. Y en la medida en que las zonas difieren ampliamente en sus

2 El uso de la expresión "segregación entre grupos" puede dar la falsa impresión de que se trata de una suerte de relación donde los grupos se segregan a sí mismos o unos a otros de manera recíproca y consensuada, tal como creía la Ecología Humana clásica de Chicago. Pero, en sentido estricto, lo que existe son grupos segregados y grupos que los segregan. Hecha esta aclaración, utilizamos la expresión "segregación entre grupos" con fines puramente expositivos. En un próximo trabajo discutiremos este asunto más en detalle.

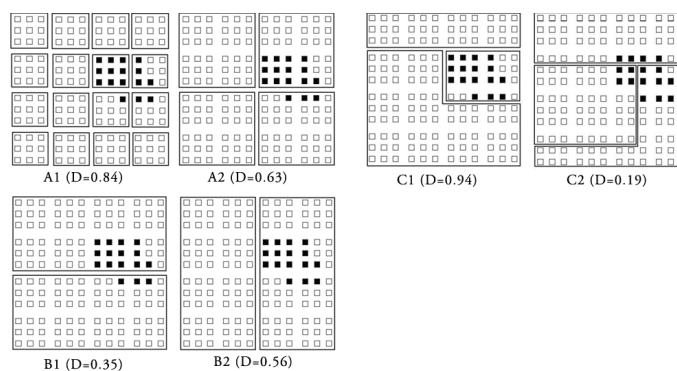
3 También conocido como MAUP (*Modifiable Areal Unit Problem*), por sus siglas en inglés.

formas y tamaños, el uso de estos datos y estas zonas para medir la segregación residencial carecería de legitimidad si lo que se desea es responder a preguntas tan elementales como, por ejemplo, qué ciudad o qué país es más segregado que otro, o cómo han evolucionado los niveles de segregación a lo largo de algún tiempo. Veamos brevemente por qué.

Al medir la segregación, el PUEM se manifiesta en que el valor de los índices muestra, por un lado, una tendencia a disminuir de manera sistemática con el aumento de la escala de agregación geográfica de los datos. Es decir, cuanto mayor es el tamaño (superficie) de las unidades espaciales, estas tienden lógicamente a volverse más heterogéneas *en sí* y homogéneas *entre sí*. En segundo lugar, existe el problema de que aun manteniendo constante el tamaño de las unidades espaciales, es posible obtener diferentes valores en los índices simplemente alterando la forma o disposición de las zonas sobre el plano de la ciudad.

Para ilustrar el PUEM, imaginemos que tenemos una distribución espacial hipotética (visiblemente desigual a simple vista) de las residencias de dos grupos sociales y debemos determinar cuál es el nivel de segregación que existe entre ellos (Figura 2). Y veremos cómo distintas formas de agrupar los datos nos permiten obtener diferentes valores del índice de Disimilaridad (D).<sup>4</sup> En el par de zonificaciones A, vemos que al aumentar la escala de agregación —reduciendo de ocho a cuatro la cantidad de zonas—, el índice baja de 0,84 a 0,63. En B conseguimos aumentar D de 0,35 a 0,56 “girando” 90° la zonificación. Y en C vemos cómo dos zonificaciones con la misma cantidad de polígonos pueden ser intencionalmente dibujadas para obtener dos índices de Disimilaridad: uno extremadamente alto (0,94, es decir, más alto incluso que en A) y otro bastante más bajo (de apenas 0,19). El lector podrá imaginar por sí mismo dos zonificaciones tales que la primera arroje un D de cero (ausencia de segregación) y la segunda un D de 1,00 (completa segregación).

FIGURA 2 | Variaciones en el índice de Disimilaridad según la zonificación



FUENTE ELABORACIÓN PROPIA.

4 El Índice de Disimilaridad (D) es el más conocido y utilizado entre los índices de segregación. Varía entre 0 y 1 (o 0 y 100%) y se interpreta como la proporción de miembros de uno u otro grupo que deberían cambiar su zona de residencia, a fin de que sus respectivas proporciones en cada zona sean idénticas a sus proporciones en el conjunto de la ciudad.

Es difícil imaginar zonificaciones censales que no estén sujetas a las inclemencias del PUEM. Y aunque el problema es bien conocido desde hace mucho tiempo, ocurre que en la mayoría de las investigaciones en distintos países se procede a tomar las zonificaciones censales tal y como vienen dadas, medir la segregación a partir de ellas y extraer conclusiones haciendo de cuenta que la forma en que los datos se encuentran agrupados no ha tenido ninguna incidencia significativa sobre los resultados.

Veamos primero el caso de los EE.UU., por demás relevante, pues se trata del país pionero en el estudio y medición de la segregación residencial. Desde hace ya varias décadas, los investigadores norteamericanos cuentan con acceso a datos censales agrupados a diferentes escalas. De ellas, las zonas censales más usadas para medir la segregación han sido y siguen siendo los llamados *census tracts*. Los *census tracts* son un tipo de zonas que, según el Census Bureau de los EE.UU., son delimitadas siguiendo una serie de criterios, a saber: primero, deben contener población “homogénea en sus características, estatus económico y condiciones de vida”; segundo, deben contener “entre 1.000 y 8.000 habitantes, siendo 4.000 el número óptimo”; y tercero, una vez creado un *census tract*, sus límites son inmodificables, salvo en caso de subdivisión.

Si la mayoría de los investigadores norteamericanos ha optado por los *census tracts* para medir la segregación residencial, esto no se explica por la ausencia de zonificaciones alternativas (que, como veremos, existen), sino por el hecho de que los *census tracts* han sido tradicionalmente aceptados como equivalentes de “vecindarios”, es decir, ámbitos de interacción primaria o entidades espaciales significativas tanto en términos sociológicos como para las personas que los habitan (Bell, 1954; Cutler & Glaeser, 1997; Fischer, Stockmayer, Stiles & Hout, 2004; Glaeser & Vigdor, 2001; Iceland, Weinberg & Steinmetz, 2002; Jargowsky, 1996; Marston, 1969; Massey & Denton, 1988). Desde esta perspectiva no interesa si los *census tracts* presentan formas y dimensiones en apariencia caóticas y caprichosas. Guste o no, es la forma que tienen los vecindarios.

Desde una perspectiva del PUEM, sin embargo, el uso de *census tracts* para medir la segregación residencial acarrea serios inconvenientes, algunos de los cuales han sido correctamente señalados en trabajos recientes en los EE.UU. (Lee et al., 2008; Reardon et al., 2008; Reardon & O’Sullivan, 2004). En primer lugar, debido que sus formas y tamaños difieren mucho entre ciudades e incluso dentro de una misma ciudad, no hay comparabilidad posible, en la medida en que la escala geográfica de los *census tracts* es ambigua y no puede ser precisada. Por otro lado, ocurre que aun si esta escala pudiera ser precisada, sería apenas una escala posible entre otras. Y por último, se objeta que el uso de *census tracts* implica asumir que solo existe proximidad espacial e interacción entre personas que comparten un mismo *census tract*, y no entre quienes habitan *census tracts* vecinos.

Estas críticas son correctas, pero apenas superficiales y, por lo tanto, insuficientes. A nuestro entender, el verdadero problema de los *census tracts* tiene que ver, en última instancia, con los criterios implicados en su delimitación. En primer lugar,



cabe preguntarnos –o preguntarle a la sociología urbana norteamericana–, ¿cuál es el sentido de medir la segregación residencial a partir de zonas que, precisamente, han sido delimitadas procurando contener población homogénea en sus atributos? Si la aplicación del criterio ha sido rigurosa, la segregación será siempre máxima o próxima a la máxima<sup>5</sup>, ya que eventuales diferencias en el valor de los índices de segregación entre ciudades apenas indicarían qué tan eficaz ha sido en cada una la delimitación de los “vecindarios”, y no qué tan desigualmente distribuidos se encuentran los grupos sociales. En segundo lugar, el problema no es tanto que los *census tracts* difieran en sus formas y superficies, sino que estas variaciones sean una función más o menos directa de la densidad de cada ciudad y no –o no solo– del grado de la distribución desigual: ciudades más densas tendrán zonas censales más pequeñas<sup>6</sup> y, por lo tanto, de composición social más homogénea. Ello afectará naturalmente el valor de los índices de segregación, los que tenderán a ser más altos en ciudades más densas.

Y esto no es todo. Nótese que si los límites de los *census tracts* fueron originalmente trazados procurando coincidir con zonas de composición homogénea y no son regularmente actualizados en censos posteriores, las series históricas de una misma ciudad pueden mal informar una baja en los niveles de segregación residencial, cuando lo que podría existir es, en realidad, un proceso de conformación de nuevas áreas residenciales homogéneas que no coinciden o coinciden cada vez menos con los límites de los *census tracts* originales.<sup>7</sup> Desde luego, actualizar los límites de los *census tracts* cada diez años, previo a cada relevamiento censal, no sería la solución: ello apenas nos devolvería al interrogante del comienzo, sobre el sinsentido de medir la segregación a partir de zonas delimitadas de manera arbitrariamente homogénea.

El escenario planteado es por cierto desalentador, pues gran parte –si no todo– del conocimiento empírico sobre la segregación residencial producido en los EE.UU. a partir de los *census tracts* durante las últimas décadas debería ser –como mínimo– revisado a la luz de estas consideraciones. La sola aplicación, ya sea de manera rigurosa o solo aproximada, de los criterios de homogeneidad y cantidad de población a la delimitación de los *census tracts* debería invalidar de plano cualquier intento de medir la segregación a partir de este tipo de zonificaciones.<sup>8</sup>

5 Es cierto que, en la práctica, los *census tracts* perfectamente homogéneos no existen o son muy raros, un hecho que ya fue señalado a mediados del siglo XX en trabajos como los de Cowgill y Cowgill (1951) y Myers (1954). Primero, porque las características de la población no son siempre visibles a los ojos de quienes tienen –o tuvieron en algún momento– la responsabilidad de delimitarlos. Segundo, porque tampoco es sencillo encontrar conjuntos suficientemente grandes de viviendas contiguas (mínimo mil habitantes) que sean, a la vez, homogéneos en cuanto a sus atributos y condiciones de vida. Y tercero, porque mientras la distribución espacial real de los grupos sociales puede cambiar con el tiempo, los límites de los *census tracts* permanecen inalterados.

6 Ya que menores superficies son suficientes para albergar el óptimo de, en EE.UU., 4.000 habitantes.

7 Por ejemplo, en trabajos recientes como los de Glaeser y Vigdor (2001), y Wilkes y Iceland (2004). Ambos han reportado bajas sistemáticas de la segregación racial –medida a escala de *census tracts*– en EE.UU. desde la década de los setenta en adelante, y sobre estas evidencias se ha sugerido que la norteamericana es una sociedad cada día más tolerante y democrática. Pero ¿es realmente así, o se trata de una mera ilusión causada por el PUEM?

8 Entiéndase que lo que aquí se objeta es el uso de *census tracts* para medir la segregación, y no su utilidad para otros fines, cualesquiera estos sean.



El caso de EE.UU. presenta además una interesante paradoja, y es que aparte de los *census tracts*, los investigadores disponen de datos agrupados a escala más pequeña: los llamados *census blocks*. En zonas urbanas, los *census blocks* coinciden aproximadamente con manzanas, de manera que su uso para medir la segregación supondría importantes ventajas respecto los *census tracts*. En primer lugar, pocas dudas hay de que quienes habitan una misma manzana comparten un mismo vecindario, como quiera que este se defina. Y segundo, porque su delimitación responde a un criterio puramente físico, y no a criterios arbitrarios como la homogeneidad y cantidad de habitantes. Sin embargo, no deja de resultar curioso que sean realmente pocos los estudios donde efectivamente se ha empleado o recomendado el uso de los *census blocks* (Cowgill & Cowgill, 1951; Hatt, 1945; Lee et al., 2008; Marshall & Jiobu, 1975; Myers, 1954; Reardon et al., 2008; Winship, 1977). Más aún, en estudios como los de los Cowgill, erróneamente se ha llegado a sugerir que si los *census tracts* no fallaran en delimitar zonas homogéneas, sería legítimo utilizarlos en vez de los *census blocks*.

En América Latina el panorama no es más alentador, pues los estudios sobre segregación residencial han prestado aún menos atención al PUEM que en los EE.UU. Respecto del tipo de zonas censales utilizadas, existen el llamado *setor censitário* en Brasil, los “radios” y “fracciones” censales en Argentina, los “barrios” en Uruguay... Pero los criterios para la delimitación de estas zonas difieren entre países, no son aplicados de manera rigurosa, están vagamente explicitados o directamente no se conocen públicamente. Nos extenderíamos más de lo necesario en el intento de exponer cuál es la situación país por país. De momento, baste decir que los investigadores generalmente toman las unidades espaciales que tienen a mano o a las que intuitivamente y sin mayores fundamentos atribuyen algún significado especial, como, por ejemplo, el considerarlas equivalentes de los *census tracts* norteamericanos (Cunha, Jakob & Jiménez, 2006, p. 7; Sanhueza & Larrañaga, 2007, p. 5).

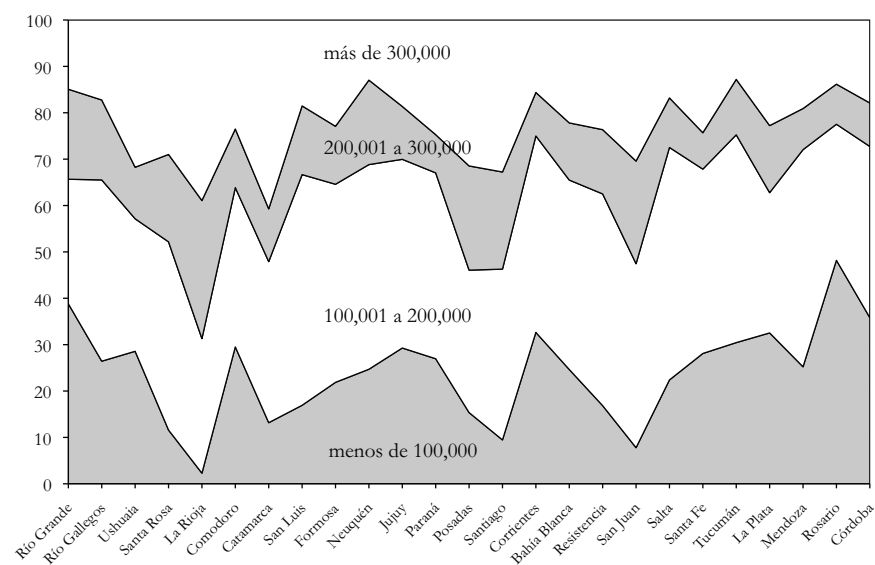
Veamos cómo se manifiesta el PUEM en el caso específico de Argentina. En este país sudamericano, las unidades espaciales más pequeñas para las que se reportan datos de población y vivienda son los llamados *radios censales*. Para su delimitación, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) considera explícitamente un solo criterio general: deben contener aproximadamente 300 viviendas. Desde luego, el número trescientos carece de todo significado sociológico, siendo apenas una medida considerada conveniente para la organización más eficiente del operativo censal (INDEC, 2005, p. 28). Los límites de los radios censales –al igual que los *census tracts*– tampoco se modifican con el tiempo, salvo por subdivisión. Nada dicen los documentos metodológicos del INDEC acerca de si la delimitación de los radios censales responde y en qué medida al criterio de coincidir –como los *census tracts* norteamericanos– con áreas de composición social homogénea. Al respecto, la cartografía censal argentina muestra evidencias de todo tipo de situaciones.<sup>9</sup>

9 Por un lado, existen *villas miseria* (asentamientos informales de población de bajos recursos) que aparecen cuidadosamente delimitadas por uno o varios radios censales. Por otro lado, también encontramos radios censales (generalmente periféricos) donde coexisten espacios residenciales altamente diferenciados: urbanizaciones cerradas de elites y asentamientos pobres muy próximos entre sí y apenas separados por un muro y vigilancia privada.

Como fuera, podría pensarse que si los radios censales no contemplan por regla general el criterio de la homogeneidad, constituirían unidades espaciales menos arbitrarias que los *census tracts* y, por lo tanto, menos vulnerables a las contraindicaciones en su uso para medir la segregación residencial. Esto es solo parcialmente cierto. En primer lugar, porque la zonificación censal de cualquier ciudad argentina sigue siendo apenas una entre las casi infinitas posibles zonificaciones que se podrían haber diseñado bajo el criterio de contener aproximadamente trescientas viviendas. En segundo lugar, porque aun si la delimitación excluyera toda consideración acerca de las características de la población, subsisten los mismos problemas que afectan a los *census tracts*: por un lado, que no es posible precisar la escala geográfica a la que medimos la segregación, pues los radios censales presentan una gran diversidad de formas y tamaños (Gráfico 1); y segundo, reemplácese “4.000 habitantes” por “300 viviendas”, y obtenemos el mismo resultado: la magnitud de los índices de segregación también será una función más o menos directa de la densidad de las ciudades.

Como conclusión, tampoco en la Argentina es posible afirmar si la segregación, medida a partir de los radios censales, es mayor en una ciudad o en otra. Mucho menos legítimo parecería comparar los índices de segregación de ciudades argentinas con los de ciudades de otros países, en los cuales se han contemplado diferentes criterios en la delimitación de las zonas censales.

**GRÁFICO 1 | Tamaño en metros cuadrados de los radios censales en 25 ciudades de Argentina, año 2001**



FUENTE. ELABORACIÓN PROPIA SOBRE DATOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INDEC).

### ¿Es posible lidiar con el PUEM?

Los investigadores nos encontramos así frente al dilema de si seguir produciendo estudios de dudosa precisión y comparabilidad, o detenernos a pensar sobre el PUEM y qué posibilidades existen de solucionar el problema o, al menos, lidiar con él de alguna manera satisfactoria ¿Qué hacer entonces? En un plano realista, asumamos que, de momento, no tenemos otro remedio que trabajar con datos que ya se encuentran agregados en zonas censales, y que estas representan la mejor aproximación disponible a la distribución real de los grupos sociales en el espacio. Es preciso, entonces, pensar en técnicas que permitan reducir al mínimo las distorsiones no deseadas del PUEM.

En las condiciones actuales, donde los datos censales se encuentran protegidos por el secreto estadístico, una metodología capaz de lidiar con el PUEM debe incluir dos pasos elementales. A grandes rasgos, el primero consiste en desagregar los datos contenidos en las zonas censales. El segundo, reagruparlos en función de un nuevo sistema de zonas de igual forma y superficie. Podemos referirnos al procedimiento general como DRD, por *desagregación y reagrupamiento de datos*. En las últimas décadas, los llamados Sistemas de Información Geográfica (SIG) han encontrado una amplia difusión en disciplinas que tienen por objeto el análisis de distribuciones espaciales de distintos tipos de fenómenos (físicos, demográficos, etcétera). Los SIG tienen la capacidad de procesar grandes volúmenes de datos georreferenciados e incorporar al análisis la variable Distancia, entre otras aplicaciones. Recientemente, los SIG han comenzado a ser aplicados también al estudio de la segregación residencial. Fueron pioneros en este sentido trabajos como los de White (1983), y otros posteriores como los de Wu y Sui (2001), Escolano Utrilla (2007) y Reardon et al. (2008).

#### La desagregación de datos

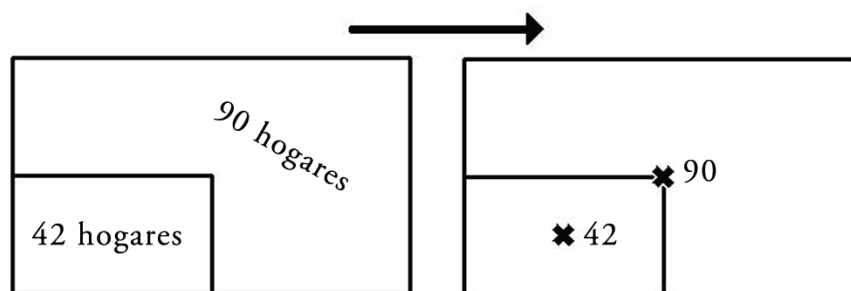
Desagregar los datos originalmente contenidos en las zonas censales significa que cada residencia deja de estar asociada a un área o polígono (Figura 3), para estar en adelante georreferenciada a un punto exacto en la intersección de dos coordenadas X,Y. Para ello es preciso formular algún supuesto acerca de cómo se distribuyen los individuos u hogares dentro de cada zona.

Una forma de proceder es asumir que la totalidad de las residencias se localizan en el *centroide* (punto medio) de su respectiva zona (Figura 3). White (1983) siguió este procedimiento para calcular su índice de Proximidad entre personas “blancas” y “no blancas” en un conjunto de ciudades de EE.UU.

Una segunda forma de proceder a la desagregación es suponer que las residencias se distribuyen de manera uniforme dentro de cada zona. La ventaja de la distribución uniforme es que es más intuitiva y puede interpretarse como la distribución esperada “a la larga” de una distribución aleatoria cuando la cantidad de casos es suficientemente grande. Idealmente, querríamos obtener

una distribución uniforme donde cada residencia sea representada por un punto, existiendo uno y solo un punto por cada residencia. Cada punto estaría localizado a una equidistancia respecto de cada punto vecino, siendo esta distancia una función directa de la densidad del área. De momento, sin embargo, los *software* comerciales como ArcGis no ofrecen la posibilidad de realizar esta operación, de manera que la alternativa para generar una distribución uniforme utilizando SIG es seguir el procedimiento de conversión de geometría vectorial (polígonos, líneas y puntos) a geometría ráster (píxeles).

FIGURA 3 | Datos asociados a radios censales y georreferenciados a *centroides*

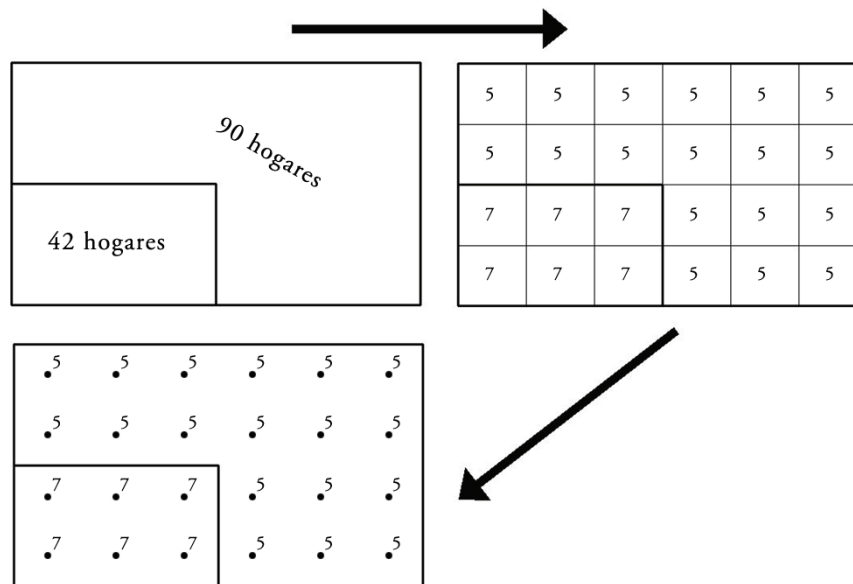


FUENTE ELABORACIÓN PROPIA.

El procedimiento –que debe repetirse por separado para cada uno de los grupos de población– consiste en traducir cada zona censal (polígono) a un conjunto de píxeles utilizando una determinada resolución, supongamos 50x50 metros (2.500 m<sup>2</sup>), donde cada píxel retendrá el dato original de densidad de hogares por metro cuadrado de su respectivo polígono. Para saber cuántos hogares representa cada píxel, se multiplica superficie por densidad. Por ejemplo, si un radio censal tiene una superficie de 45.000 m<sup>2</sup> y en él habitan 90 hogares, la densidad del radio censal en su conjunto y de cada píxel individual será de 0,002 hogares por metro cuadrado. Multiplicando 0,002 por 2.500, sabemos que cada píxel representa cinco hogares.<sup>10</sup> En esta instancia, es posible permanecer en el formato ráster, o reconvertir la imagen a geometría vectorial. En el segundo caso, cada píxel es transformado a un punto localizado en el *centroide* del píxel (Figura 4).

10 En la conversión a ráster la desagregación de datos no es exacta, pues no alcanza al nivel de las unidades de análisis elementales (individuos u hogares). Dependiendo de la densidad del polígono, la cantidad de individuos u hogares representada por cada punto podrá contener decimales y ser mayor o menor que 1. Como ya hemos dicho, lo ideal sería generar una distribución uniforme donde cada individuo u hogar sea representado por puntos equidistantes.

FIGURA 4 | Distribución uniforme de datos en píxeles ráster y puntos vectoriales



FUENTE ELABORACIÓN PROPIA.

### El reagrupamiento de datos

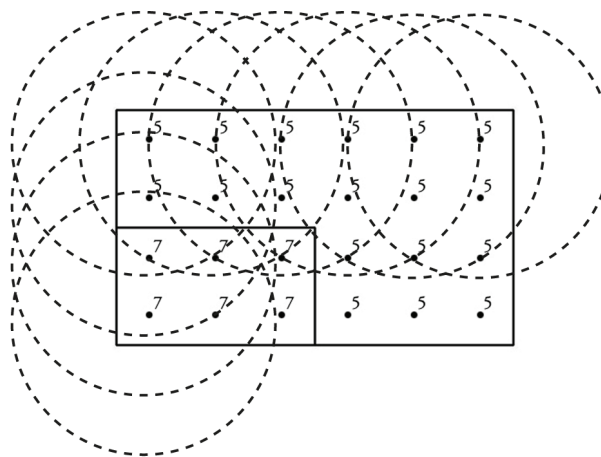
Una vez desagregados los datos y obtenida la nueva distribución de cada grupo, existe la posibilidad de determinar la medida de la distribución desigual simplemente calculando y comparando las distancias medias entre los miembros de cada grupo. En cambio, si al investigador le interesa medir la distribución desigual observando cómo varía la composición social por zonas, será necesario proceder al reagrupamiento de los datos en nuevas unidades espaciales. Para lidiar eficazmente con el PUEM es necesario que estas nuevas zonas tengan todas igual forma y superficie. El reagrupamiento de datos puede realizarse siguiendo al menos dos estrategias. En ambos casos –y a diferencia de las zonas censales originales– se descartará cualquier consideración acerca de los elementos físicos del espacio (calles, obstáculos urbanos), la cantidad de población o la composición social resultante de las nuevas zonas. Como resultado, individuos u hogares que originalmente habitaban zonas censales contiguas podrán quedar, ahora, incluidos en una misma zona.

El primer método consiste en asignar a cada píxel o punto una medida resumen de los datos contenidos en los píxeles o puntos vecinos (puede ser cualquier tipo de medida, como suma, promedio, diversidad, etcétera). Una forma coherente de definir operacionalmente un vecindario es como aquellos píxeles comprendidos dentro de un determinado radio de distancia (*buffer*) respecto del píxel central de

referencia (Figura 5). Una estrategia similar han seguido Reardon et al. (2008) para la construcción de lo que han llamado “ambientes locales egocéntricos” (*egocentric local environments*). Otro procedimiento similar es el de las llamadas “ventanas móviles”, utilizadas para el cálculo de índices de lagunaridad (Escolano Utrilla, 2007; Wu & Sui, 2001). Pero ya sea que se usen zonas circulares o rectangulares, o que se calculen índices de segregación o de lagunaridad, el concepto a partir del cual se procede al reagrupamiento de los datos es en ambos casos el mismo: el vecindario no es una subdivisión de la ciudad, sino un territorio propio de cada persona. De ello resultan dos cosas que es importante destacar. En primer lugar, existirán tantos vecindarios o zonas como píxeles; y segundo, que los vecindarios tenderán a superponerse unos con otros. Es por ello que podemos referirnos a esta técnica como Zonas Múltiples Superpuestas (o ZMS).

Respecto del método ZMS, quizá no sea atractivo el hecho de que cada individuo u hogar pueda quedar comprendido en varias zonas al mismo tiempo, resultando en que la suma de población de todos los vecindarios excederá con mucho la población total de la ciudad. No está claro, sin embargo, que esto represente algún problema formal en términos matemáticos o teóricos. En el mismo sentido, sería necesario determinar las implicancias de esta forma de reagrupamiento sobre índices como el de Disimilaridad, pues en la medida en que cada individuo relocalizado modificaría la diversidad de varios vecindarios al mismo tiempo, la interpretación del índice podría verse afectada.

FIGURA 5 | Reagrupamiento de datos mediante Zonas Múltiples Superpuestas (ZMS)

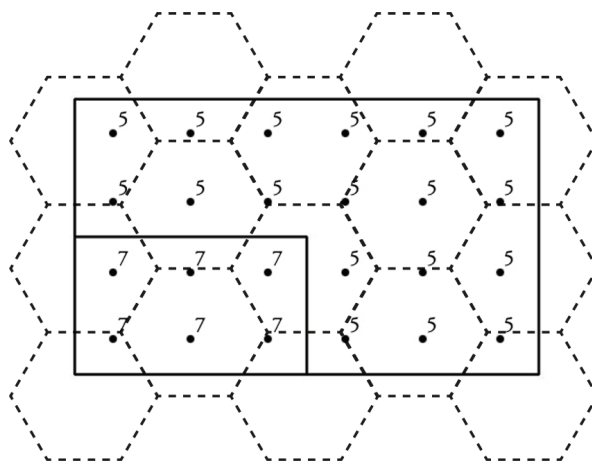


FUENTE ELABORACIÓN PROPIA.

Una segunda forma de proceder al reagrupamiento de los datos es pensando los vecindarios como subdivisiones aleatorias de la ciudad. En este sentido, el procedimiento que proponemos consiste en superponer sobre los datos desagregados una

grilla de zonas de igual forma y superficie –espacialmente excluyentes entre sí– y reagruparlos de acuerdo con esta nueva zonificación. Esta clase de grilla puede obtenerse a partir de algunas formas geométricas elementales: triángulos, rectángulos, rombos o hexágonos (Figura 6).

FIGURA 6 | Reagrupamiento de datos mediante Sistemas de Zonas Aleatorias (SZA)



FUENTE ELABORACIÓN PROPIA.

Asumiendo que alterando la posición de la grilla obtendremos diferentes agrupamientos y, por lo tanto, diferentes valores para un mismo índice, se recomienda la utilización de una muestra de zonificaciones. La muestra se construye simplemente reubicando el punto de origen de la grilla sobre  $n$  cantidad de coordenadas al azar, y calculando para cada zonificación el índice de segregación correspondiente. Suponiendo que los valores del índice tenderán a distribuirse de manera aproximadamente normal alrededor de una media, esta media puede interpretarse como el índice de segregación de la ciudad válido para la escala especificada. A este segundo método podemos referirnos como SZA, por Sistema de Zonas Aleatorias.

Es evidente que ninguno de estos dos métodos de reagrupamiento de datos eliminará la variación de los índices al incrementar la escala de agregación. Pero en el estudio de la segregación residencial no se trata de diseñar un método capaz de eliminar dicha variación, sino de captarla en su justa medida y darle una interpretación teórica relevante en términos del problema estudiado y las hipótesis de investigación (por ejemplo, examinar cómo varían las causas y efectos asociados a la segregación a diferentes escalas geográficas). Dicho de otro modo, el PUEM desaparece como problema, en la medida en que estamos en condiciones de precisar con exactitud la escala de agregación espacial utilizada.



### Niveles y tendencias de la segregación residencial socioeconómica en Argentina, 1991-2001

A continuación presentamos los resultados de un estudio de caso a partir del cual nos proponemos: i) evaluar la eficacia del método DRD-SZA para obtener índices de segregación no sesgados por la zonificación censal original; y ii) aportar algo de conocimiento sobre la magnitud y las tendencias recientes de la segregación residencial socioeconómica (SRS) en Argentina.

#### Metodología

Para medir la SRS, los hogares urbanos han sido clasificados en cuatro grupos o estratos de nivel socioeconómico (NS1, NS2, NS3 y NS4), definidos a partir de la variable Máximo nivel de instrucción del jefe de hogar (Cuadro 1). La elección de esta variable se basa en que –a falta de datos censales sobre nivel de ingresos– hemos asumido la educación como indicador proxy de poder económico. Los datos corresponden a los censos 1991 y 2001, y fueron provistos por el INDEC agrupados a escala de radios censales.

Dos muestras de ciudades han sido utilizadas. Por un lado, una muestra constante para 1991 y 2001, compuesta por 19 ciudades, a fin de medir niveles y tendencias de la SRS en el período. Por otro lado, una segunda muestra ampliada compuesta de 25 casos, solo para el año 2001, con el fin de examinar la correlación entre algunos atributos de las zonificaciones censales y el valor de los índices de segregación.<sup>11</sup> En ambas muestras las ciudades incluidas son en su mayoría capitales provinciales o ciudades importantes a nivel regional.

**CUADRO 1 | Nivel de instrucción del jefe de hogar y estratos de nivel socioeconómico (NSE)**

ORDEN	NIVEL DE INSTRUCCIÓN	ESTRATO DE NIVEL SOCIOECONÓMICO
1	Sin instrucción	NS1
2	Primaria incompleta	
3	Primaria completa	NS2
4	Secundaria incompleta	
5	Secundaria completa	NS3
6	Terciario incompleto	
7	Universitario incompleto	
8	Terciario completo	NS4

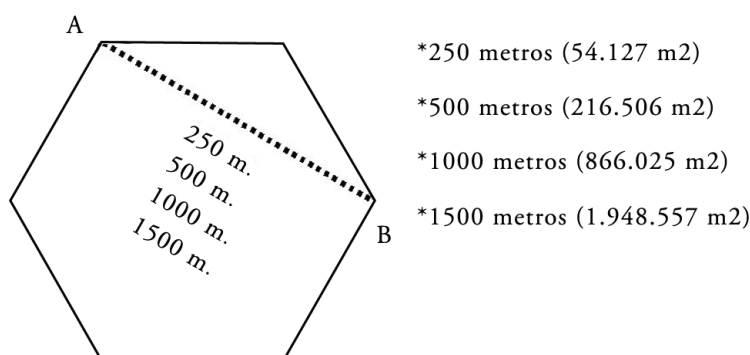
FUENTE ELABORACIÓN PROPIA.

11 El reducido número de casos obedece a que, lamentablemente, el proceso de digitalización de la cartografía censal de las ciudades de Argentina no está completo.

El índice de segregación utilizado es la descomposición de la variación total de la variable Educación en variación *intra* y variación *entre* unidades espaciales. Es un índice de tipo multigrupo para variables con nivel de medición ordinal o superior, cuya ventaja es que su interpretación es bastante intuitiva; además, ha sido previamente utilizado por otros autores en América Latina (Katzman, 1999; Rodríguez Vignoli, 2001). Nos referimos a este índice como IVMG, por índice de varianza multigrupo; varía entre 0 y 1 y expresa la proporción de la variación total (definida esta como la suma de las diferencias cuadradas respecto de la media) explicada por la variación entre zonas. La segregación es máxima cuando cada zona es habitada exclusivamente por hogares de un mismo nivel socioeconómico, y es cero cuando la representación de cada grupo en cada zona, y su representación en el conjunto de la ciudad, son idénticas. Para poder calcular este índice, a cada una de las cuatro categorías educacionales o estratos socioeconómicos se le ha asignado un valor numérico correlativo de 1 a 4. Para el cálculo de los índices se utilizaron rutinas programadas en MatLab.

El proceso completo de desagregación y reagrupamiento de datos (DRD) fue realizado en ArcGis 9.2. Para la conversión de vectorial a ráster se utilizó una resolución de 100x100 metros. Una vez desagregados, los datos fueron reagrupados en grillas de celdas hexagonales a cuatro escalas geográficas (Figura 7). Para cada ciudad y escala se utilizó una muestra de  $n=10$  zonificaciones, las que se obtuvieron ubicando el punto de origen de la grilla en diez coordenadas al azar. El índice de segregación definitivo para cada ciudad y escala se obtuvo promediando los diez índices correspondientes a cada muestra. También se reportan los índices de segregación medidos a escala original de radios censales.

FIGURA 7 | Escalas de agregación geográfica utilizadas en el método DRD



FUENTE ELABORACIÓN PROPIA

Para examinar si el valor de los índices de segregación de distintas ciudades efectivamente se encuentra sesgado por las características de los radios censales, se analizó la correlación entre los índices medidos a dicha escala y algunos atributos de las

zonificaciones de cada ciudad: i) porcentaje de radios censales pequeños; ii) porcentaje de radios censales grandes; y iii) superficie media de los radios censales.<sup>12</sup> Asimismo, suponiendo que estos atributos pueden estar relacionados a su vez con iv) el tamaño de la ciudad (en cantidad de hogares), y v) densidad de la ciudad (hogares por hectárea), se analizó también la correlación de estas variables con el valor de los índices de segregación<sup>13</sup>

Por último, para examinar la eficacia del DRD, postulamos a modo de hipótesis que la correlación entre los índices de segregación y los atributos de las zonificaciones censales debería debilitarse al incrementar la escala de agregación geográfica. Ello sugeriría que el método efectivamente aporta a reducir el sesgo original implicado en el diseño de las zonificaciones censales.

### Resultados

Los resultados del estudio indican que durante la década de los noventa, la segregación residencial socioeconómica habría aumentado en Argentina (Tabla 1). Esto significa que las ciudades presentan en general una mayor diferenciación socioespacial interna, es decir, vecindarios cada vez más homogéneos *en sí*, y más heterogéneos *entre sí*. Este incremento podría estar relacionado, entre otras cosas, con el aumento en la desigualdad del ingreso verificado en el país durante el período (Groisman & Suárez, 2005; Rodríguez, 2011; Salvia, Metlika & Vera, 2004). Aplicando el método DRD, podemos ver que esta tendencia muestra, sin embargo, diferencias importantes según los distintos niveles de agregación espacial considerados. El aumento ocurrió en quince ciudades a nivel de radios censales y a escala de 250 metros, pero en doce ciudades a escala de 1.500 metros. Para todas las escalas, el promedio de los incrementos individuales fue del orden del 6,3%. Esto reafirma lo obvio: el investigador debe precisar siempre la escala de agregación geográfica a partir de la cual se mide la segregación residencial.

Observamos asimismo que existen alteraciones en el ranking de ciudades según la escala de agregación geográfica (Anexo 1). Por ejemplo, en 1991, Corrientes ocupaba el cuarto puesto a escala de radios censales, el sexto a escala de 250 metros y el octavo a escala de 1.500 metros. Tucumán era la más segregada a escala de radios censales, pero Santa Fe lo era a 1.500 metros. En 2001, en cambio, Tucumán pasa a ocupar el primer puesto como la ciudad más segregada en todos los niveles de agregación espacial. La ciudad de Ushuaia, por su parte, aparece como la menos segregada en ambos años e independientemente de la escala. Por otro lado, incluso vemos que en algunos casos el signo (positivo o negativo) de la variación intercensal cambia al modificar la escala. Nada menos que ocho de las diecinueve ciudades analizadas registran este comportamiento, es decir, el índice de segregación aumentó en alguna escala pero disminuyó en alguna otra. Estos datos pueden considerar-

12 Radios censales pequeños son aquellos con superficie menor a 100.000 m<sup>2</sup>, y radios censales grandes los de superficie mayor a 300.000 m<sup>2</sup>.

13 Tamaño de la ciudad, densidad por hectárea y superficie media fueron transformadas al logaritmo de base 10.

se un importante aporte al conocimiento acerca de un fenómeno prácticamente inexplorado hoy en Argentina. Sin embargo, advertimos, deben ser tomados con cautela.

**TABLA 1 | Índices de segregación (IVMG) según escala de agregación geográfica.  
Diecinueve ciudades, años 1991-2001**

SEGREGACIÓN RESIDENCIAL		ESCALA GEOGRÁFICA					
		Radios	250 m	500 m	1000 m	1500 m	Promedio (sin radios)
Índices anuales	1991	0,189	0,173	0,157	0,132	0,112	0,144
	2001	0,198	0,181	0,164	0,138	0,118	0,150
Variación 1991-2001	Media de las variaciones individuales	5,5%	5,5%	5,7%	6,1%	8,0%	6,3%
	Cantidad de ciudades donde aumentó la segregación	15	15	14	13	12	14

FUENTE ELABORACIÓN PROPIA SOBRE DATOS DEL INDEC.

Los datos de la Tabla 2 parecen confirmar que el PUEM afecta de manera significativa el valor de los índices de segregación medidos a escala de radios censales. Efectivamente, el sesgo parece estar vinculado tanto al tamaño de las ciudades como a su densidad: ciudades más grandes tienden a ser más densas; mayor densidad significa radios censales más pequeños (superficies menores son suficientes para contener trescientas viviendas); radios censales más pequeños tienden a incluir menor diversidad y, por lo tanto, impulsan hacia arriba el índice de segregación. De esta manera, al menos una parte significativa del valor de los índices de segregación medidos a escala de radios censales podría estar siendo explicada por el hecho de que estos han sido delimitados procurando contener trescientas viviendas, y no –o no solamente– porque los grupos analizados se encuentren más desigualmente distribuidos en el espacio.

Respecto del método DRD, cabe preguntarnos cuál es su eficacia y si las correlaciones se ajustan a nuestra hipótesis. En este sentido, los resultados a los que arribamos son parcialmente satisfactorios (Tabla 2). Por un lado, la correlación entre los índices y los atributos de la ciudad y las zonificaciones no solo se mantiene a casi todas las escalas, sino que tiende a aumentar en el caso de su correlación con el porcentaje de radios censales pequeños. Pero, por otro lado –y en favor de nuestra hipótesis–, vemos que tanto la densidad de las ciudades como la superficie media de los radios censales tienen, ambas, una correlación respecto de los índices de segregación que tiende a disminuir al incrementar la escala de agregación. Esto sugiere que el método DRD logra en alguna medida “mejorar” la medición de la segregación a medida que aumentamos la escala.

**TABLA 2 | Correlaciones de orden cero entre índices de segregación, tamaño y densidad de la ciudad y atributos de la zonificación censal. Veinticinco ciudades, año 2001**

		HOGARES CIUDAD (LOG)	DENSIDAD CIUDAD (LOG)	RADIOS PEQUEÑOS %	RADIOS GRANDES %	RADIOS SUP. MEDIA (LOG)
Atributos de la ciudad y la zonificación	Hogares ciudad (log)	1,000				
	Densidad ciudad (log)	0,484 (**)	1,000			
	Radios pequeños %	0,300	0,592 (**)	1,000		
	Radios grandes %	-0,331	-0,805 (**)	-0,730 (**)	1,000	
	Radios sup. media (log)	-0,280	-0,943 (**)	-0,572 (**)	0,802 (**)	1,000
Índices de segregación	IVMG_Radíos	0,855 (**)	0,595 (**)	0,210	-0,384 (*)	-0,430 (*)
	IVMG_250m	0,880 (**)	0,582 (**)	0,231	-0,385 (*)	-0,404 (*)
	IVMG_500m	0,899 (**)	0,563 (**)	0,255	-0,377 (*)	-0,370 (*)
	IVMG_1000m	0,912 (**)	0,547 (**)	0,320	-0,391 (*)	-0,342 (*)
	IVMG_1500m	0,912 (**)	0,530 (**)	,351 (*)	-0,381 (*)	-0,321

FUENTE ELABORACIÓN PROPIA SOBRE DATOS DEL INDEC.

\* CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS A NIVEL DE 0,05 (1-COLA).

\*\* CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS A NIVEL DE 0,01 (1-COLA).

## Conclusiones y discusión

A partir del estudio realizado, podemos concluir que el método de desagregación y reagrupamiento de datos (DRD) parece en algún grado reducir el sesgo del PUEM y obtener mejores y más confiables mediciones de la segregación residencial, especialmente a gran escala (zonificaciones de baja resolución). Pero no estamos seguros de cuánto mejora la medición, ni cuánto del problema subsiste.

Frente a tal incertidumbre, quedaría planteado el interrogante de si medir la segregación residencial a partir de radios censales tiene, después de todo, algún sentido en las condiciones actuales. Nuestra opinión es algo más optimista. Si la segregación a gran escala (superficies superiores a 1.000 m<sup>2</sup>) es la que más afecta la calidad de vida en las ciudades (siendo, por lo tanto, la más relevante en términos de política urbana) y si efectivamente el sesgo del PUEM se ve reducido a dicha escala en relación con escalas más pequeñas, parecieran existir motivos más que suficientes para recomendar medir la segregación residencial a escala de zonas de gran tamaño por el método DRD en alguna de sus variantes. Desde luego, estas conclusiones no son generalizables a todos los países, pues el resultado depende del tipo de zonificaciones censales disponibles en cada uno. En EE.UU., por ejemplo, el método DRD utilizando *census blocks* podría arrojar resultados mucho más satisfactorios que en Argentina y otros países donde no hay datos censales disponibles a dicha escala.

Por otro lado, aunque una solución definitiva al PUEM parecería radicar en última instancia en la posibilidad de acceder a los datos censales sin agregación espacial, también podría avanzarse en la implementación de algún tipo de solución intermedia, más factible dentro de las condiciones actuales. Una solución intermedia sería que en Argentina y otros países donde se plantea el mismo problema, se adoptara a futuro (y retroactivamente, de ser posible) una política de gestión de datos censales similar a la de los EE.UU., poniendo a disposición de los investigadores datos agregados a escala de manzanas urbanas; por su reducido tamaño y porque su delimitación no es arbitraria en términos de cantidad y homogeneidad de sus habitantes, el PUEM no representaría un problema si utilizáramos dichos datos para la construcción de nuevos agrupamientos a diferentes escalas mediante el método DRD. Otra solución intermedia y no menos factible que la anterior sería que los organismos censales gestionasen bases de datos desagregados y georreferenciados a localizaciones precisas en el espacio, y que estos datos fueran agrupados en las unidades espaciales que el investigador solicite al organismo censal. Esto podría también hacerse sin desafiar el secreto estadístico. Por último, una tercera alternativa consistiría en que los datos fueran puestos a disposición del usuario ya agrupados por el organismo censal, pero donde –a diferencia de los radios censales– se aplicara un sistema estándar de zonas de igual forma y superficie, como las aquí utilizadas en el método SZA. Desde luego, ninguna de estas soluciones va en detrimento de que los radios censales continúen siendo utilizados a los fines que se consideren oportunos. Pues si hay algo que las tecnologías modernas nos permiten hacer es, precisamente, instrumentar una variedad de soluciones simultáneas y no excluyentes entre sí.

La eficacia del operativo censal, la utilidad y confiabilidad de los datos censales y el derecho de los ciudadanos al secreto estadístico no tienen por qué transitar caminos separados. En el contexto actual y debido al nivel de desarrollo tecnológico alcanzado, no hay argumentos serios para negar la factibilidad de implementar soluciones intermedias, sean las aquí propuestas u otras que apunten en el mismo sentido. Por lo demás, los censos nacionales insumen no solo un gran caudal de recursos públicos, sino que comprometen a prácticamente toda la población cada diez años en uno de los actos de mayor trascendencia cívica y social. Entonces, hacer de los censos una herramienta cada vez más útil para los diversos fines a los cuales sirve (no solo en sociología urbana) se impone como una tarea y una demanda a la orden del día. ©EURE

### Referencias bibliográficas

- Bell, W. (1954). A probability model for the measurement of ecological segregation. *Social Forces*, 32(4), 357-364. doi: 10.2307/2574118
- Cortese, C. F., Falk, R. F. y Cohen, J. K. (1976). Further considerations on the methodological analysis of segregation indices. *American Sociological Review*, 41(4), 630-637. URL estable: <http://www.jstor.org/stable/2094840>

- Cowgill, D. O. & Cowgill, M. S. (1951). An index of segregation based on block statistics. *American Sociological Review*, 16(6), 925-931. URL estable: <http://www.jstor.org/stable/2087511>
- Cunha, P. da, Jakob, A. & Jiménez, M. A. (2006). *The geography of opportunity: Social segregation and its effects on public education in the Metropolitan Region of Campinas*. Trabajo presentado en el encuentro anual 2006 de la Population Association of America. Los Angeles, CA: Population Research Center/UT-Austin. Disponible en <http://paa2006.princeton.edu/papers/61740>
- Cutler, D. M. & Glaeser, E. L. (1997). Are ghettos good or bad? *The Quarterly Journal of Economics*, 112(3), 827-872. doi: 10.1162/003355397555361
- Duncan, O. D. & Duncan, B. (1955). Residential distribution and occupational stratification. *The American Journal of Sociology*, 60(5), 493-503. URL estable: <http://www.jstor.org/stable/2772537>
- Escolano Utrilla, S. (2007). La medida de la segregación residencial urbana: análisis multiescala mediante índices de lagunaridad. *GeoFocus*, 7, 216-234. Disponible en [http://geofocus.rediris.es/2007/Articulo11\\_2007.pdf](http://geofocus.rediris.es/2007/Articulo11_2007.pdf)
- Fischer, C. S., Stockmayer, G., Stiles, J. & Hout, M. (2004). Distinguishing the geographic levels and social dimensions of U.S. metropolitan segregation, 1960-2000. *Demography*, 41(1), 37-59. URL estable: <http://www.jstor.org/stable/1515212>
- Glaeser, E. L. & Vigdor, J. I. (2001). *Racial segregation in the 2000 Census: Promising new survey series*. Washington, D.C.: The Brookings Institution.
- Groisman, F. (2009). *Segregación residencial socioeconómica en Argentina durante la recuperación económica (2002-2007)*. Documentos de Trabajo IELAT 03.09. Alcalá de Henares: Instituto de Estudios Latinoamericanos (IELAT), Universidad de Alcalá. Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3664346.pdf>
- Groisman, F. & Suárez, A. L. (2005). *Segregación urbana en el Gran Buenos Aires*. Cuartas Jornadas sobre Mercado de Trabajo y Equidad en Argentina. Universidad de Gral. Sarmiento, Argentina.
- Hatt, P. (1945). Spatial patterns in a polyethnic area. *American Sociological Review*, 10(3), 352-356. URL estable: <http://www.jstor.org/stable/2085580>
- Iceland, J., Weinberg, D. H. & Steinmetz, E. (2002). *Racial and ethnic residential segregation in the United States: 1980-2000*. Trabajo presentado en el encuentro anual 2002 de Population Association of America, Atlanta, Georgia. Washington, D.C.: Department of Commerce Economics and Statistics Administration, US Census Bureau. Disponible en [http://www.census.gov/hhes/www/housing/housing\\_patterns/pdf/paa\\_paper.pdf](http://www.census.gov/hhes/www/housing/housing_patterns/pdf/paa_paper.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). (2005). *Encuesta nacional de factores de riesgo 2005*. Buenos Aires: INDEC/Ministerio de Salud. Disponible en [http://www.estadistica.gov.ar/?i=descargas&num\\_confirm=26](http://www.estadistica.gov.ar/?i=descargas&num_confirm=26)
- Jahn, J., Schmid, C. F. & Schrag, C. (1947). The measurement of ecological segregation. *American Sociological Review*, 12(3), 293-303. URL estable: <http://www.jstor.org/stable/2086519>
- James, D. R. & Taeuber, E. (1985). Measures of segregation. *Sociological Methodology*, 15, 1-32. [Versión Working Paper 82-16, University of Wisconsin, en <http://www.ssc.wisc.edu/cde/cdewp/82-16.pdf>].



- Jargowsky, P. A. (1996). Take the money and run: Economic segregation in U.S. Metropolitan Areas. *American Sociological Review*, 61(6), 984-998. URL estable: <http://www.jstor.org/stable/2096304>
- Katzman, R. (1999). El vecindario también importa. En R. Katzman, R. (Coord.), *Activos y estructuras de oportunidades: estudios sobre las raíces de la vulnerabilidad social en Uruguay* (pp. 263-307). Montevideo: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), Proyecto Apoyo a la Implementación del Programa de Acción de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social. Disponible en <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/2/10772/Cap%C3%ADtulo%20IV.pdf>
- Lee, B. A., Reardon, S. F., Firebaugh, G., Farrell, Ch. R., Matthews, S. A. & O'Sullivan, D. (2008). Beyond the census tract: Patterns and determinants of racial segregation at multiple geographic scales. *American Sociological Review*, 73(5), 766-791. doi: 10.1177/000312240807300504
- Marshall, H. & Jiobu, R. (1975). Residential segregation in United States cities: A causal analysis. *Social Forces*, 53(3), 449-460. doi: 10.1093/sf/53.3.449
- Marston, W. G. (1969) Socioeconomic differentiation within Negro areas of American cities. *Social Forces*, 48(2), 165-176. doi: 10.1093/sf/48.2.165
- Massey, D. S. & Denton, N. A. (1988). The dimensions of residential segregation. *Social Forces*, 67(2), 281-315. doi: 10.1093/sf/67.2.281
- Myers, J. K. (1954). Note on the homogeneity of census tracts: A methodological problem in urban ecological research. *Social Forces*, 32(4), 364-366. doi: 10.2307/2574119
- Openshaw, S. (1984). The modifiable areal unit problem. *CATMOG*, 38. Disponible en <http://qmrq.org.uk/files/2008/11/38-maup-openshaw.pdf>
- Park, R. E. (1926). *The urban community as a spatial pattern and a moral order*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Préteceille, E. (2000). A construção social da segregação urbana: convergências e divergências. *Espaço & Debates*, 45, 11-22.
- Préteceille, E. & Ribeiro, L. C. de Q. (1999). Tendências da segregação social em metrópoles globais desiguais: Paris e Rio de Janeiro nos anos 80. *EURE*, 25(76), 79-102. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71611999007600004>.
- Reardon, S. F. & Firebaugh, G. (2002). Measures of multigroup segregation. *Sociological Methodology*, 32, 33-67. doi: 10.1111/1467-9531.00110
- Reardon, S. F., Matthews, S. A., O'Sullivan, D., Lee, B. A., Firebaugh, G., Farrell, Ch. R. & Bischoff, K. (2008). The geographic scale of metropolitan racial segregation. *Demography*, 45(3), 489-514. Disponible en <http://muse.jhu.edu/journals/demography/v045/45.3.reardon.html>
- Reardon, S. F. & O'Sullivan, D. (2004). Measures of spatial segregation. *Sociological Methodology*, 34(1), 121-162. doi: 10.1111/j.0081-1750.2004.00150.x
- Rodríguez, G. M. (2008). Segregación residencial socioeconómica en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Dimensiones y cambios entre 1991-2001. *Población de Buenos Aires*, 5(8), 7-30. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74011761001>
- Rodríguez, G. M. (2011). *Desigualdades socioeconómicas y segregación residencial en la Argentina durante la década del noventa*. I Congreso Latinoamericano de Estudios Urbanos, Universidad Nacional de General Sarmiento, Los Polvorines, Buenos Aires, 24- 26 de agosto de 2011. Disponible en <http://www.ceur-conicet.gov.ar/imagenes/Ponencia-%20Gonzalo%20Rodriguez%20Merkel.pdf>

- Rodríguez Vignoli, J. (2001). *Segregación residencial socioeconómica: ¿qué es?, ¿cómo se mide?, ¿qué está pasando?, ¿importa?* Serie Población y Desarrollo 16. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). Disponible en <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/8/7888/lcl1576-P.pdf>
- Sabatini, F., Cáceres, G. & Cerdá, J. (2001). Segregación residencial en las principales ciudades chilenas: Tendencias de las tres últimas décadas y posibles cursos de acción. *EURE*, 27(82), 21-42. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612001008200002>
- Salvia, A., Metlika, U. & Vera, J. (2004). *La desigualdad social en la Argentina: un enfoque regional*. II Congreso Nacional de Sociología. VI Jornadas de Sociología. Pre ALAS 2005. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.
- Sanhueza, C. & Larrañaga, O. (2007). *Residential segregation effects on poor's opportunities in Chile*. Documentos de Trabajo 259. Santiago: Departamento de Economía, Universidad de Chile. Disponible en <http://www.econ.uchile.cl/uploads/publicacion/9567a6ce-4c0c-444f-a0eb-8626ac26f5ec.pdf>
- Suárez, A. L. et al. (2009). *Aportes para el Desarrollo Humano en Argentina 2009. Segregación residencial en Argentina. Documento preliminar*. Buenos Aires: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Disponible en [http://www.undp.org.ar/desarrollohumano/PNUD\\_segrecacion\\_nov17-screen.pdf](http://www.undp.org.ar/desarrollohumano/PNUD_segrecacion_nov17-screen.pdf)
- Telles, E. E. (1995). Structural sources of socioeconomic segregation in Brazilian Metropolitan Areas. *The American Journal of Sociology*, University of Chicago Press, 100(5), 1199-1223. URL estable: <http://www.jstor.org/stable/2782275>
- White, M. J. (1983). The measurement of spatial segregation. *The American Journal of Sociology*, 88(5), 1008-1018. URL estable: <http://www.jstor.org/stable/2779449>
- Wilkes, R. & Iceland, J. (2004). Hypersegregation in the twenty-first century. *Demography*, 41(1), 23-36.
- Winship, C. (1977). A revaluation of indexes of residential segregation. *Social Forces*, 55(4), 1058-1066. doi: 10.1093/sf/55.4.1058
- Wu, X. B. & Sui, D. Z. (2001). An initial exploration of lacunarity based segregation measures. *Environmental and Planning B*, 3(28), 433-446.
- Yang, T.-C. (2005). Modifiable Areal Unit Problem. *GIS Resource Documents*, 05(65).

Anexos

ANEXO I | Índices de segregación (IVMG) y ranking por ciudad a cinco escalas de agregación geográfica. Diecinueve ciudades, 1991

CIUDAD	ÍNDICES					RANKING				
	Radio	250 m	500 m	1000 m	1500 m	Radio	250 m	500 m	1000 m	1500 m
Santa Fe	0,243	0,233	0,224	0,207	0,19	2	2	2	2	1
Tucumán	0,268	0,251	0,233	0,207	0,187	1	1	1	1	2
Córdoba	0,238	0,221	0,206	0,183	0,166	3	3	3	3	3
Resistencia	0,238	0,22	0,201	0,171	0,145	5	4	4	4	4
Neuquén	0,221	0,2	0,189	0,162	0,143	7	7	6	5	5
San Juan	0,201	0,19	0,176	0,155	0,139	9	9	9	9	6
Salta	0,207	0,194	0,18	0,156	0,135	8	8	8	8	7
Corrientes	0,238	0,213	0,188	0,157	0,134	4	6	7	7	8
Santiago	0,233	0,214	0,194	0,157	0,125	6	5	5	6	9
Formosa	0,195	0,178	0,16	0,132	0,112	10	10	10	10	10
Comodoro	0,185	0,169	0,152	0,128	0,107	11	11	11	11	11
Catamarca	0,17	0,16	0,147	0,123	0,099	14	12	12	12	12
San Luis	0,174	0,159	0,145	0,117	0,094	13	13	13	13	13
Santa Rosa	0,16	0,148	0,132	0,107	0,086	15	15	15	14	14
Jujuy	0,174	0,156	0,135	0,102	0,075	12	14	14	15	15
La Rioja	0,133	0,119	0,105	0,082	0,059	16	16	16	16	16
Río Gallegos	0,121	0,109	0,09	0,068	0,049	17	17	17	17	17
Río Grande	0,101	0,09	0,077	0,059	0,048	18	18	18	18	18
Ushuaia	0,089	0,071	0,057	0,042	0,031	19	19	19	19	19

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA SOBRE DATOS DEL INDEC.

ANEXO II | Índices de segregación (IVMG) y ranking por ciudad a cinco escalas de agregación geográfica. Diecinueve ciudades, 2001

CIUDAD	ÍNDICES					RANKING				
	Radio	250 m	500 m	1000 m	1500 m	Radio	250 m	500 m	1000 m	1500 m
Tucumán	0,291	0,269	0,248	0,217	0,196	1	1	1	1	1
Santa Fe	0,245	0,234	0,225	0,206	0,189	3	3	3	2	2
Córdoba	0,263	0,247	0,23	0,206	0,188	2	2	2	3	3
Salta	0,218	0,204	0,19	0,167	0,148	8	8	6	5	4
Neuquén	0,244	0,224	0,201	0,171	0,148	4	4	4	4	5
Resistencia	0,238	0,217	0,196	0,164	0,14	5	5	5	6	6
San Juan	0,209	0,193	0,178	0,155	0,139	9	9	9	8	7
Corrientes	0,237	0,21	0,187	0,156	0,133	6	6	7	7	8
Comodoro Rivadavia	0,19	0,174	0,159	0,138	0,118	11	11	11	10	9
Formosa	0,197	0,18	0,163	0,131	0,114	10	10	10	11	10
Santiago	0,231	0,208	0,185	0,144	0,113	7	7	8	9	11
Catamarca	0,17	0,158	0,145	0,121	0,1	15	14	12	12	12
San Luis	0,172	0,16	0,145	0,12	0,096	14	12	13	13	13
Santa Rosa	0,173	0,159	0,143	0,116	0,095	13	13	14	14	14
Jujuy	0,177	0,158	0,136	0,104	0,081	12	15	15	15	15
La Rioja	0,144	0,129	0,114	0,088	0,071	17	16	16	17	16
Río Grande	0,119	0,111	0,1	0,085	0,069	18	18	18	18	17
Río Gallegos	0,144	0,128	0,112	0,089	0,066	16	17	17	16	18
Ushuaia	0,096	0,078	0,061	0,041	0,032	19	19	19	19	19

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA SOBRE DATOS DEL INDEC.