

Tolerancia a la diversidad y segregación residencial. Una adaptación del modelo de segregación de Schelling con tres grupos sociales

Jorge Urrutia-Mosquera. Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile.

Héctor López-Ospina. Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

Francisco Sabatini. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Alejandra Rasse. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

RESUMEN | Habitualmente se piensa que la segregación en nuestras ciudades es el resultado de la preferencia de las personas por vivir con sus iguales. La evidencia muestra algo diferente. Es verdad que dicha preferencia existe como regularidad empírica y que varía en intensidad entre personas y grupos, reflejándose en distintas proporciones deseadas de vecinos similares. Sin embargo, de acuerdo con Schelling (1971), el resultado agregado de la interacción de personas con este tipo de preferencias lleva a la formación de patrones de segregación mayores que las preferencias de segregación originales de cada individuo. Este artículo explora una variación al modelo de Schelling: mientras el modelo original trabaja con solo dos grupos sociales, aquí se incorpora un tercero, al que le es indistinto el contacto con los otros dos. Los resultados muestran que la presencia de este tercer grupo tendría como consecuencia la disminución de la segregación en toda la ciudad, favoreciendo la integración residencial.

PALABRAS CLAVE | segregación, integración social, economía urbana.

ABSTRACT | *Usually, segregation is conceptualized as the consequence of people's preferences to live close to people similar to them. However, evidence shows something different. While it is true that people want to have neighbors such as themselves, the intensity of this preference –the proportion of similar neighbors they desire to have – varies among individuals and groups. Nonetheless, following Schelling (1971), the aggregated result of people's interaction in the land market generates levels of segregation higher than individual preferences. This article explores a variation of the Schelling model: While the original model works with two groups, this paper incorporates a third social group, to which it is indifferent to contact with the other two groups. Results show that the presence of this third group generates a decrease of levels of segregation in the city, favoring residential integration.*

KEYWORDS | *segregation, social integration, urban economy.*

Recibido el 20 de enero de 2016, aprobado el 16 de junio de 2016.

E-mails: J. Urrutia-Mosquera, jurrutiam@udd.cl, jorandrs@gmail.com | H. López-Ospina, hhlopez@uninorte.edu.co | F. Sabatini, fsabatini@uc.cl | A. Rasse, arasse@uc.cl

Introducción

Persistentemente, estudios empíricos en ciudades chilenas muestran que las personas, con independencia de su nivel socioeconómico y ciudad, prefieren vivir rodeadas de sus iguales. Un estudio sobre disposición a la integración social entre habitantes de tres ciudades chilenas muestra que un 67% de ellos prefiere vivir en un barrio conformado por personas de su misma clase social.¹ Es este un hecho que parece darle la razón al economista Felipe Morandé, quien fundamentaba hace un tiempo su rechazo a la propuesta de establecer cuotas de vivienda social por áreas para reducir la segregación, con la sentencia de que a nadie le gusta vivir “como vaca en corral ajeno”.² Usando esta frase popular, expresaba su preocupación respecto a que se respetaran las preferencias de los consumidores y, también, cierto celo frente a lo que los economistas liberales suelen denunciar como “dirigismo estatal”. De hecho, estas dos han sido preocupaciones que han dominado el panorama de las políticas públicas en Chile en las últimas décadas.

Tras esta preferencia residencial por los iguales estarían los altos niveles de clasismo de la sociedad chilena. Así, Roa (1997) señala “la dificultad del chileno para identificar a alguien como persona y valorarlo si no se averigua antes qué profesión tiene, cuáles son sus ideas políticas, sus gustos personales, la marca de su automóvil y hasta su vida íntima” (p. 44). Según el estudio “Disposición a la integración social”³ (véase también Sabatini, Rasse, Mora & Brain, 2012), un 53% de los encuestados atribuye la segregación al clasismo de los chilenos.

Lo anteriormente dicho no excluye, sin embargo, la posibilidad de lograr mayores niveles de integración residencial en las ciudades chilenas. Al menos cuatro observaciones podemos hacer a esta preferencia recurrente de los habitantes de nuestras ciudades, y que permiten pensar en un panorama distinto:

a. La preferencia por vivir con los iguales no es excluyente con el tener vecinos diferentes.

Existen diferentes formas de segregación. Si entendemos por segregación el grado en que dos o más grupos se encuentran separados en el espacio (Massey & Denton, 1988), es importante tener en mente que esta separación se puede dar de dos formas diferentes, o –dicho de otro modo– que hay dos dimensiones de la segregación residencial: la concentración espacial de los grupos, y la homogeneidad social de las áreas. La concentración se refiere al grado en que un grupo social se concentra en un determinado territorio: un grupo está concentrado en la medida en que todos o casi todos sus miembros residen en un mismo lugar. Por otra parte, la homogeneidad refiere al grado en que un territorio está habitado por personas homogéneas entre

1 Encuesta estadísticamente representativa aplicada en 2008 en las ciudades de Santiago, Antofagasta y Temuco (Sabatini, Rasse, Mora & Brain, 2012).

2 Morandé señaló que “a la gente le atrae vivir entre personas parecidas y no le gusta que la obliguen a sentirse como ‘vaca en corral ajeno’, según el dicho popular” (*El Mercurio*, octubre 24, 2006).

3 Con base en una encuesta estadísticamente representativa aplicada en 2008 en las ciudades de Santiago, Antofagasta y Temuco.

sí: un territorio es homogéneo cuando todos o casi todos sus habitantes pertenecen al mismo grupo social.⁴

En este sentido, el que un grupo esté concentrado en un cierto territorio no es excluyente de que en ese mismo territorio también vivan otros grupos sociales (hay segregación en tanto concentración, pero no se genera homogeneidad). Por ejemplo, el enclave étnico, común hoy por las migraciones, está conformado por los integrantes de una minoría que se concentran en un área. Otro ejemplo es el de los conos de alta renta en que típicamente se han segregado los grupos altos en las ciudades latinoamericanas. A pesar de quedar sobrerrepresentados allí, comparten el área con personas de distinto origen social o nacional. La concentración espacial les permite “vivir juntos”, pero ello no requiere la exclusión socioespacial de otros de diferente origen. En términos subjetivos o de preferencias de segregación, es muy diferente el querer vivir juntos que el querer excluir del área a personas diferentes.

b. Schelling descubrió que preferencias por estar juntos –sin motivaciones exclusionarias, podemos agregar– suelen producir una composición social de los vecindarios más segregada (socialmente homogénea) que el promedio de dichas preferencias.

Utilizando un modelo de dos grupos sociales, en que cada grupo tenía una cierta preferencia de segregación, se descubrió que las preferencias de segregación ejercidas en los mercados de vivienda a través de miles de cambios de residencia, producen más segregación que la buscada. Esta es la principal aportación teórica a la política pública que hace el modelo de Schelling sobre segregación residencial. De hecho, lo dice Schelling, hay una buena noticia para quienes abjuran de la segregación: es posible reducirla sin afectar esas preferencias de segregación.

En la manera típica neoliberal de argumentar hay dos puntos que son cuestionados por el trabajo de Schelling, cuestionamiento que este artículo busca profundizar: que la segregación residencial resulta de la suma de las preferencias de las personas; y que, por ser tal hecho espontáneo o natural, no debería intervenir con políticas y regulaciones.

Schelling lo dice con claridad: por una parte, la ciudad produce más segregación que la buscada por quienes pueden segregarse, por lo que reducir la segregación puede no afectar esas preferencias; y, por otra, que “una fuente innecesaria de desconfianza en el análisis económico es el supuesto de que cuando un economista discute el equilibrio está manifestando aprobación. Creo que ese supuesto es por lo general –no siempre, pero sí usualmente– un error” (Schelling, 2006, p. 27, traducción propia).

Asimismo, es necesario tomar en cuenta que no solo las preferencias de las personas alimentan los procesos de segregación residencial. También hay factores de oferta que la refuerzan. Las personas de menores ingresos no optan libremente por su localización, sino que escogen una vivienda de acuerdo con lo que el subsidio habitacional les permite pagar. Adicionalmente, para que una persona escoja vivir en un barrio integrado, debe existir oferta de viviendas en ese tipo de barrio. De hecho, la contraparte al 53% de personas que atribuye la segregación al clasismo,

4 Se puede encontrar una discusión más detallada en torno al tema en Sabatini, Cáceres & Cerda (2001).

es el 47% de personas que señala que la segregación se produce por las diferencias en los precios de las viviendas en los distintos sectores de la ciudad (Ministerio de Vivienda y Urbanismo [MINVU], 2009).

c. La preferencia por vivir con los iguales, además, debe especificarse en términos de su escala geográfica; no resulta excluyente con que en unas pocas cuadras no haya “iguales”.

Hay una escala acotada en la preferencia por vivir con los iguales, como se evidencia en el trabajo cualitativo del estudio “Disposición a la integración social” (MINVU, 2009). Los entrevistados declararon preferir, como ideal residencial, la “microsegregación”, esto es, que sus vecinos fueran similares unas pocas cuadras alrededor. La opción mayoritaria era vivir en un microbarrio de su mismo nivel socioeconómico, en un área diversa socialmente. En el caso de residentes en comunas céntricas, la investigación disponible muestra que para los entrevistados basta que su propio edificio o comunidad sea del mismo nivel socioeconómico, estando abiertos a la mezcla en el resto del barrio (Saieg & Valadez, 2013).

La diversidad social de los espacios públicos y comerciales de encuentro tanto en la microescala como en la escala algo mayor y, con ello, la formación de comunidades integradas y cohesivas, no contradice la preferencia. De hecho, sobre el 75% de los encuestados del estudio “Disposición al encuentro con el otro social en las ciudades chilenas: resultados de investigación e implicancias prácticas” (Sabatini, Wormald, Rasse & Trebilcock, 2013) está dispuesto a compartir espacios como plazas o centros comerciales.

d. De la misma manera como la preferencia mayoritaria por vivir con sus iguales no requiere de barrios socialmente homogéneos ni de gran escala, la preferencia de una minoría por vivir en barrios socialmente diversos puede ejercer un efecto generalizado de reducción de la segregación y de integración social del área.

En esta línea, es importante señalar que si bien la mayoría declara querer vivir en un barrio de su misma clase social, el estudio “Disposición a la integración social” (MINVU, 2009) muestra que un 25% de las personas está dispuesto a compartir el barrio con vecinos de menor nivel socioeconómico sin ninguna condición, y un 41% lo estaría mientras se cumplan estándares de servicios urbanos y de estética de los barrios, y siempre que no se construyan demasiadas unidades: se está dispuesto a vivir en un barrio mixto, pero no a vivir en un barrio en que repentinamente la mayoría de los habitantes pertenece a un grupo social distinto al propio. Asimismo, la encuesta también muestra que un 17% de las personas estaría dispuesto a irse a un barrio conformado por familias de menores ingresos sin ninguna condición, y un 37% si la vivienda es en condominio cerrado o si esto implica acceder a una vivienda mejor y más amplia.

Pensamos que estas personas que se manifiestan dispuestas a vivir en barrios en que hay vecinos de otras clases sociales son las que están generando los procesos de transformación del patrón de segregación a los que hoy asistimos en comunas de Santiago como Peñalolén o Pudahuel, por nombrar algunas. Esta disposición a la convivencia podría aprovecharse, además, para impulsar políticas de integración residencial sin afectar sus preferencias residenciales, disminuyendo los niveles de

segregación de la ciudad y dando mejores alternativas de localización a familias de menores ingresos.

En suma, la preferencia mayoritaria por vivir con los iguales, leída sin cuidado, puede llevar al analista a naturalizar la segregación como homogeneidad social del espacio. Sin embargo, de acuerdo con lo revisado, el deseo de las personas de vivir con sus iguales no es lo mismo que el de excluir a los diferentes, y tampoco equivale al deseo de vivir en un vasto vecindario homogéneo. Además, dicha preferencia no excluye la presencia de personas con ánimo integrador que, aun si son minoría, pueden tener un efecto positivo de integración social residencial.

Esto es precisamente lo que se propone explorar el presente trabajo: analizar qué efecto sobre el nivel de segregación en la ciudad tendría la incorporación al modelo de Schelling de un tercer grupo social caracterizado por su preferencia por la mezcla social en el espacio. Para esto, se desarrolla una modificación al modelo de Schelling incorporando un tercer grupo social, al que le es indistinto el contacto con los otros grupos sociales. A través de este ejercicio, se exploran las consecuencias de contar con un grupo social que pueda actuar como “mediador” entre los demás grupos sociales. De todas las modificaciones al modelo original de Schelling, esta es la primera que propone complejizarlo introduciendo más grupos sociales con preferencias de segregación distintas.

Lo anterior podría parecer un mero ejercicio matemático, alejado de las preocupaciones del debate en temas urbanos; y, sin embargo, se sitúa en un punto central de la discusión: la posibilidad de generar políticas que permitan disminuir la segregación a través de la reducción de la distancia espacial entre distintos grupos sociales. En la discusión nacional tanto como en la internacional, existe un gran número de investigaciones que exponen los efectos negativos de la segregación para los grupos desfavorecidos que viven en contextos de homogeneidad social. Estos trabajos se han enmarcado principalmente bajo el estudio del “efecto barrio” (Sampson, Morenoff & Gannon-Rowley, 2002), la geografía de oportunidades (Galster & Killen, 1995), y los estigmas territoriales (Sampson, 2009), mostrando que la segregación genera diversas desventajas para los grupos de menores recursos que la experimentan.

Existen autores que cuestionan la noción de efecto barrio y, en último término, la capacidad de la homogeneidad del espacio de generar problemáticas sociales emergentes, señalando que el fracaso de las políticas que generan proximidad entre distintos grupos sociales es muestra de la inexistencia de estos mecanismos, y afirmando que la diversidad del espacio que se habita no tiene relevancia práctica o instrumental para las personas de menores recursos (Ruiz-Tagle, 2013). En este marco, el ejercicio de modelamiento que presentamos pierde todo sentido.

Sin embargo, pensamos que esto no es así. Por una parte, las políticas de mezcla social en el espacio han encontrado impedimentos de muy diverso tipo, y muy difícilmente de su fracaso se puede deducir, por causalidad inversa, que la problemática es inexistente. Por otra parte, más allá de los efectos funcionales de habitar un área segregada, se generan efectos en términos de cohesión social y ciudadanía, como aceptación y valoración de la diversidad, imaginarios sociales y territoriales, etcétera (Wormald, Flores, Sabatini, Trebilcock & Rasse, 2013). Ya en 2001, Kztzman planteaba cómo el aislamiento social de los pobres urbanos minaba el capital ciudadano

del que disponían, al alejar sus problemas de quienes tienen más voz, recursos y capacidad de decisión. En este sentido, consideramos que más allá de las críticas, existe un valor sociológico irreductible en la proximidad en el espacio entre grupos sociales distintos, incluso en casos de conflictividad.

A lo anterior se suma que la mirada habitual sobre estos temas tiende a dicotomizar la realidad social, enfrentando a un grupo con su complemento. De hecho, los índices habitualmente utilizados para medir la segregación (disimilaridad y exposición) tienen esta lógica subyacente. Sin embargo, es difícil concebir la realidad social actual desde dos grupos opuestos, en un contexto de identidades más fluidas (Bauman, 2002) y de emergencia de elementos socioculturales de estratificación social (Savage et al., 2013). Los propios habitantes de sectores diversos entienden la estratificación social como un continuo y adhieren a identidades diversas, que sobrepasan los elementos socioeconómicos (Wormald et al., 2012; Rasse, 2015). La dicotomía podría representar mejor las diferencias étnicas con grupos de inmigrantes pero, como señalamos, suelen ser esos los casos en que la segregación residencial es fuerte en la dimensión de concentración espacial y no en la de homogeneidad social. En este sentido, avanzar en la discusión dejando atrás las distinciones dicotómicas parece un paso necesario en el escenario actual.

El modelo original de Schelling

Los modelos desarrollados por Schelling (1971) apuntan a explorar la aparición de resultados agregados de segregación basados en la suma de decisiones individuales de localización.

En primera instancia, Schelling experimenta con un modelo de vecindad lineal, en que dos grupos de individuos conviven ordenados en una sola línea (es decir, cada individuo tiene solo dos vecinos contiguos, el de su derecha y el de su izquierda). A cada grupo le asigna un determinado nivel de tolerancia, que consiste en un cierto número mínimo de vecinos iguales a él. En este modelo, experimentando con distintos tamaños de vecindario (número de individuos a izquierda y derecha que el sujeto considerará sus vecinos), y con distintos niveles de tolerancia (un tercio de vecinos iguales, al menos la mitad de vecinos iguales, etcétera), encuentra consistentemente el mismo resultado: los niveles de segregación resultantes son siempre mayores a las preferencias mínimas de los individuos. Es decir, si se fijaba como tolerancia que la mitad de los vecinos fueran iguales a sí mismo, en la práctica los individuos terminan viviendo en barrios en que mucho más de la mitad de los vecinos son iguales a ellos.

Luego Schelling experimenta con un modelo en que la ciudad se entiende como un tablero de ajedrez, es decir, una grilla bidimensional, en que cada casilla representa una localización. En este caso, cada individuo tiene ocho vecinos contiguos. Nuevamente, experimentando con distintos niveles de tolerancia y asignando diferentes tamaños a cada grupo (a veces grupos iguales en tamaño, otras veces un grupo pequeño y otro grande), siempre los niveles de segregación resultantes son más altos que los niveles de tolerancia al otro de cada grupo.

Por último, Schelling explora los resultados posibles cuando al interior de cada grupo existen diferentes niveles de tolerancia. Señala que, en este caso, teóricamente podrían darse posibilidades de mixtura (en que aquellos sujetos con mayores niveles de tolerancia de cada uno de los grupos vivieran juntos en barrios más heterogéneos); sin embargo, al ser los resultados producto de opciones individuales (y no de acciones concertadas), en la práctica se producirían niveles de segregación mayores a los niveles de tolerancia de cada grupo.

El trabajo de Schelling ha sido ampliamente revisitado y modificado por diversos autores. Lo han complejizado cambiando las formas de modelación (Young, 1998), introduciendo elementos de competitividad del mercado y valor de las viviendas (Zhang, 2001, 2004; Gravel & Oddou, 2014), costos de relocalización (Bayer & McMillan, 2012), perfiles de preferencias de segregación o integración de los grupos sociales (Pancs & Vriend, 2007; López-Ospina, Cortés & Martínez, 2017; López-Ospina, Martínez & Cortés, 2016), e incorporando la perspectiva de la utilidad global del sistema (Grauwin, Goffette-Nagot & Jensen, 2012). Los hallazgos, además de complementar los resultados de Schelling, confirman lo encontrado en el modelo original: las preferencias de segregación, a nivel agregado, generan patrones de segregación mayores a los individualmente buscados, incluso cuando se asumen individuos con preferencias integradoras; estos patrones de segregación son estables y se mantienen a largo plazo, y tienden a aumentar cuando se toman en cuenta otros factores, como los costos asociados a relocalizarse.

Respecto a la incorporación de un tercer grupo social, como es el caso de este trabajo, se encuentra lo realizado por Clark y Fossett (2008), quienes presentan un estudio en el que se testea la hipótesis de que la distancia social y la dinámica de preferencias podrían generar y mantener importantes niveles de segregación en ausencia de discriminación.

La presente investigación difiere de la investigación de Clark y Fossett (2008) en dos elementos esenciales. El primero es que sus simulaciones asignan iguales preferencias para todos los grupos poblacionales existentes; en cambio, nuestro trabajo asigna a cada grupo poblacional niveles de preferencias distintos. En segundo lugar, el trabajo de Clark y Fossett integra elementos de preferencias por calidad de la vivienda y restricción presupuestaria para cada grupo, lo que hace complejo interpretar los resultados. Nuestra investigación simplifica este aspecto, haciendo foco en las preferencias de contacto con grupos distintos.

El modelo propuesto

Como en el trabajo de Grauwin et al. (2012), se entenderá la ciudad como una red bidimensional cuadrada de $N \times N$, en que cada celda corresponde a una vivienda, todas de igual calidad y tamaño. En esta ciudad habitan tres grupos sociales, representados gráficamente por colores: negro, gris y blanco. Cada vivienda puede ser ocupada por un individuo de cualquiera de estos tres grupos.

El barrio de cada individuo se entenderá como compuesto por las ubicaciones más cercanas que lo rodean. Se trabajará con la vecindad de Moore, en que el barrio

de un agente está compuesto por las ocho viviendas que le son contiguas, como se aprecia en la figura 1:

FIGURA 1 | Vecindad de Moore

*	*	*
*	X_i	*
*	*	*

FUENTE ELABORACIÓN PROPIA

La vecindad de un agente está compuesta por agentes negros, grises y blancos. Cada agente tiene un nivel de utilidad (felicidad) que está dado por la composición social de su vecindario: si la proporción de vecinos iguales a él es igual o mayor a su nivel de tolerancia, entonces se asume que el agente es totalmente feliz (utilidad: 1). Si, por el contrario, la proporción de vecinos iguales a él es menor a su nivel de tolerancia, se asume que el agente es totalmente infeliz (utilidad: 0).

En el modelo, cada agente puede moverse con el fin de mejorar su función de utilidad; por lo tanto, la dinámica de las simulaciones es la siguiente:

- Se genera una configuración aleatoria inicial.
- En cada iteración, del total de agentes, se toman dos al azar.
- Se calcula el nivel de utilidad de cada uno de los dos agentes, y se compara con el valor de utilidad promedio para ese grupo.
- Si su utilidad es menor al valor referencial, este agente cambia de localización con el otro agente en circunstancias parecidas solo si al hacerlo mejora o mantiene su nivel de utilidad (de acuerdo con la regla de mejor respuesta propuesta por Schelling, 1971).

El modelo se programó en el *software* Matlab versión R2015b. Se asumió una ciudad correspondiente a una grilla de 150 x 150. En todos los experimentos, la configuración inicial siempre fue realizada de manera aleatoria, con 300 simulaciones correspondientes a distintas configuraciones de niveles de tolerancia para cada grupo. Así, por ejemplo: [4-6], corresponde a un modelo con dos grupos poblacionales, en que el grupo de agentes negros tiene valor de tolerancia 4 (requiere al menos de 4 vecinos iguales para ser feliz), y el blanco presenta nivel de tolerancia 6 (al menos 6 vecinos iguales para ser feliz). En las simulaciones con tres grupos poblacionales, una configuración de la forma [4-5-6] significa que el grupo poblacional del agente negro tiene valor de tolerancia 4; el gris, 5; y el blanco, 6.

En este documento mostraremos algunos de los resultados obtenidos con su respectivo análisis. No se incluirán todos los experimentos por razones de espacio; lo importante es entender la dinámica del modelo.

Para medir los niveles de segregación generados por el modelo, se utilizaron variaciones del Índice de Disimilaridad de Duncan y Duncan (1995). El índice de

Duncan y Duncan permite comparar la composición social de las distintas zonas de la ciudad con la composición social general de la ciudad. El índice está definido como:

$$ID = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_i}{A} - \frac{B_i}{B} \right| * 100; 0 \leq D \leq 1$$

A_i y B_i representan el número de individuos pertenecientes a cada grupo social en la zona i ; A y B representan el número total de individuos en cada grupo social, y n denota el número total de zonas.

Si los grupos sociales se distribuyen de forma homogénea en cada una de las áreas de la ciudad (es decir, si cada área tiene la misma composición social que la ciudad en general), entonces el índice tomará el valor 0. Por el contrario, si la distribución de los grupos sociales en la ciudad es segregada (en el extremo, por ejemplo, uno de los grupos reside en su totalidad en un área, y está ausente en todo el resto de la ciudad), el índice tomará valores cercanos a 1. El valor que toma el índice puede interpretarse como el porcentaje de individuos que debería cambiar de residencia para que todas las áreas reflejaran la composición social de la ciudad.

El problema de este índice es que puede ser aplicado solo para dos grupos sociales. Cuando se quiere aplicar a más grupos (como en este trabajo, en que las simulaciones se han realizado con tres grupos sociales), entonces debe optarse por una modificación de él.

Si bien existen propuestas de generalización de este índice (Sakoda, 1981; Martori, Hoberg & Surinach, 2006), ellas presentan características que las alejan del índice original. Por ejemplo, el trabajo de Sakoda (1981) propone una generalización del índice de disimilitud, pero su propuesta no se basa en una generalización multidimensional, sino en una generalización que permite obtener de forma agregada el nivel de segregación de N grupos poblacionales. En consecuencia, aunque la interpretación del índice sigue siendo la misma que la de Duncan, el cálculo del índice propuesto por Sakoda es un poco engorroso, puesto que exige calcular para cada grupo de comparación su propio índice y luego sumarlos todos para obtener una medida agregada de segregación. A fin de dar solución a este problema, decidimos escribir una extensión sencilla del índice de Duncan para múltiples grupos, la cual permite obtener una medida de segregación generalizada sin necesidad de realizar cálculos por separado, y a la vez conserva la estructura del índice de Duncan propuesto para medir la segregación para dos grupos poblacionales.

Sea L la cantidad de grupos o colectivos, y n el número de zonas.

A_i^l : el número de individuos en el grupo l en la zona, vecindario o categoría i ,

entonces se tiene que

$\frac{A_i^l}{A^l}$ = proporción de individuos del grupo l en la zona o categoría i .

De esta forma, el índice de similitud para múltiples grupos es:

$$ID = \frac{1}{L(L-1)} \sum_{i=1}^n \sum_{l=1}^{L-1} \sum_{k=l+1}^L \left| \frac{A_i^l}{A^l} - \frac{A_i^k}{A^k} \right| * 100$$

Lo que hace este índice es, para cada zona de la ciudad, calcular la diferencia entre los niveles de concentración de los distintos grupos sociales, en parejas (así, en una ciudad con tres grupos sociales, el índice compara, para cada zona, la diferencia en la concentración de los grupos 1 y 2, luego la de los grupos 1 y 3, y finalmente la de los grupos 2 y 3). Luego suma todas estas diferencias, y las pondera por el número de grupos, para tener un indicador de 0 a 100%, comparable con Duncan.

Por ejemplo, para el caso completamente segregado de una ciudad con tres zonas y tres grupos sociales, en que cada grupo se encuentra en su totalidad en una sola zona:

FIGURA 2 | Matriz de segregación de un sistema urbano de tres zonas y tres grupos socioeconómicos

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Grupo 1	50	0	0
Grupo 2	0	50	0
Grupo 3	0	0	50

FUENTE ELABORACIÓN PROPIA

Se tiene lo siguiente:

Para la zona 1 tenemos:

$$\left| \frac{A_1^1}{A^1} - \frac{A_1^2}{A^2} \right| + \left| \frac{A_1^1}{A^1} - \frac{A_1^3}{A^3} \right| + \left| \frac{A_1^2}{A^2} - \frac{A_1^3}{A^3} \right| = \left| \frac{50}{50} - \frac{0}{50} \right| + \left| \frac{50}{50} - \frac{0}{50} \right| + \left| \frac{0}{50} - \frac{0}{50} \right| = 1 + 1 + 0 = 2$$

Para la zona 2 tenemos (es decir $i=2$, para ir al segundo término de la primera sumatoria):

$$\left| \frac{A_2^1}{A^1} - \frac{A_2^2}{A^2} \right| + \left| \frac{A_2^1}{A^1} - \frac{A_2^3}{A^3} \right| + \left| \frac{A_2^2}{A^2} - \frac{A_2^3}{A^3} \right| = \left| \frac{0}{50} - \frac{50}{50} \right| + \left| \frac{0}{50} - \frac{0}{50} \right| + \left| \frac{50}{50} - \frac{0}{50} \right| = 1 + 0 + 1 = 2$$

Para la zona 3 tenemos (es decir $i=3$, para ir al tercer término de la primera sumatoria):

$$\left| \frac{A_3^1}{A^1} - \frac{A_3^2}{A^2} \right| + \left| \frac{A_3^1}{A^1} - \frac{A_3^3}{A^3} \right| + \left| \frac{A_3^2}{A^2} - \frac{A_3^3}{A^3} \right| = \left| \frac{0}{50} - \frac{0}{50} \right| + \left| \frac{0}{50} - \frac{50}{50} \right| + \left| \frac{0}{50} - \frac{50}{50} \right| = 0 + 1 + 1 = 2$$

$$\text{Es decir, } \sum_{i=1}^n \sum_{l=1}^{L-1} \sum_{k=l+1}^L \left| \frac{A_i^l}{A^l} - \frac{A_i^k}{A^k} \right| * 100 = 600$$

Se divide por $L*(L-1)=3*2=6$ para lograr un índice de máxima segregación de 100%. Esto nos da un índice de segregación sencillo de calcular, y comparable con Duncan.

El índice propuesto permite medir el nivel de segregación global de una ciudad de forma agregada, comparando las diferencias entre grupos. Esto permite, a su vez, registrar en el índice global los efectos y cambios en la situación de segregación de cada grupo en la ciudad. Sin embargo, si bien es comparable con Duncan, este índice no permite la interpretación tradicional, correspondiente a cuántas personas deben cambiar de residencia para generar una situación de cero segregación.

Para salvaguardar esta situación, hemos decidido incorporar, además de este índice de segregación global, un índice correspondiente al promedio de los índices de Duncan originales para cada grupo en la ciudad, expresado como sigue:

$$ID_p = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n \sum_{l=1}^L \left| \frac{A_i^l}{A^l} - \frac{T_i - A_i^l}{T - A^l} \right| * 100$$

Este índice no permite analizar la segregación global comparando entre la totalidad de los grupos de la ciudad, sino que compara cada grupo solo con su complemento (con la agregación de los demás grupos como un todo, sin diferenciar entre ellos). Con esto se pierde la capacidad de capturar todas las formas de segregación (por ejemplo, de acuerdo con este índice, dos grupos que en una zona tienen la misma distribución porcentual no aportarían a la segregación, pero sí lo harían en el índice global propuesto), pero se puede optar nuevamente por realizar la interpretación sencilla de Duncan original, es decir, cuántas personas deben cambiar de residencia para tener cero segregación.

Para los análisis que se desarrollan a continuación, presentaremos ambos cálculos: índice global de segregación e índice promedio Duncan.

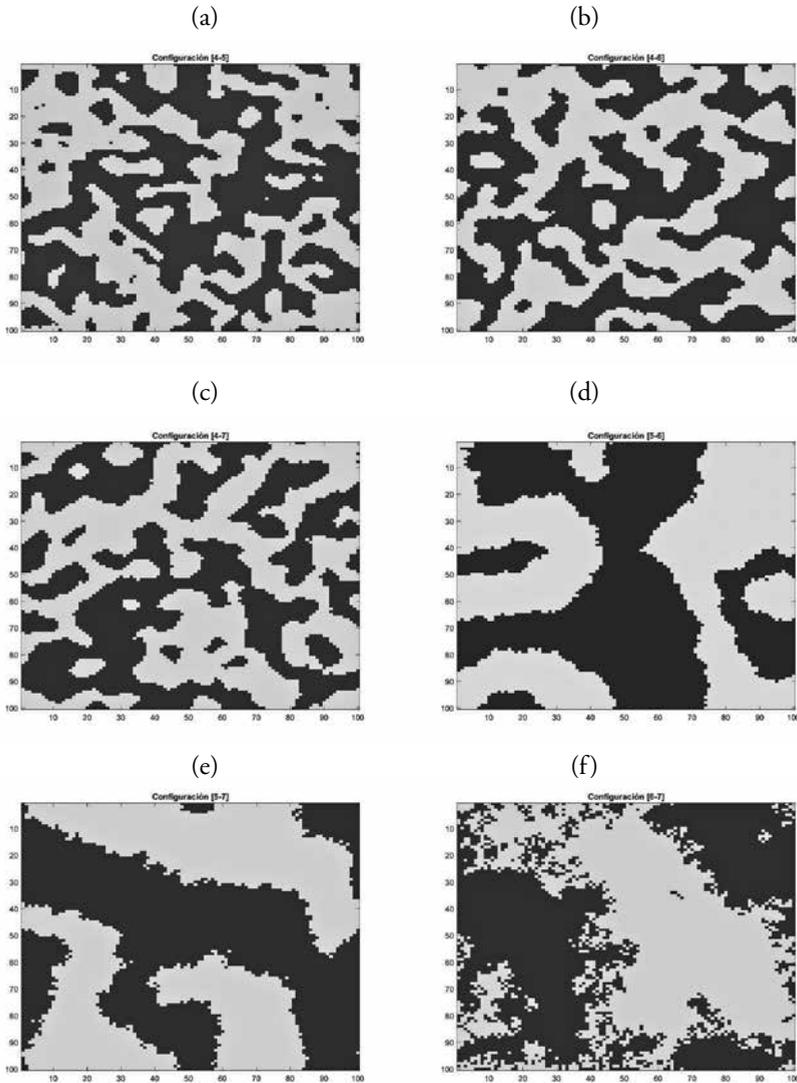
Simulaciones

En este apartado se discuten brevemente varias tendencias de segregación y escenarios para ilustrar la dinámica evolutiva de dicho proceso de acuerdo con los modelos desarrollados. Mostraremos algunos de los resultados obtenidos, con su respectivo análisis. No se incluirán todos los experimentos por razones de espacio; lo importante es entender la dinámica del modelo.

Como una conclusión inicial, se observa que cuando interactúan los tres grupos poblacionales, aquel que sea más tolerante actúa como elemento integrador, evitando la generación de fuertes patrones de segregación, contrariamente a lo que ocurre cuando se tienen solo dos grupos poblacionales. Cuando se tienen dos grupos poblacionales, independientemente de que exista un grupo con niveles de tolerancia por debajo de la regla de la mayoría, siempre se presentará segregación fuerte. Resulta relevante señalar que la disminución de los niveles de generación de patrones de segregación no están necesariamente dados por la varianza que agrega el tercer grupo, sino por sus preferencias, por lo que –como señalan Clark y Fossett (2008)– esto no es algo que se pueda predecir *a priori*, solo por la incorporación de un grupo extra, sino que debe indagarse en las preferencias modales.

En la figura 3, en sus versiones (a), (b), (c), (d), (e) y (f) se muestran instantáneas de la evolución del proceso de segregación, para una grilla de 100 x 100, para ilustrar de forma visual y cualitativa los patrones de segregación que emergen al realizar diferentes configuraciones de los distintos niveles de tolerancias poblacionales posibles con dos grupos: negros y blancos.

FIGURAS 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f | Instantáneas de evoluciones para dos grupos poblacionales. Cada una de las instantáneas representa combinaciones distintas de niveles de tolerancia al otro grupo



FUENTE ELABORACIÓN PROPIA

En (a), (b), (c) y (d) se observa que el hecho de que una de las poblaciones presente mayor nivel de tolerancia no proporciona integración; de todas formas se genera segregación (no obstante lo anterior, esta es más intensa en la medida en que mayor es la búsqueda de vecinos iguales). De hecho, en (a), (b) y (c) se asume que uno de

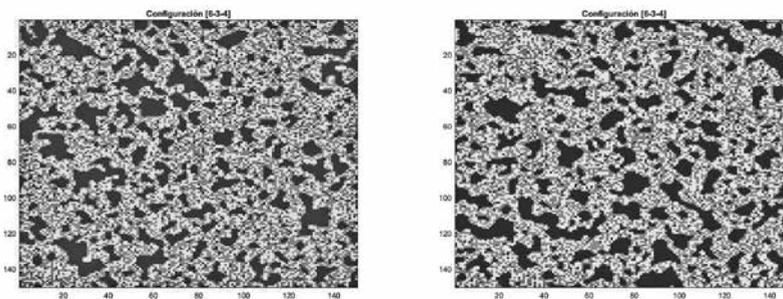
los grupos negro requiere que solo la mitad de sus vecinos sean de su mismo grupo, y aun así se generan resultados bastante segregados.

Las instantáneas (e) y (f) corresponden a una configuración de mayor intolerancia: en (e) los negros requieren al menos 5 vecinos iguales; y los blancos, 7; en (f) los negros requieren al menos 6 vecinos iguales, y los blancos, 7. En estas dos imágenes, aparece que el nivel de segregación es fuerte. Resulta interesante que en (f) se observa que el modelo no converge (siempre hay individuos intentando cambiar de residencia), dado que el número de descontentos es mayor, por el alto grado de intolerancia establecido como punto de referencia.

De este modo, a simple vista, puede concluirse que en presencia de dos poblaciones, siempre existirán altos niveles de segregación, incluso cuando alguno de los grupos poblacionales de agentes es más tolerante que el otro.

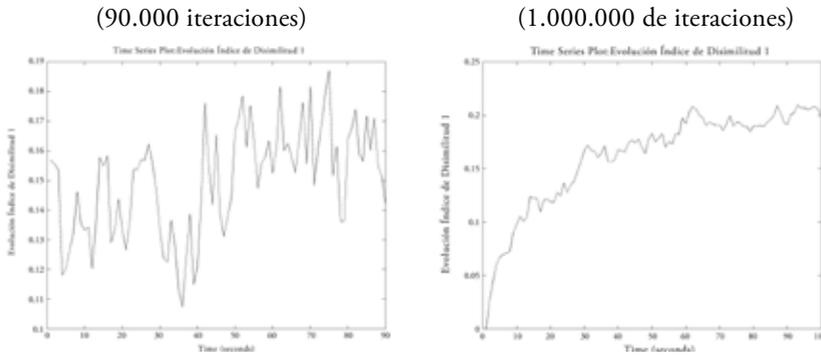
Los resultados obtenidos en modelos con tres grupos presentan una realidad diferente. La figura 4 (a) y (b) muestra dos resultados de experimentos con una misma configuración de tolerancia [6-5-4] (los negros requieren al menos 6 vecinos iguales; los grises, 5; y los blancos, 4), pero uno (a) correspondiente a un ciclo de 90.000 iteraciones, y el otro (b) tras 1.000.000 iteraciones. En ella se observa que los agentes negros se segregan de los agentes blancos y grises, y los agentes grises y blancos actúan como agentes integradores. La figura 5 muestra la evolución del índice de disimilitud para la primera configuración en ciclos de 90.000 y 1.000.000 iteraciones. Examinando los patrones de segregación que emergen y el comportamiento del índice de disimilitud, se tiene que el nivel de segregación fluctúa acorde a la dinámica. Según los cálculos, con esta configuración se alcanza un máximo de 21% de segregación de acuerdo con el índice global de segregación, y en torno al 16% según el índice promedio Duncan.

FIGURAS 4a y 4b | Patrones de segregación para configuración de tolerancia 6-5-4 entre los grupos de agentes



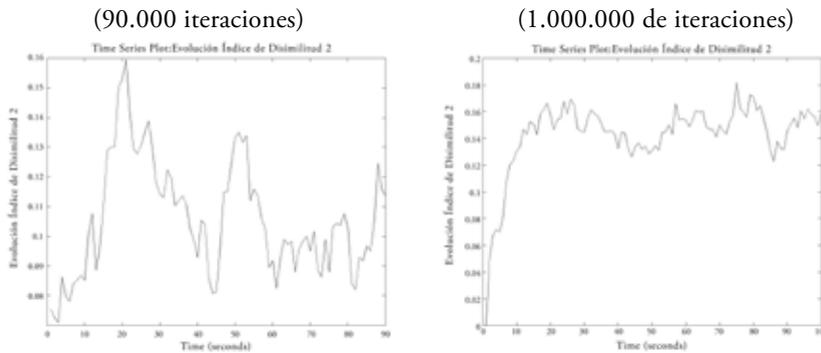
FUENTE ELABORACIÓN PROPIA

FIGURAS 5a y 5b | Evolución del índice global de segregación para la configuración [6-5-4], 90.000 y 1.000.000 iteraciones



FUENTE ELABORACIÓN PROPIA

FIGURAS 5c y 5d | Evolución del índice promedio Duncan para la configuración [6-5-4], 90.000 y 1.000.000 iteraciones



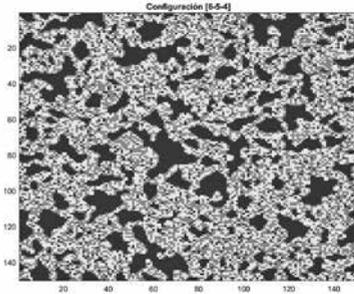
FUENTE ELABORACIÓN PROPIA

En las figuras 6 y 7 observamos la evolución del modelo para ciclos de 90.000 y 1.000.000 iteraciones, pero esta vez para una configuración de niveles de tolerancia de [6, 3,4] (los negros requieren 6 vecinos iguales; los grises, 3; y los blancos, 4), es decir, en este caso uno de los grupos, el gris, requiere que menos de la mitad de sus vecinos sean de su grupo para considerarse satisfecho. Se evidencia que, al igual que en el caso anterior, el grupo más intolerante genera segregación respecto de los demás grupos. Es interesante, en la figura 6, que a menor número de ciclos (solo 90.000) el nivel de segregación no es mayor, sino que está en torno al 12%-13%.

La figura 7 muestra la evolución poblacional para la misma configuración considerando un mayor número de ciclos de iteración (1.000.000); en este caso se observa que la segregación aumenta en intensidad, alcanzando niveles en torno al 21% de acuerdo con el índice global de segregación, y del 15% según el índice promedio Duncan, lo que parece acorde con la lógica de la dinámica si se observa el componente temporal. Se espera que a mayor cantidad de tiempo, mayor cantidad

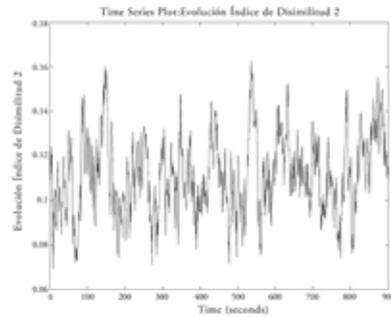
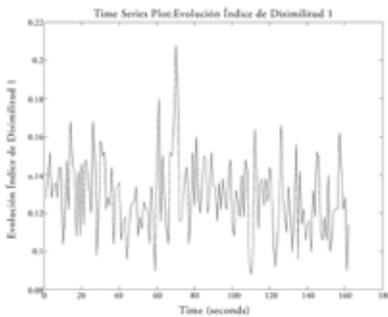
de movimientos entre agentes. Otro elemento importante que se observa es que el modelo tiende al equilibrio en este nivel de segregación.

FIGURA 6a | Patrones de segregación configuración [6-3-4] para 90.000 iteraciones



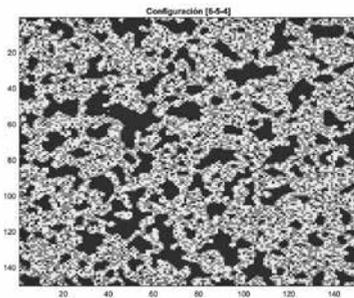
FUENTE ELABORACIÓN PROPIA

FIGURAS 6b y 6c | Evolución del (b) índice global de segregación, y del (c) índice promedio Duncan, para la configuración [6-3-4], 90.000 iteraciones



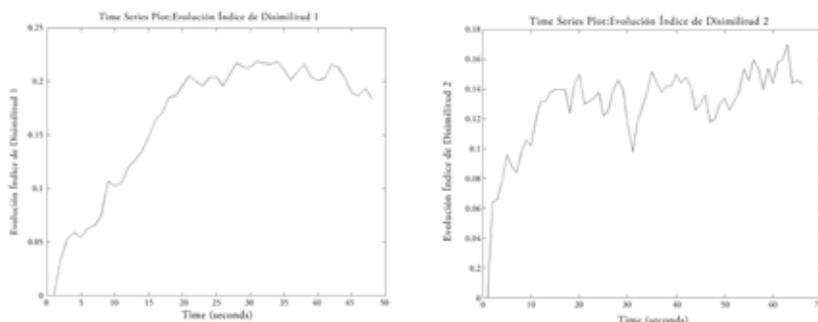
FUENTE ELABORACIÓN PROPIA

FIGURA 7a | Patrones de segregación configuración [6-3-4] para 1.000.000 iteraciones



FUENTE ELABORACIÓN PROPIA

FIGURAS 7b y 7c | Evolución del (b) índice global de segregación, y del (c) índice promedio Duncan, para la configuración [6-3-4], 1.000.000 iteraciones



FUENTE ELABORACIÓN PROPIA

Discusión y conclusiones

El modelo original de Schelling, al mostrar que preferencias de segregación moderadas a nivel individual pueden generar fuertes patrones de segregación a nivel agregado, genera un espacio para pensar en políticas de reducción de la segregación residencial que, sin desafiar las preferencias individuales, generen resultados macro de mayor integración.

Este hallazgo, de total relevancia para quienes buscamos la reducción de la segregación residencial, puede ser complementado con lo encontrado en los modelos recién expuestos. Los resultados del trabajo de modelamiento realizado en este artículo muestran que la existencia de un grupo social con preferencias residenciales integradoras tiene como consecuencia la obtención de resultados de menor segregación a nivel agregado. Así, cuando proponemos un modelo con tres grupos poblacionales donde al menos a uno de ellos le es indistinto estar con los otros dos, el resultado es que este grupo será el que permita que el nivel de segregación no sea de mayor magnitud, permitiendo así la integración residencial.

Trabajar con tres grupos sociales en lugar de dos posibilita acercar un poco más los modelamientos a lo que ocurre en la práctica respecto de la segregación residencial socioeconómica: se trata de la localización de varios grupos sociales en la ciudad. El resultado no deja de ser interesante: cuando se trabaja con modelos de solo dos grupos sociales (que podría acercarse más a la situación de la segregación por motivos étnicos), aun cuando uno de ellos pueda tener preferencias integradoras, siempre se presentará segregación. Sin embargo, para el caso de tres poblaciones, el grupo que presenta mayor tolerancia actúa como un grupo integrador, atenuando los niveles de segregación.

Que la segregación resultante de los modelos dinámicos de segregación de dos actores de Schelling sea mayor que las preferencias promedio; y que, cuando trabajamos con modelos de tres actores, un grupo más tolerante contribuya a la disminución de la segregación en la ciudad, son hechos en cuya interpretación aún hay mucho que trabajar. Lo de Schelling fue un hallazgo y necesita explicación; y lo

mismo puede decirse de lo que ofrecemos en estas páginas. ¿Por qué la segregación resultante es mayor que la preferencia media de segregación de los grupos? ¿Y por qué la ciudad puede reducir su segregación en un modelo de más actores cuando uno de estos es más tolerante?

Una pista posible para avanzar en dicha interpretación es la que sigue Salazar (2007) al analizar las contribuciones teóricas de Schelling. Dice que sus aportaciones no quedan circunscritas al campo de la teoría de juegos, y que estarían de lleno en el campo de la interacción social. La de Schelling, dice Salazar (2007), “es una teoría en la que la interacción estratégica, y no el poder de razonamiento individual, es el fundamento de la actividad real de los agentes. Es en este sentido preciso que la teoría de Schelling es más rica que la teoría de juegos” (p. 143). La racionalidad individual “ajedrecística” propia de la teoría de juegos es en parte reemplazada por un “nosotros” que, como argumenta Salazar (2007, p. 139), es cultural y, a la vez, está anclada en los circuitos neuronales de los humanos –al final, una especie gregaria, podemos acotar–. Dicho sea de paso, Salazar destaca otra faceta notable de Schelling: no trabaja con métodos cuantitativos, como es habitual en la teoría de juegos. Sus modelos de segregación partieron con dibujos a mano en servilletas. Claramente, Wright Mills no podría haber acusado a Schelling de “inhibición metodológica”, como lo hizo en *The sociological imagination* (1959) con los (no pocos) científicos sociales que hacen depender el trabajo teórico de los métodos de investigación empírica, especialmente los cuantitativos.

Otra pista para progresar en la interpretación de los resultados de los modelos dinámicos de segregación, sería la de inscribirlos en la reflexión conceptual sobre la esencia del “hecho urbano” –la masividad y diversidad que le es consustancial y los atributos físico-materiales, geográficos y económicos del suelo urbano–. Hay una espacialidad que es propia de las ciudades que podemos entender como “emergencias caóticas”, si recurrimos a las teorías de complejidad; espacialidad que, en términos más generales, podríamos reconocer como “devoluciones espaciales”, o fenómenos subalternos que ocurren en medio de las fuerzas estructurales “globales” que transforman las ciudades (Sabatini, 2015).

Al complementar estos resultados con los datos de otras investigaciones, se abre un importante espacio para el planteamiento de políticas de reducción de la segregación residencial. En efecto, en investigaciones previas (Sabatini et al., 2012; Sabatini et al., 2013) se muestra con datos cuantitativos y cualitativos la existencia de un grupo de personas dispuestas a convivir con personas de otro estrato social. Si bien no se trata de un grupo mayoritario, los modelos recién expuestos muestran que la existencia de personas con este tipo de preferencias es la que permite obtener resultados agregados de menor segregación. En este sentido, se vuelve necesario profundizar cualitativamente en las preferencias de quienes se muestran abiertos a convivir con otros grupos sociales, para conocer en detalle las condiciones que proponen para tal convivencia. Esto permitiría el diseño de programas de integración residencial que respeten las preferencias de todos, y aporten a la disminución de la segregación y a la inclusión de vivienda social en la ciudad consolidada.

Asimismo, resulta interesante extender esta exploración a otros ámbitos de marcada segregación, por ejemplo las escuelas. Cabe preguntarse qué efectos podría

tener la existencia de un grupo de padres abiertos a la integración en la conformación social de las salas de clase.

Con respecto al índice de disimilitud, tal como se mostró en este trabajo, se generalizó por primera vez en el año 1976 por Sakoda, y a partir de allí se le han realizados múltiples sofisticaciones. Nuestra propuesta no contempla una sofisticación en el sentido de la multidimensionalidad, pero genera valor en la simplicidad de cálculo con relación al propuesto por Sakoda (1976), al considerar múltiples zonas de localización de individuos y múltiples grupos socioeconómicos. En términos de una aplicación con datos reales, nuestro índice puede llegar a ser una propuesta interesante, pues permite ir comparando de manera conjunta las distintas áreas de localización de los agentes para los distintos grupos.

En este trabajo se ha planteado como medida de segregación únicamente el índice de disimilitud; sin embargo, dejamos planteado para un trabajo futuro considerar elementos como el índice de aislamiento, con el fin de establecer la forma en que el cambio en el modelo afecta la probabilidad de que un agente comparta la unidad espacial de residencia con otro agente de su misma condición, y a la vez examinar si el cambio en el modelo tiene alguna implicancia en los niveles del índice de interacción. Asimismo, sería interesante examinar el mismo modelo no solo construyendo agentes racionales que midan su función de utilidad en torno al nivel de tolerancia, sino también, por ejemplo, minimizando el número de cambios de mudanzas e involucrando otros elementos de decisión, como los considerados por Clark y Fossett (2008).

Referencias bibliográficas

- Bauman, Z. (2002). *La modernidad líquida*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Bayer, P. & McMillan, R. (2012). Tiebout sorting and neighborhood stratification. *Journal of Public Economics*, 96(11-12), 1129-1143. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2012.02.006>
- Clark, W. A. & Fossett, M. (2008). Understanding the social context of the Schelling segregation model. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(11), 4109-4114. <https://doi.org/10.1073/pnas.0708155105>
- Duncan, O.D. & Duncan, B. (1955). A methodological analysis of segregation indexes. *American Sociological Review*, 20(2), 210-217. <https://doi.org/10.2307/2088328>
- Galster, G. & Killen, S. (1995). The geography of metropolitan opportunity: a reconnaissance and conceptual framework. *Housing Policy Debate*, 6(1), 7-43. <https://doi.org/10.1080/10511482.1995.9521180>
- Grauwlin, S., Goffette-Nagot, F. & Jensen, P. (2012). Dynamic models of residential segregation: An analytical solution. *Journal of Public Economics*, 96(1-2), 124-141. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2011.08.011>
- Gravel, N. & Oddou, R. (2014). The segregative properties of endogenous jurisdiction formation with a land market. *Journal of Public Economics*, 117, 15-27. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2014.02.001>

- Kaztman, R. (2001). Seducidos y abandonados: el aislamiento social de los pobres urbanos [LC/G.2150-P]. *Revista de la CEPAL* 75, 171-189. <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/10782>
- López-Ospina, H. A., Cortés, C. E., & Martínez, F. J. (2017). Residential relocation dynamics: A microeconomic model based on agents' socioeconomic change and learning. *The Journal of Mathematical Sociology*, 41(1), 46-61.
- López-Ospina, H. A., Martínez, F. J., & Cortés, C. E. (2016). Microeconomic model of residential location incorporating life cycle and social expectations. *Computers, Environment and Urban Systems*, 55, 33-43.
- Martori, J. C., Hoberg, K. & Surinach, J. (2006). Población inmigrante y espacio urbano: Indicadores de segregación y pautas de localización. *EURE*, 32(97), 49-62. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612006000300004>
- Massey, D. S. & Denton, N. A. (1988). The dimensions of residential segregation. *Social Forces*, 67(2), 281-315. <https://doi.10.2307/2579183>
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), Chile. (2009). *Disposición a la integración social urbana en tres ciudades de Chile (Santiago, Antofagasta, Temuco): Una mirada desde la integración residencial*. Estudio elaborado para MINVU por Prourbana, Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) y el Observatorio Social de la Universidad Alberto Hurtado (OSUAH), Santiago, Chile.
- Pancs, R. & Vriend, N. (2007). Schelling's spatial proximity model of segregation revisited. *Journal of Public Economics*, 91(1-2), 1-24. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2006.03.008>
- Rasse, A. (2015). Juntos pero no revueltos. Procesos de integración social en fronteras residenciales entre hogares de distinto nivel socioeconómico. *EURE*, 41(122), 125-143. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612015000100006>
- Roa, A. (1997). *Chile y Estados Unidos. Un sentido histórico de dos pueblos*. Santiago, Chile: Dolmen.
- Ruiz-Tagle, J. (2013). Segregación residencial, guetos y políticas de dispersión. En E. López, C. Arriagada, P. Jirón & H. Eliash (eds.), *Chile urbano hacia el siglo XXI. Investigaciones y reflexiones de política urbana desde la Universidad de Chile* (pp. 130-135). Santiago, Chile: Universitaria.
- Sabatini, F. (2015). Transformación de la periferia urbana popular: entre el estigma y la devolución espacial. En A. Lindón & C. Mendoza (coords.), *La periferia metropolitana: entre la ciudad prometida y un lugar para habitar la Ciudad de México* (pp. 57-91). México, D.F.: Gedisa/Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)-Iztapalapa. <http://bit.ly/2mOXZ9y>
- Sabatini, F., Cáceres, G. & Cerda, 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. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612001008200002>
- Sabatini, F., Rasse, A., Mora, P. & Brain, I. (2012). ¿Es posible la integración en las ciudades chilenas? Disposición de los grupos medios y altos a la integración con grupos de extracción popular. *EURE*, 38(115), 159-194. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612012000300008>

- Sabatini, F., Wormald, G., Rasse, A. & Trebilcock, M. P. (2013). Disposición al encuentro con el otro social en las ciudades chilenas: resultados de investigación e implicancias prácticas. En F. Sabatini, G. Wormald, A. Rasse & M. P. Trebilcock (eds.), *Cultura de cohesión e integración social en ciudades chilenas* (pp. 265-298). Serie Estudios Urbanos. Santiago, Chile: Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Saieg, G. & Valadez, L. (2013). Cohesión social y otredad en el barrio República, Santiago Centro. En F. Sabatini, G. Wormald, A. Rasse & M. P. Trebilcock (eds.), *Cultura de cohesión e integración social en ciudades chilenas* (pp. 65-88). Serie Estudios Urbanos. Santiago, Chile: Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Sakoda, J. (1976). Measures of association for multivariate contingency tables. *Social Statistics Section, Proceedings of the American Statistical Association*, 777-780. <https://pdfs.semanticscholar.org/d748/867aa8fc2b74714fd0d7dac5c0a079c7212f.pdf>
- Sakoda, J. (1981). A generalized index of dissimilarity. *Demography*, 18(2), 245-250. <https://doi.10.2307/2061096>
- Salazar, B. (2007). Thomas C. Schelling: la paradoja de un economista errante. *Revista de Economía Institucional*, 9(17), 131-152. <http://www.economiainstitucional.com/pdf/No17/bsalazar17.pdf>
- Sampson, R. (2009). Disparity and diversity in the contemporary city. Social (dis)order revisited. *British Journal of Sociology*, 60(1), 1-31. <https://doi.10.1111/j.1468-4446.2009.01211.x>
- Sampson, R., Morenoff, J. & Gannon-Rowley, T. (2002). Assessing neighborhood effects: Social processes and new directions in research. *Annual Review of Sociology*, 28, 443-478. <https://doi.10.1146/annurev.soc.28.110601.141114>
- Savage, M., Devine, F., Cunninham, M., Taylor, M., Li, Y., Hjellbrekke, J., Le Roux, B., Friedman, S. & Miles, A. (2013). A new model for social class? Findings from the BBC's Great British class survey experiment. *Sociology*, 47(2), 219-250. <https://doi.10.1177/0038038513481128>
- Schelling, T. (1971). Dynamic models of segregation. *Journal of Mathematical Sociology*, 1(2), 143-186. <http://doi.org/10.1080/0022250X.1971.9989794>. Versión digitalizada en https://www.stat.berkeley.edu/~aldous/157/Papers/Schelling_Seg_Models.pdf
- Schelling, T. C. (2006). *Micromotives and macrobehaviour*. Fels Lectures on Public Policy Analysis. Nueva York: W. W. Norton. Publicado originalmente en 1978. [<http://opim.wharton.upenn.edu/~sok/teaching/age/s07/MicromotivesAndMacrobehavior.pdf>].
- Wormald, G., Flores, C., Sabatini, F., Trebilcock, M. P. & Rasse, A. (2012). Cultura de cohesión e integración en ciudades chilenas. *Revista INVI*, 27(76), 117-145. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582012000300004>
- Wright Mills, C. (1959). *The sociological imagination*. Nueva York: Oxford University Press.
- Young, P. (1998). *Individual strategy and social structure: An evolutionary theory of institutions*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Zhang, J. (2001). *An evolutionary approach to residential segregation*. Tesis Doctoral. The Johns Hopkins University.
- Zhang, J. (2004). Residential segregation in an all-integrationist world. *Journal of Mathematical Behavior and Organization*, 54(4), 533-550. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2003.03.005>