
Racionalidad Acotada
Maestría en Economía - UdeSA

Segregación y Desigualdad Social.

Profesores:
Daniel Heymann, Martín Zimmermann, Roberto Perazzo.

Alumna:
Nidia Corvalán

1. Introducción

Cuando se observan las ciudades y sus barrios existen notables diferencias en los grupos sociales que viven en áreas claramente diferenciadas y construyen su espacio de vida al interior de ella, sin interacción con otros grupos sociales, es muy difícil encontrar una ciudad más integrada, con alta intensidad de relaciones sociales en el territorio, con mezcla social en el espacio urbano. Los problemas urbanos y sociales de quienes habitan en áreas homogéneas de pobreza se incrementan por baja accesibilidad a lugares de trabajo, a servicios y a equipamientos de calidad conformando un factor adicional para el empobrecimiento de las familias. Por el contrario los estratos ricos residen en áreas que alcanzan la mejor calidad ambiental y los menores riesgos naturales.

En las ciudades predominan importantes niveles de segregación, debido a que se accede a niveles ambientales y de calidad de vida según sean los ingresos económicos.

La segregación, no sólo implica que los sectores más ricos de la población tengan acceso a medios ambientes de calidad superior mientras los más pobres deben residir en áreas de riesgos e inferior calidad ambiental. También implica que los primeros pueden desplazarse con mayor libertad fuera de los límites urbanos, tanto para establecer sus residencias como mediante la adquisición de una segunda vivienda en el campo por ejemplo. Las externalidades son transferidas espacialmente hacia los sectores más bajos de las ciudades, donde se concentra en consecuencia, la población mayormente afectada por las enfermedades o problemas relacionados con el medio en el cual viven como la inseguridad y la delincuencia.

En este trabajo analizamos a las personas que se segregan en las ciudades de acuerdo a sus niveles socioeconómicos, establecemos que los niveles de segregación depende en cierta forma de cuan tolerantes son para soportar vivir en un barrio donde no todos sean de su condición social.

Se utiliza el "Modelo de Vecindario limitado" desarrollado por Schelling(1971), donde el vecindario y sus límites ya están dados, y es el individuo el que decide si permanecerá en el vecindario de acuerdo a lo que se denomina nivel de tolerancia; es así que se verá hasta cuanto soportara un individuo de clase alta convivir con uno de clase inferior.

El trabajo se divide en cuatro puntos, a continuación en el segundo punto se explican los conceptos de segregación y desigualdad y como estos a pesar de ser distintos se confunden en ciertas situaciones. Luego se presenta el modelo y sus especificaciones seguido de los resultados, y más adelante se encuentran algunas conclusiones.

2. Desigualdades Sociales y Segregación residencial.

En términos generales, el concepto de segregación refiere a “la existencia de diferencias o desigualdades y a la separación de los sujetos en categorías que tienen cierto grado de distinción jerárquica” (Rodríguez Vignoli, J. 2001:13). Entonces segregación no tiene necesariamente una expresión geográfica; así pueden darse casos de segregación laboral en los cuales sujetos pertenecientes a una misma categoría social tienen dificultades de inserción en el mercado de trabajo, independientemente de donde estén ubicadas sus residencias. Por ejemplo el factor ambiental o relativo a las externalidades influye en cómo los oficios se segregan en el espacio urbano. En la Antigüedad los oficios segregaban a los residentes de las ciudades. Carniceros y orfebres, por ejemplo, vivían segregados en barrios especiales en medida importante porque así evitaban perjudicar a terceros con sus específicas externalidades ambientales (olores, aguas sucias, ruido, etc.). Además, conformaban una zona especial de venta de sus productos, tal como ocurre hoy con la concentración de rubros de servicios y productos en áreas internas de las ciudades. Muchas veces las normas de zonificación consolidan estas formas de segregación espacial. En todo caso, estas diferencias sociales en el espacio se deben producir de acuerdo a factores ambientales o económicos relacionados con las actividades productivas.

La segregación residencial, es una forma específica de segregación en la cual la separación entre grupos es geográfica y puede definirse como la escasez relativa o absoluta de mezcla residencial. En cualquier ciudad o grupo urbano existen al menos dos grupos que se diferencian de acuerdo a distintos criterios como la etnia, las preferencias religiosas, la raza, la nacionalidad o condiciones socioeconómicas.

Este trabajo se enfoca en la segregación socioeconómica que en términos más específicos, es la tendencia de los grupos a concentrarse en algunas áreas de la ciudad y conformar de esta manera barrios social y económicamente homogéneos. En las ciudades latinoamericanas las elites aparecen marcadamente concentradas y pueden compartir esa área con otros grupos socioeconómicos un poco menos concentrados; esto hace que haya un aislamiento social dado que los contactos y relaciones de los “segregados” se producen en mayor medida con personas con sus mismas vivencias y el acceso a los servicios cada vez más excluyentes estarían reduciendo la heterogeneidad de las relaciones sociales. Para el caso de personas y familias pobres, la dimensión subjetiva de la segregación consiste en sentimientos de marginalidad y de estar de más. La presencia en los hogares de jóvenes que no estudian ni trabajan, el desempleo y el retraso escolar son fenómenos de desintegración social que son estimulados por la segregación residencial.

La estigmatización de los barrios y áreas donde se concentran los grupos pobres o discriminados es, sin duda, una dimensión central de la pobreza que está creciendo en prácticamente todas las ciudades en la era de la globalización de las economías. La mayoría de las ciudades de América Latina ha estado marcada por la presencia de fuertes desigualdades sociales y una notoria segregación del espacio.

Una forma de entender la relación entre desigualdades y segregación otorga énfasis al análisis de procesos sociales; primero debemos distinguir a la segregación residencial, de las desigualdades sociales que son un fenómeno social. Cuando hay movilidad social, las diferencias entre grupos sociales, lo mismo que sus identidades, son poco claras. Y para el caso de antiguos grupos sociales, sus identidades colectivas pueden estar sobrellevando amenazas derivadas de la inserción de clases o estratos en ascenso social. Está también el caso de minorías étnicas que, por empobrecimiento o discriminación, sienten amenazada su sobrevivencia como estamento diferenciados del cuerpo social. En todos estos casos, los grupos apelan a la segregación como forma de afirmar sus identidades. La segregación opera como una suerte de recurso complementario al que recurren los grupos sociales para mantener sus identidades sociales en formación o en riesgo.

En las sociedades pre-capitalistas o pre-industriales, donde las desigualdades sociales eran estables porque el cambio social era excepcional, la segregación espacial en las ciudades no pasaba de ser leve o casi no existía. En casos extremos lo anterior es muy claro, como en el sistema de castas de la India o en el sistema agrario latifundista de América Latina; y también en la ciudad europea pre-industrial, donde se observaba una combinación entre proximidad física y vastas distancias sociales (Fishman, 1987).

¿Por qué entonces en América Latina las fuertes desigualdades sociales que son características de estas sociedades están acompañadas de una segregación social del espacio urbano tan marcada?

La segregación residencial en las ciudades latinoamericanas muestra que mientras las áreas de concentración de las elites se caracterizan por una notable diversidad social (baja segregación), las áreas donde se concentran los amplios estratos de pobreza "informal" se caracterizan por su homogeneidad social (alta segregación). Considerando que las diferencias sociales y las identidades de grupo son definidas, las elites pueden compartir su área de concentración espacial, como de hecho lo hacen con otros grupos sociales. En suma, debemos distinguir entre el alto grado de segregación residencial de las elites (su concentración en una sola

zona de la ciudad) de la baja segregación residencial de dicha zona (debida a la apreciable diversidad social que presenta).

Si la relación entre desigualdades sociales y segregación residencial está tan cruzada por el fenómeno de la movilidad y las identidades sociales, parece clave tomar en cuenta los aspectos subjetivos de la segregación al estudiarla. En la ciudad polarizada y fragmentada, la distancia física ha actuado como una representación importante de la distancia social. En la medida que la globalización y el modelo neoliberal ha incrementado la polarización social, ha aumentado la necesidad de los sectores sociales a vivir más alejados entre sí y a acceder a centros de bienes y servicios segmentados.

Los barrios cerrados por ejemplo han acentuado la segregación socio-espacial de los residentes urbanos, y responden además de la segregación social, a las crecientes necesidades reales y simbólicas de seguridad, que se transforma en un bien escaso en la medida que ha aumentado la pérdida de control de los espacios públicos. Y en el otro extremo tenemos a las villas miserias.

Sería posible asegurar de que continuar las actuales tendencias económicas, sociales y culturales, cabría esperar la continuación del proceso de crecimiento ilimitado de las ciudades, con énfasis en el establecimiento de áreas aisladas de asentamientos que representan la localización de los estratos sociales precisos y diferentes. Mientras los grupos de más altos ingresos ocupan las áreas más alejadas en virtud de su capacidad de movilización, valorización social y apreciación de la calidad medioambiental, los sectores de menores ingresos deben residir en las áreas cada vez más alejadas y de menor calidad ambiental en virtud de la creciente escasez de suelos urbanos a precios convenientes para la instalación de viviendas sociales.

3. El Modelo

Este trabajo está basado en el modelo de Segregación de Schelling, el cual fue originalmente creado para explicar que ciudadanos que en las encuestas se mostraban tolerantes y abiertos, se agrupaban en barrios étnicamente segregado. Al analizar el comportamiento se veía que los habitantes de las grandes urbes de los Estados Unidos eran racistas y poco tolerantes entre ellos, era igual si el grupo étnico fuera el dominante o fueran minorías, entre ellas tampoco se mezclaban. A pesar de todo, las encuestas, entrevistas, etc. indicaban que nadie tenía problemas de tener un vecino de otra etnia y se auto calificaban como tolerantes en este sentido.

El trabajo de Schelling presenta dos modelos, uno es el modelo unidimensional en el cual cada uno define su vecindario de acuerdo a su ubicación y se presenta otro modelo que es una generalización del primero donde analiza por medio de sus distribuciones de tolerancia si en cuantos periodos decidirán los individuos mudarse, es el llamado “modelo de vecindario acotado”, para el cual se tiene una definición distinta de vecindario, en lugar de que todo el mundo este definiendo su barrio en función de su propia situación, existe una definición común de la vecindad y de sus límites. Una persona puede estar dentro o fuera de él dependiendo de la relación entre las clases dentro del vecindario, y no depende de ningún otro tipo de configuración.

En este modelo existe un área limitada que cada uno prefiere, es decir un individuo residirá dentro de esos límites a menos que el porcentaje de individuos de clase opuesta a la suya exceda algún límite, cada persona tiene su propio límite que es lo que definimos como Tolerancia.

Para explicar el modelo primero definimos la composición de un barrio, el cual a lo largo del tiempo puede estar ocupado por diferentes grupos de individuos. Algunos barrios experimentan transiciones que van de una clase alta predominante a una minoría, o al revés como el aburguesamiento de los barrios. Entonces se tiene que hay dos grupos, cuyos miembros son distribuidos de acuerdo a sus niveles de tolerancia; los Ricos y los Pobres representados por R_t y P_t , donde la t representa el periodo de tiempo viviendo en el barrio.

$$R_{t+1} = g_1(R_t, P_t) \quad (1)$$

$$P_{t+1} = g_2(R_t, P_t) \quad (2)$$

La primera ecuación regula la cantidad de ricos y la segunda ecuación la cantidad de pobres. Cada individuo rico (i) se caracteriza por un nivel de tolerancia θ_i que indica la mayor relación pobre-rico que esta dispuesto a aceptar.

Por lo tanto el individuo rico decide vivir en el barrio en el periodo $t + 1$ si: $\theta_i \geq R_t/P_t$ Y decide mudarse si esta desigualdad se invierte; por lo que concluimos que el individuo decide vivir en el barrio cuando tiene un alto nivel de tolerancia.

Teniendo en cuenta la variación en los niveles de tolerancia entre individuos, sea $F_R(x)$ la proporción de ricos con niveles de tolerancia menor o igual a (x) . Los ricos viviendo en el vecindario en el periodo $t + 1$ son aquellos con nivel de tolerancia superior a P_t/R_t . Así, la proporción de ricos eligiendo vivir en el vecindario en el periodo $t + 1$ es: $1 - F_R(P_t/R_t)$

Para obtener la cantidad de ricos viviendo en el barrio multiplicamos por esta proporción el número total de ricos que potencialmente podrían vivir en el barrio.

De esta manera se obtiene la primera ecuación:

$$R_{(t+1)} = N_R \left(1 - F_R \left(\frac{P_t}{R_t}\right)\right)$$

$$P_{(t+1)} = N_P \left(1 - F_P \left(\frac{R_t}{P_t}\right)\right)$$

Donde N representa el número total de ricos y pobres en cada ecuación y la distribución de niveles de tolerancia esta representado por F_R y F_P .

Ahora para especificar que los cambios en la población no ocurren de manera inmediata, incorporamos esto asumiendo que los cambios en la población son proporcionales a la longitud del periodo.

$$\Delta R = \left(N_R \left(1 - F_R \left(\frac{P_t}{R_t}\right) - R\right) h\right)$$

$$\Delta P = \left(N_P \left(1 - F_P \left(\frac{R_t}{P_t}\right) - P\right) h\right)$$

Donde h es la longitud del periodo. Con esta especificación el término $N_R \left(1 - F_R \left(\frac{P_t}{R_t}\right)\right)$ el número de ricos quienes preferirían vivir en el barrio, la diferencia entre este término y R sería como el exceso de demanda de individuos que quieren vivir en el barrio. La longitud h afecta la velocidad de la dinámica pero no tiene efecto sobre los estados estacionarios.

Ahora necesitamos fijar la distribución de tolerancia para cada grupo, así como la cantidad de ricos y pobres que potencialmente vivirían en el barrio. Para el primer ejercicio se presenta todos los pasos, luego es solo cambiar algunos números y ver cómo cambia el resultado.

Primer escenario: Suponemos que el nivel de tolerancia de los ricos esta entre 0 y 2; esto indica que los ricos menos tolerantes se mudaran si al menos un pobre entra al barrio y los mas tolerantes aceptarían hasta dos vecinos pobres, el resto se divide entre los dos extremos.

Formalmente la distribución de probabilidad es la siguiente:

$$F_R(\theta) = \begin{cases} \frac{1}{2} & \forall \theta \in (0,2) \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$

Y la función de distribución acumulada asociada esta dado por:

$$F_R(x) = \int_0^x f_R(\theta) d\theta = \begin{cases} \frac{1}{2}x & \forall x \in (0,2) \\ 1 & \forall x > 2 \end{cases}$$

Suponiendo que $N_R = 100$ los de clase alta que van a vivir en ese vecindario. La ecuación sería:

$$\Delta R = \begin{cases} (100[1 - (\frac{1}{2})(\frac{P}{R})] - R)h & \text{para } \frac{P}{R} \leq 2 \\ (100[1 - 1] - R)h & \text{para } \frac{P}{R} > 2 \end{cases} = \begin{cases} (100 - 50(\frac{P}{R}) - R)h \\ -Rh \end{cases}$$

La distribución de tolerancia para los pobres es la misma que la de los ricos ($F_P(x) = F_R(x)$), pero supongamos que los pobres que quieren vivir en el barrio son menos, $N_P = 50$ y la ecuación sería:

$$\Delta P = \begin{cases} (50[1 - (\frac{1}{2})(\frac{R}{P})] - P)h & \text{para } \frac{R}{P} \leq 2 \\ (50[1 - 1] - P)h & \text{para } \frac{R}{P} > 2 \end{cases} = \begin{cases} (50 - 25(\frac{R}{P}) - P)h \\ -Ph \end{cases}$$

A continuación podemos comenzar a analizar el modelo gráficamente a partir de estas ecuaciones,

Para la primera ecuación con $\Delta R = 0 \rightarrow R = 0$; $P = \frac{R(100-R)}{50}$

Tenemos primero con $R = 0$, sigue el eje P . Si no hay ricos en el barrio, entonces $\frac{P}{R} \rightarrow \infty$ y los ricos no quieren entrar al vecindario¹ y segundo la ecuación cuadrática precedente.

Luego para la segunda ecuación tenemos $\Delta P = 0 \rightarrow P = 0$; $R = \frac{P(50-P)}{25}$. Aquí también uno sigue al eje R , indicando que si no hay pobres estos no querrán vivir en el barrio y una ecuación cuadrática.

De esta manera graficamos dos curvas en forma de parábola que muestran los límites de tolerancia de los individuos. Cualquier punto que este dentro de ambas parábolas, es decir donde ellas se superponen denota una combinación en la que algunos ricos soportarían convivir con algunos pobres y algunos pobres vivir con algunos ricos, cualquier punto que este debajo de la curva de los ricos pero a la derecha de la de los pobres representaría una combinación en la que los de clase alta estarían todos contentos pero no así los de clase baja. Y cualquier punto fuera de los límites de ambas curvas, la parte superior derecha por ejemplo denotaría insatisfacción de parte de ambos, por lo menos alguno no estaría satisfecho.

¹ Schelling, Thomas (1978): *Micromotives and Macrobehavior*, Nueva York: Norton. (Ch. 4)

31 de enero de 2013

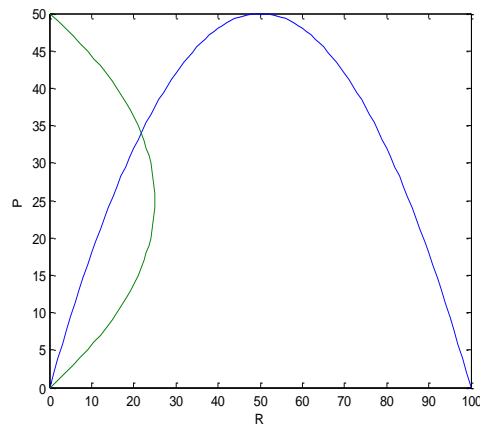


Ilustración 1

Antes de analizar los equilibrios explicaremos la dinámica de los movimientos que son los que finalmente deciden quienes ocuparan un área determinada y es la siguiente: si todos los ricos pertenecientes a un área están contentos y algunos que están fuera estarían contento si pudieran entrar entonces los primeros siguen en el barrio y los segundos ingresan, así estos continúan entrando siempre que todos los presentes estén contentos. Si no todos están contentos, entonces ellos dejaran el barrio en orden de su descontento de modo que los que permanecen son los más tolerantes y cuando su número en relación con el número de pobres es tal que los ricos restantes son todos los contenidos, dejan de salir del vecindario. El movimiento de entrada y salida de los pobres es similar.

En la figura se revela que existen cuatro estados estacionarios, de los cuales tres se encuentran en los extremos de la figura $(R^* = 100, P^* = 0)$; $(R^* = 0, P^* = 50)$; $(R^* = 0, P^* = 0)$ y el cuarto se da en la intersección de $(R^* = 21.74, P^* = 34.03)$. De esta manera identificamos dos equilibrios segregados, que todos sean ricos y que todos sean pobres, además un equilibrio integrado; podemos fijarnos si alguno de estos equilibrios es estable. Para ellos podemos evaluar la estabilidad con otro grafico mediante la determinación de señales de los ricos y pobres en cada región².

Para ello escribimos los dos sistemas como: $F_R(x) = F_P(x) = \min\left\{\left(\frac{1}{2}\right)x, 1\right\}$

$\min\{a, b\}$ Es el mismo escalar.

$$\Delta R = \left(100 \left(1 - \min\left\{\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{P}{R}\right), 1\right\}\right) - R\right) h$$

² Ver en Schelling (1971, 1978).

31 de enero de 2013

$$\Delta P = \left(50 \left(1 - \min \left\{ \left(\frac{1}{2} \right) \left(\frac{R}{P} \right), 1 \right\} \right) - P \right) h$$

Calculamos el vector y superponemos la anterior

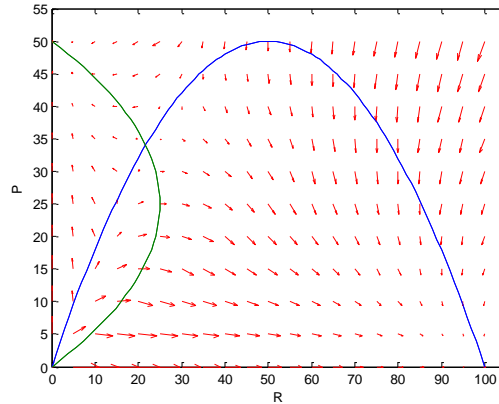


Ilustración 2

El diagrama muestra dos equilibrios estables en la parte superior izquierda va hacia el equilibrio todos pobres, mientras que el otro va hacia todos ricos, pero contrario a esto el equilibrio integrado es inestable. El equilibrio que se cumpla dependerá de cómo empieza el proceso, es decir quienes estaban primero en el vecindario, y quizás también de la forma o velocidad de los movimientos.

También podemos ver como pequeñas diferencias en las condiciones iniciales pueden conducir a diferentes resultados en el largo plazo. Así vemos por ejemplo en la figura 3 de abajo que la condición inicial ($R = 5$, $P = 8$) representada por la línea de color azul se encuentra en una trayectoria "hacia arriba" va hacia el equilibrio de los pobres; con ($R = 5$, $P = 7$) se encuentra en una trayectoria que "va hacia la derecha" hacia el equilibrio todos ricos.

De manera similar, condiciones iniciales ($R = 30$, $P = 50$) y ($R = 35$, $P = 50$) son cercanas, se encuentran en las trayectorias que conducen a diferentes resultados a largo plazo.

31 de enero de 2013

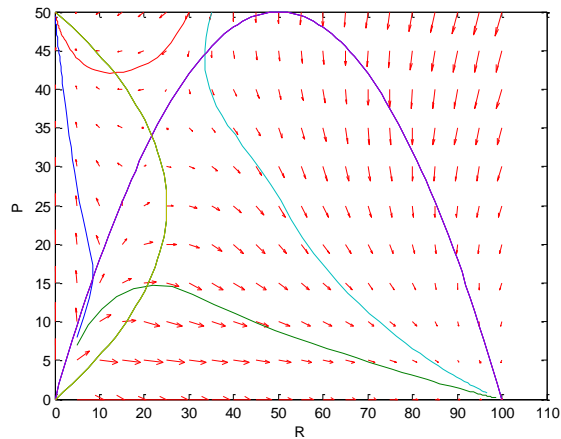


Ilustración 3

Hasta acá vimos que el equilibrio integrado es inestable, y por lo tanto el barrio está siempre ocupado por un único grupo en el largo plazo. En la realidad de hecho es esto lo que pasa, la mayoría de la personas viven en barrios que están muy segregados y típicamente son calificados como barrios de determinados niveles sociales.

Sin embargo, podemos manipular los parámetros del modelo y ver si existe algún cambio en el equilibrio; no es difícil imaginarse que a medida que las personas son más tolerantes van a integrarse más, por lo que vamos a cambiar los niveles de tolerancia para ver si esto es cierto.

Segundo Escenario: Supongamos que los niveles de tolerancia en ambos grupos están distribuidos uniformemente entre 0 y 5. Así, para cada grupo, el miembro más tolerante se mantiene en su grupo a menos que su grupo este superado en una relación de 5 a 1.

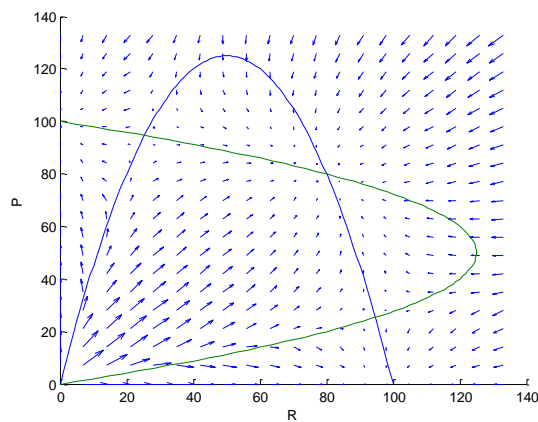


Ilustración 4

31 de enero de 2013

Encontramos así que una mayor tolerancia hace posible un equilibrio integrado estable. Sin embargo, a largo plazo depende de las condiciones iniciales. Si la proporción inicial rico/pobre es muy baja o muy alta, el barrio eventualmente va ser ocupado por un único grupo.

Tercer escenario: Mantenemos el nivel de tolerancia, pero suponemos que el barrio es típicamente de clase alta, es decir se encuentra habitado en su mayoría por ricos. Nuevamente tenemos dos equilibrios estables, todos ricos o todos pobres. El equilibrio integrado resulta inestable aun cuando ambos grupos tienen el mismo nivel de tolerancia, esto nos hace pensar que en este escenario los ricos son demasiados y muy tolerantes. Schelling en su artículo dice que se puede promover la integración limitando el número de personas de cada tipo que pueden vivir en el vecindario.

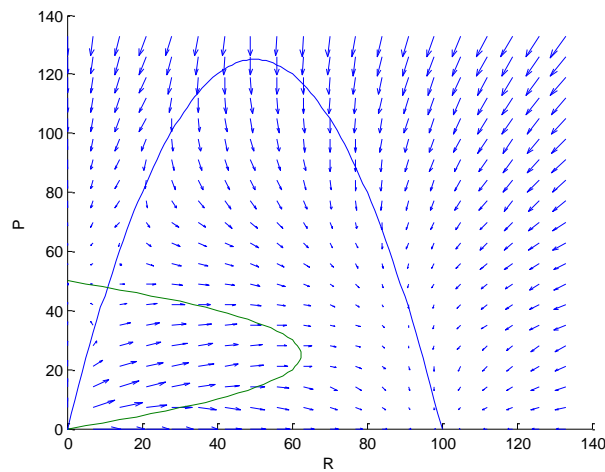


Ilustración 5

4. Conclusiones

La segregación puede operar como un factor de refuerzo de la pobreza urbana. El aislamiento espacial con respecto a la sociedad de los hogares segregados que de ello se deriva complica la situación de pobreza.

Vimos que un comportamiento a nivel micro relativamente tolerante puede dar a situaciones de segregación a nivel macro. Por ende, que estemos observando una segregación a nivel macro no indica que estemos tratando con individuos especialmente intolerantes.

Las personas no son intolerantes, seguramente pueden vivir ricos y pobres juntos, pero una pequeña preferencia a estar con personas de su misma clase lleva a que los barrios se forman casi de forma exclusiva entre ricos y entre pobres. Las personas no se rechazan de forma clara, pero la simple preferencia por estar con sus semejantes hace que exista esa segregación tan clara a nivel macro, por ultimo señalamos que no debemos suponer que un comportamiento macro indica claramente un posicionamiento a nivel micro, y que pequeños cambios sutiles en los niveles micro (en este caso de tolerancia) puede llevar a comportamientos a nivel social muy dramáticos.

Es interesante mencionar que al leer sobre las aplicaciones del modelo de Schelling encontramos que se ha aplicado a muchos temas más allá de la segregación residencial por ejemplo una aplicación llamativa es la que hace, Lieberman Am J Soc (2000) discuten el proceso por el cual los primeros nombres (análogo a los barrios) que inicialmente se usan para los niños (el análogo a un grupo racial) eventualmente puede ser utilizado principalmente por niñas que sería el otro grupo.

Bibliografía

- Heymann D., Perazzo R., Zimmermann M. (2011); 'Modelos económicos de múltiples agentes: una aproximación de la economía desde los sistemas complejos.
- Rodríguez Vignoli, J. (2001) "Segregación residencial socioeconómica: ¿Qué es?, ¿Cómo se mide?, ¿Qué está pasando?, ¿Importa?", Santiago de Chile, CEPAL/ECLAC Serie Población y Desarrollo.(LC/L.1576-P) N°S.01.II.G.54
- Schelling Thomas C. (1971): Dynamic models of segregation, The Journal of Mathematical Sociology.
- Schelling Thomas (1978): *Micromotives and Macrobehavior*, Nueva York: Norton
- Tutorial MATLAB 7.0

Apéndice

```

R = 0:100; nR = R.*(100-R)./50; P = 0:50; nP = P.*(50-P)./25;
plot(R,nR,nP,P) % ilustración de ricos y pobres
[R,P] = meshgrid(0:5:100,0:5:50);
dR = (100*(1-min((1/2)*(P./R),1))-R); dP = (50*(1-min((1/2)*(R./P),1))-P);
hold on; quiver(R,P,dR,dP);
R = 0:100; nR = R.*(100-R)./50; P = 0:50; nP = P.*(50-B)./25;
plot(R,nR,nP,P); % figura 2 con vector
R = [5 5 30 35]; P = [8 7 50 50]; h = .1; yR = R; yP = P;
for t = 1:50;
dR = (100*(1-min((1/2)*(P./R),1))-R)*h; dP = (50*(1-min((1/2)*(R./P),1))-B)*h;
R = R+dR; P = P+dP; yR = [yR; R]; yP = [yP; P];
end
plot(yR(:,1),yP(:,1),yR(:,2),yP(:,2),yR(:,3),yP(:,3),yR(:,4),yP(:,4),0:100,nR,nP,0:50) % figura 3 con trayectorias

%%escenario 2%%
[R,P] = meshgrid(0:7:134,0:7:134); dR = (100*(1-min((1/5)*(P./R),1))-R); dP = (100*(1-min((1/5)*(R./P),1))-P); hold on;
quiver(R,P,dR,dP);
R = 0:100; nR = R.*(100-R)/20; P = 0:100; nP = P.*(100-P)/20;
plot(R,nR,nP,P) % figura 4

%%escenario3 %%
[R,P] = meshgrid(0:7:134,0:7:134);
dR = (100*(1-min((1/5)*(P./R),1))-R); dP = (50*(1-min((1/5)*(R./P),1))-P); hold on; quiver(R,P,dR,dP); R = 0:100; nR =
R.*(100-R)/20; P = 0:100; nP = P.*(50-P)/10;
plot(R,nR,nP,P) % figura 5

```