

CUADERNOS DE ECONOMÍA

ISSN 0121-4772



Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Economía
Sede Bogotá



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

ASESORES EXTERNOS

COMITÉ CIENTÍFICO

Ernesto Cárdenas

Pontificia Universidad Javeriana-Cali

José Félix Cataño

Universidad de los Andes

Philippe De Lombaerde

NEOMA Business School y UNU-CRIS

Edith Klimovsky

Universidad Autónoma Metropolitana de México

José Manuel Menudo

Universidad Pablo de Olavide

Gabriel Mías

Universidad Nacional de Colombia

Mauricio Pérez Salazar

Universidad Externado de Colombia

Fábio Waltenberg

Universidade Federal Fluminense de Rio de Janeiro

EQUIPO EDITORIAL

Daniela Cárdenas

Karen Tatiana Rodríguez

María Paula Moreno

Estudiante auxiliar

Proceditor Ltda.

Corrección de estilo, armada electrónica,
finalización de arte, impresión y acabados
Tel. 757 9200, Bogotá D. C.

Gabriela Bautista Rodríguez

Fotografía de la cubierta

Indexación, resúmenes o referencias en

SCOPUS

Thomson Reuters Web of Science

(antiguo ISI)-SciELO Citation Index

ESCI (Emerging Sources Citation Index) - Clarivate Analytics

EBSCO

Publindex - Categoría B - Colciencias

SciELO Social Sciences - Brasil

RePec - Research Papers in Economics

SSRN - Social Sciences Research Network

EconLit - Journal of Economic Literature

IBSS - International Bibliography of the Social Sciences

PAIS International - CSA Public Affairs Information Service

CLASE - Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades

Latindex - Sistema regional de información en línea

HLAS - Handbook of Latin American Studies

DOAJ - Directory of Open Access Journals

CAPEP - Portal Brasileiro de Información Científica

CIBERA - Biblioteca Virtual Iberoamericana España / Portugal

DIALNET - Hemeroteca Virtual

Ulrich's Directory

DOTEC - Documentos Técnicos en Economía - Colombia

LatAm-Studies - Estudios Latinoamericanos

Redalyc

Universidad Nacional de Colombia

Carrera 30 No. 45-03, Edificio 310, primer piso

Correo electrónico: revcuaco_bog@unal.edu.co

Página web: www.ceconomia.unal.edu.co

Teléfono: (571)3165000 ext. 12308, AA. 055051, Bogotá D. C., Colombia

Cuadernos de Economía Vol. 43 No. 92 - 2024

El material de esta revista puede ser reproducido citando la fuente. El contenido de los artículos es responsabilidad de sus autores y no compromete de ninguna manera a la Escuela de Economía, ni a la Facultad de Ciencias Económicas, ni a la Universidad Nacional de Colombia.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Rectora

Dolly Montoya Castaño

Vicerrector Sede Bogotá

Jaime Franky Rodríguez

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Decana

Liliana Alejandra Chicaiza Becerra

ESCUELA DE ECONOMÍA

Directora

Nancy Milena Hoyos Gómez

CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO

- CID

Karoll Gómez

DOCTORADO Y MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y PROGRAMA CURRICULAR DE ECONOMÍA

Coordinadora

Olga Lucía Manrique

CUADERNOS DE ECONOMÍA

EDITOR

Gonzalo Cómbita

Universidad Nacional de Colombia

CONSEJO EDITORIAL

Juan Carlos Córdoba

Iowa State University

Liliana Chicaiza

Universidad Nacional de Colombia

Paula Herrera Idárraga

Pontificia Universidad Javeriana

Juan Miguel Gallego

Universidad del Rosario

Mario García

Universidad Nacional de Colombia

Iván Hernández

Universidad de Ibagué

Iván Montoya

Universidad Nacional de Colombia, Medellín

Juan Carlos Moreno Bríd

Universidad Nacional Autónoma de México

Manuel Muñoz

Universidad Nacional de Colombia

Ömer Özak

Southern Methodist University

Marla Ripoll

Universidad de Pittsburgh

Juanita Villaveces

Universidad Nacional de Colombia

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia.

Usted es libre de:

Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:

- **Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante. Si utiliza parte o la totalidad de esta investigación tiene que especificar la fuente.
- **No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin Obras Derivadas** — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Los derechos derivados de usos legítimos u otras limitaciones reconocidas por la ley no se ven afectados por lo anterior.



El contenido de los artículos y reseñas publicadas es responsabilidad de los autores y no refleja el punto de vista u opinión de la Escuela de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas o de la Universidad Nacional de Colombia.

The content of all published articles and reviews does not reflect the official opinion of the Faculty of Economic Sciences at the School of Economics, or those of the Universidad Nacional de Colombia. Responsibility for the information and views expressed in the articles and reviews lies entirely with the author(s).

EL PESO DE LAS EXTERNALIDADES EN LA UBICACIÓN ESPACIAL DE LA ECONOMÍA

Iván Gonzalez

Gonzalez, I. (2024). El peso de las externalidades en la ubicación espacial de la economía. *Cuadernos de Economía*, 43(92), 565-587.

En este artículo se muestra el desarrollo de un modelo conceptual del tipo *new economics geography* de dos ciudades; este modelo ayuda a analizar cómo la importancia relativa (*peso*) que los individuos asignan a las economías y las deseconomías de aglomeración afectan los lugares en los que se celebran actividades económicas. Se muestra que el peso asignado a las externalidades puede cambiar drásticamente la localización poblacional. Se ilustra la importancia de cuantificar la magnitud de estas externalidades, y cómo su incorporación simultánea en los análisis de sistemas urbanos puede evitar conclusiones engañosas.

Palabras clave: externalidades; tamaño de ciudades; equilibrio general espacial; localización poblacional; nueva geografía económica.

JEL: D62, R12, R13, R32.

I. Gonzalez

Universidad del Norte, Barranquilla (Colombia). Correo electrónico: ivand.gonzalezm@unilibre.edu.co

Sugerencia de citación: Gonzalez, I. (2024). El peso de las externalidades en la ubicación espacial de la economía. *Cuadernos de Economía*, 43(92), 565-587. <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v43n92.99106>

Este artículo fue recibido el 19 de octubre de 2021, ajustado el 27 de julio de 2023 y su publicación aprobada el 3 de noviembre de 2023.

Gonzalez, I. (2024). The weight of externalities in the spatial location of the economy. *Cuadernos de Economía*, 43(92), 565-587.

I develop a *New Economics Geography* model of two-cities, to analyse how the relative importance (weight) that individuals assign to agglomeration economies and diseconomies affects the places where economic activities take place. It is shown that the weight assigned to externalities can drastically change the population location. We illustrate the importance of quantifying the magnitude of these externalities, and how urban systems analysis that simultaneously incorporates agglomeration effects can avoid misleading conclusions.

Keywords: Externality; city size; spatial general equilibrium; production location; new economic geography.

JEL: D62, R12, R13, R32.

INTRODUCCIÓN

La población humana no solamente se ha expandido de manera uniforme a largo del mundo, sino que se ha concentrado de manera desproporcionada en determinados puntos geográficos. La concentración de la población y su producción se ha explicado, por un lado, a través de los beneficios que ofrece la posición geográfica de ciertos lugares; según esta lógica, el clima, la cercanía a mares y ríos o la fertilidad de las tierras harían más deseables ciertos lugares para vivir y trabajar. Por otro lado, las aglomeraciones también se explican a partir de fenómenos endógenos, como los retornos crecientes a escala, las externalidades y los costos de transporte, entre otros. Esta segunda corriente de pensamiento —denominada *new economics geography* (NEG)— parece ser más pertinente para explicar la variación en el tamaño de las regiones de la sociedad industrial moderna (Davis y Weinstein, 2002). De hecho, Koo y Papatheodorou (2017) resaltan la relevancia única del enfoque NEG para explicar los aspectos espaciales de los desarrollos aeroportuarios.

Las *externalidades* pueden definirse como los efectos indirectos —ya sean positivos o negativos— de la producción o el consumo de bienes y servicios, sobre las personas o entidades que no participan de manera directa en una determinada transacción económica. Las externalidades positivas son beneficios sociales, mientras que las externalidades negativas son los costos sociales (Cheung *et al.*, 1978; Kapp, 1969). La aglomeración de población inherentemente trae consigo externalidades. Los costos de la aglomeración (congestión) pueden verse traducidos en mayor tiempo de desplazamiento, contaminación del aire, ruido y crimen. Así mismo, pueden incrementar los costos de vivienda (y el costo de vida en general), lo que puede, a su vez, generar desigualdades y dificultades de acceso a viviendas asequibles para ciertos segmentos de la población (Dezhi *et al.*, 2016). De hecho, se ha evidenciado que las personas prefieren ciudades¹ pequeñas o vivir alejadas de los centros urbanos en busca de tranquilidad y de un fácil acceso a vivienda (Jansen, 2020).

Los efectos positivos (economías de aglomeración) —tan reales como los negativos— son más difíciles de percibir, pero Marshall (2013) ha argumentado que se trata de mejoras de la productividad de las ciudades. Así mismo, en el trabajo de Duranton y Puga (2004) se clasifican los efectos positivos en tres tipos de mecanismos: *sharing*, *matching* y *learning*. *Sharing* tiene que ver con que la aglomeración facilita el compartir bienes públicos e instalaciones de producción indivisibles. *Matching* tiene que ver con que la aglomeración mejora las oportunidades de encontrar una coincidencia adecuada y de calidad entre empleadores y empleados, compradores y proveedores o socios comerciales. Finalmente, *learning* tiene que ver con la facilidad que permite la aglomeración de generar, difundir y acumular conocimiento. Estas economías de aglomeración son importantes impulsores del crecimiento en las ciudades de países desarrollados (Duranton y Puga, 2014), pero

¹ Las ciudades son el mejor ejemplo de aglomeración.

también son relevantes para ciudades en países en desarrollo, aunque en menor medida (Moreno-Monroy, 2012).

El hecho que el número de grandes ciudades y megaciudades (aquellas entre los 5 y 10 millones, y las que superan los 10 millones de habitantes, respectivamente) se haya duplicado en las últimas dos décadas, y que estas estén a la vanguardia de la urbanización debido a su influencia e importancia económica es un reflejo de las grandes ventajas de las economías de aglomeración y, desde la perspectiva de este trabajo, de la importancia que los individuos les otorgan. Sin embargo, ya que estos centros urbanos no son los de más rápido crecimiento, sino las pequeñas y medianas ciudades (ONU-Habitat, 2016), se puede pensar que en el balance entre los costos y los beneficios relacionados con el tamaño de las regiones y ciudades, la congestión está adquiriendo una mayor importancia (*peso*). Si esto es así, deberíamos esperar una convergencia en el tamaño de las ciudades a largo plazo. De hecho, autores como Kahn y Walsh (2015, p. 407) creen que la inconformidad de los individuos por el aire sucio y las calles inseguras, por ejemplo, daría lugar a una posible relocalización de los empleadores preocupados por estas externalidades como una forma de ser más atractivos para sus posibles empleados. Estas hipótesis son examinadas aquí mediante un modelo de equilibrio general que incorpora en la producción rendimientos crecientes a escala, externalidades negativas y positivas, competencia imperfecta, costos de transporte y movilidad de los factores de productivos. El modelo es una variante del modelo neoclásico de dos regiones de Helpman (1998) y sigue la lógica sobre las externalidades en la producción de Marrewijk (2005) para determinar de manera endógena el lugar de los espacios en los que las personas y empresas eligen ubicarse.

Consideremos lo siguiente: las grandes ciudades continúan atrayendo a los trabajadores más calificados, mientras que son las que peores condiciones medioambientales albergan, así como criminalidad, problemas psicológicos, etc. (Glaeser, 2020). Más aún, recientemente Manduca y Sampson (2019) encontraron que la exposición al plomo impacta negativamente las oportunidades en una gran ciudad industrial. Entonces, cabe preguntarse ¿Cuál es el efecto sobre el tamaño de las ciudades en una región que incrementa simultánea y diferencialmente su nivel de contaminación medioambiental y capital humano? Para intentar responder a este tipo de preguntas, en este artículo ofrezco una prueba piloto que incorpora y cuantifica externalidades tanto negativas como positivas en un modelo de sistemas urbanos. La incorporación y cuantificación de estas externalidades debería ayudar a la adopción de decisiones sociales o privadas más complejas y, por ende, mejores. En la lógica de Combes y Gobillon (2015), cuando se intenta evaluar la necesidad de construir ciudades más grandes o más pequeñas, se requiere de una estimación precisa de la magnitud de las economías y deseconomías de aglomeración.

Las conclusiones de este artículo están basadas en la *magnitud* de las economías y las deseconomías de aglomeración cuando entran en ese balance que muestra los distintos tamaños de las ciudades, pero también el *peso* (la importancia relativa) que los individuos les asignan. La magnitud es el tamaño diferencial de

los beneficios y los costos generados a causa de la aglomeración. La magnitud de una externalidad puede representar un indicador de las políticas nacionales o regionales que reprimen o refuerzan una externalidad o, también, un indicador de las llamadas “políticas *place-based*”: los esfuerzos de un gobierno para mejorar el desempeño económico de un área dentro de su jurisdicción (cf., Neumark y Simpson, 2015).

El *peso* de una externalidad tiene que ver con la importancia relativa que el individuo le otorga a la utilidad de considerar esa externalidad en sus decisiones; esto es, la preocupación de los individuos por las externalidades. Este componente es importante porque las ciudades son habitadas por personas, y, en consecuencia, es difícil encontrar argumentos racionales para justificar que esas personas no valoren las externalidades que perciben, aunque parecen hacerlo demasiado tarde (Nerudová Danuše y Dobranschi, 2016, p. 147).

Para resaltar la relevancia que puede alcanzar el *peso* de las externalidades en las decisiones de ubicación, pensemos en una región con grandes economías y deseconomías de aglomeración que se deben a una población con alto capital humano, pero con una calidad del aire, conexiones sanitarias y servicios de salud severamente afectados. Se trataría de una región que goza de altos salarios por una externalidad positiva significativa, pero expuestos a una mayor diseminación de enfermedades debido a considerables externalidades negativas. Según este modelo, el peso asignado por los individuos a cada una de estas externalidades determinará la localización en el espacio de las personas y las empresas. De esta manera, si se considera el contexto de una enfermedad infecciosa, este modelo nos dice que si las personas dan poco peso (importancia) a una pandemia, por ejemplo, relativo a los beneficios de la aglomeración, ellas buscarán concentrarse.

El modelo resulta interesante ya que es un gran paso en el desarrollo de la literatura sobre sistemas urbanos. Se muestra que ignorar la externalidad positiva generada por la aglomeración y considerar solamente las externalidades negativas hasta cierto nivel crítico de magnitud puede llevar a concluir que la existencia de las grandes regiones, y, en consecuencia, de las pequeñas, no está justificada; más aún, se muestra que la convergencia en población de las regiones tiene soporte si el nivel de los costos de la aglomeración supera el nivel crítico de magnitud. También, se muestra aquí que ignorar la congestión y mirar solamente las economías de aglomeración puede justificar la existencia de regiones demasiado grandes, y, en consecuencia, otras demasiado pequeñas. La principal conclusión del artículo es que, si los individuos tienen una mayor preocupación por la congestión —esto es, le asignan más *peso*—, entonces las ciudades convergerán en población, incluso si estas deseconomías se presentan en niveles bajos; por otro lado, si los individuos le asignan poca importancia a ese factor, hay una contribución a la supremacía urbana.

La literatura NEG no ha prestado atención a la valoración que los individuos dan a las externalidades al momento de explicar las aglomeraciones. En su revisión,

Gaspar (2021 sec. 2.7) revela que, para explicar las diferencias en el tamaño de las regiones, la NEG se basa con frecuencia en los retornos crecientes y la demanda de un gran mercado local; en el suelo como bien de consumo y factor productivo; en la congestión industrial; en los enlaces *input-output* entre firmas; en la infraestructura pública; entre otras. La omisión de la valoración individual también ha ocurrido en el extenso pensamiento sobre el tamaño de ciudades de la ciencia regional y urbana (Mulligan Gordon y Carruthers, 2021). Este artículo, por tanto, es una contribución marginal a estas literaturas.

El resto del documento está organizado de la siguiente forma: en la siguiente sección se crea un modelo formal que luego es usado para fundamentar las conclusiones. El artículo concluye con un comentario final.

MODELO

En esta sección, se propone un modelo tipo NEG para mostrar que la importancia relativa de las economías y las diseconomías de aglomeración afecta la elección de los lugares de celebración de actividades económicas. Este modelo es una variante del modelo de dos regiones planteado por Helpman (1998), y supone externalidades negativas y positivas en la producción, a la manera de Marrewijk (2005). Por tanto, es un modelo que considera empresas que producen bienes diferenciados; cada empresa tiene cierto poder de mercado debido a la diferenciación de sus productos, lo que les permite establecer precios por encima de los costos marginales; los consumidores tienen preferencias homogéneas; los costos asociados al transporte de bienes entre diferentes ubicaciones geográficas son no nulos; y el factor trabajo tiene libre movilidad entre ubicaciones. Se suponen economías de escala y externalidades en la producción, así como también externalidades de aglomeración.

Considérese un espacio económico formado por dos regiones (1 y 2), en las que se gasta, respectivamente, una fracción β y δ del ingreso en consumo de (servicios de) vivienda y (una cesta de) marcas. La vivienda es un bien homogéneo no transable de oferta fija en cada región: digamos, v_1 y v_2 unidades en la región 1 y 2, respectivamente. Las marcas son bienes diferenciados y transables que incurren en un costo de transporte a la forma descrita por Samuelson (1954): cuando una unidad de una marca se envía desde una región a otra, solo una fracción $1/T$ llega a su destino² $T > 1$. De este modo, una marca producida en una región será T veces más cara en la otra región. Cada región cuenta con una fuerza laboral de L_r trabajadores (consumidores) y ellos son libremente móviles entre las regiones.

² Debido a esta pérdida de producto, esta tecnología es llamada, entre otras, tipo iceberg.

Demanda

La hipótesis sobre el gasto permite representar las preferencias del individuo representativo mediante una función de utilidad directa del tipo Cobb-Douglas:

$$u := C_v^\beta C_m^\delta, \quad C_m := \left[\sum_{i=1}^n c_i^\rho \right]^{1/\rho}, \quad 0 < \rho < 1, \quad \beta + \delta = 1, \tag{1}$$

donde C_v representa el consumo de servicios de vivienda y C_m el índice de consumo de marcas. C_m usa el enfoque de Dixit y Stiglitz (1977) para su construcción. c_i representa el consumo de la marca particular; i y n es el “número” de marcas (y como veremos, de empresas) existentes. Se supone n lo suficientemente grande, y ρ representa la preferencia de los individuos por la variedad y $\varepsilon := 1/(1 - \rho)$ es la elasticidad de sustitución entre dos marcas cualesquiera. Además, es muy conocido que ε también mide la elasticidad precio de la demanda de las marcas (cf. Krugman, 1991).

En la región r , $r \in \{1, 2\}$, sean y_r el ingreso del individuo representativo, p_{vr} el precio de la vivienda y p_{ir} el precio de la marca i . El problema de los consumidores en esa región se expresa de la siguiente forma:

$$\max u = C_v^\beta C_m^\delta, \quad \text{s.a.} \quad p_{vr} C_v + \sum_{i=1}^n p_{ir} c_i = y_r \tag{2}$$

La solución de este problema da como resultado (ver apéndice) una demanda local (C_{ir}) por la marca i de

$$C_{ir} = \delta Y_r I_r^{\varepsilon-1} p_i^{-\varepsilon}, \quad \text{con } I_r := \left(\sum_{j=1}^n p_{jr}^{1-\varepsilon} \right)^{1/(1-\varepsilon)}. \tag{3}$$

donde Y_r es el ingreso regional, e I_r representa un índice de precios de las marcas.

Como veremos más adelante, todas las marcas producidas en una misma región tienen igual precio³. Sea p_r el precio de una variedad producida en la región r , $r \in \{1, 2\}$. La demanda agregada de una marca producida en la región r es la suma de la demanda de esa región, $\delta Y_r I_r^{\varepsilon-1} p_r^{-\varepsilon}$, más la demanda de la región s , $s \neq r$. El precio en la región s ha de ser $T p_r$ y la demanda allá será $Y_s I_s^{\varepsilon-1} (T p_r)^{-\varepsilon}$ unidades. Para cumplir con esa demanda ha de enviarse T veces esa cantidad. Por tanto, la demanda agregada por una variedad producida en la región r, Q_r , es:

$$Q_r = Y_r p_r^{-\varepsilon} I_r^{\varepsilon-1} + T \times Y_s (T p_r)^{-\varepsilon} I_s^{\varepsilon-1}, \quad r, s \in \{1, 2\}, \quad r \neq s; \tag{4}$$

En nuestro escenario de dos regiones y empresas simétricas, el índice general toma la siguiente forma:

³ Esto será una consecuencia de considerar empresas simétricas.

$$I_r = \left[n_r p_r^{1-\epsilon} + n_s (T p_s)^{1-\epsilon} \right]^{1/(1-\epsilon)}, \quad r, s \in \{1, 2\}, \quad r \neq s, \quad (5)$$

donde n_r y n_s son el número de empresas (marcas) de cada región. Este índice de precios es más alto si una región tiene que importar una parte relativamente mayor de marcas desde la otra región. Vale resaltar que entre más empresas (marcas) tiene una región menor es su índice de precios (porque los individuos aman la variedad) y, por tanto, mayor es el nivel utilidad de los individuos.

Oferta

Los servicios de vivienda tienen una oferta fija; por simplicidad, supongamos que $v_1 = v_2 =: v_0$, y que cada individuo en la economía tiene igual participación de los ingresos por estos servicios⁴. Para simplificar la notación, supongamos que $L_r = \lambda_r$, como en el modelo seminal de la NEG de Krugman (1991).

El aparato productivo en el sector industrial es el siguiente: n_r representa el número de empresas en la región r . La función de costos es similar a todas las empresas e involucra un requerimiento fijo y uno marginal del trabajo. Se consideran los beneficios y los costos de la aglomeración al perturbar estos requerimientos con el tamaño de la región medida por el número total empresas. Es importante resaltar que son externalidades ya que no son específicas de la empresa, sino únicamente una función del tamaño de la región en su conjunto. En concreto, se expresa de la siguiente forma:

$$l_{ir} = n_r^{\tau/(1-\tau)} (F + c_M q), \quad -1 \leq \tau < 1, \quad r = 1, 2 \quad (6)$$

donde l_{ir} es la cantidad de trabajadores industriales requeridos para producir q_{ir} unidades de la marca i en la región r . Así, $F n_r^{\tau/(1-\tau)}$ y $c_M n_r^{\tau/(1-\tau)}$ representan los costos fijos y variables del trabajo, respectivamente. Se supone que las firmas toman datos de estos costos al momento de maximizar sus beneficios. El signo de τ representa el tipo de externalidad y $|\tau|$ su magnitud. Si $\tau = 0$ el modelo no considera las externalidades en la producción generadas por el tamaño de la región, como en Helpman (1998). Hay economías de aglomeración⁵ si $-1 < \tau < 0$. Se considera la congestión cuando $0 < \tau < 1$. A mayor $|\tau|$, mayores son los beneficios o los costos generados por el tamaño de la región. Se observa que inicialmente debemos tratar las externalidades de forma separada.

La magnitud de una externalidad puede representar un indicador de la eficiencia de políticas que reprimen o refuerzan tal externalidad. Por ejemplo, en una gran

⁴ El primer supuesto es fundacional en todos los análisis sobre mercados inmobiliarios, e implica que los precios de la vivienda estarán únicamente determinados por la demanda de ese sector. El segundo supuesto equivale en lógica al absentee landlord, pero es más razonable asumir que ese ingreso se queda en la región, aunque en sentido estricto no sea "producido".

⁵ Siendo precisos: economías de localización.

ciudad, la congestión del tráfico perturba el proceso productivo pues aumenta los tiempos de desplazamiento. Una menor magnitud de esta externalidad puede ocurrir al implementar una subvención al transporte público o mediante la creación de peajes. Estas opciones llevan a los conductores a usar menos el coche y más otros medios alternativos de transporte (cf. Zhang *et al.*, 2008).

El requerimiento fijo de trabajo produce retornos crecientes a escala, que en conjunto con la preferencia por la variedad de los consumidores llevan a cada empresa a producir una única marca. Esto implica que las empresas pueden fijar precios. De su comportamiento de fijación de precios, dada una tasa salarial w_r , se obtiene lo siguiente:

$$p_r = c_M n_r^{\tau(1-\tau)} w_r / \rho. \tag{7}$$

La competencia monopolística lleva a la condición de equilibrio de beneficio cero, debido a la entrada y salida de firmas, y por consiguiente el nivel de producción óptimo en cada región se establece de la siguiente forma:

$$q = F(\epsilon - 1) / c_M. \tag{8}$$

En cada región el trabajo en equilibrio será

$$l_{ir} = n_r^{\tau(1-\tau)} F \epsilon, \tag{9}$$

y en consecuencia el número de empresas manufactureras en la región r es

$$n_r = (\lambda_r \delta / F \epsilon)^{1-\tau}, \quad r = 1, 2. \tag{10}$$

La ecuación (10) muestra una característica importante en este tipo de modelos: las empresas se emplazan donde se localicen los individuos (es decir, la demanda por manufacturas) y viceversa.

Equilibrio

Al vaciar el mercado de marcas⁶ para igualar las ecuaciones (4) y (8), y al realizar las respectivas sustituciones, se obtiene el salario nominal industrial a corto plazo, w_r (ver apéndice):

$$w_r = \frac{\rho}{c_M} \left(\frac{F \epsilon}{\lambda_r \delta} \right)^\tau \left[\frac{\delta c_M}{F(\epsilon - 1)} \right]^{1/\epsilon} \left[Y_r I_r^{\epsilon-1} + Y_s T^{1-\epsilon} I_r^{\epsilon-1} \right]^{1/\epsilon}, \quad r \neq s. \tag{11}$$

Observemos que si τ representa externalidades positivas (i.e. $\tau < 0$), entonces un incremento de la población medido por λ_r aumenta los salarios. Por el contrario, si

⁶ Por la ley de Walras el mercado de vivienda queda en equilibrio.

τ representa externalidades negativas, el incremento de la población (i.e., la congestión) tiende a reducir los salarios.

El equilibrio en el mercado de vivienda implica que los individuos en la región r consumirán $v_0 / \delta \lambda_r$ unidades de servicios de vivienda y , en consecuencia, la utilidad⁷ per cápita de un individuo representativo de la región r será:

$$u_r = \delta^{\delta-1} \left(\frac{Y_r}{\lambda_r I_r} \right)^{\delta} \left(\frac{v_0}{\lambda_r} \right)^{\beta}. \quad (12)$$

La deducción del ingreso de las regiones es la siguiente: se define y representa el ingreso agregado por $Y = Y_1 + Y_2$. El ingreso en cada región está compuesto por la porción del ingreso que proviene de los servicios de vivienda y el ingreso que proviene de la industria. Ya que cada individuo está dotado con igual participación en los ingresos por servicios de vivienda, el ingreso en la región r es $Y_r = \lambda_r \delta w_r + \lambda_r \beta Y$. Como $Y = \lambda_1 \delta W_1 + \lambda_2 \delta W_2 + (c_M) Y$, entonces el ingreso en la región r es definido de la siguiente forma:

$$Y_r = \lambda_r \delta w_r + \lambda_r \beta (\lambda_1 w_1 + \lambda_2 w_2) \quad r = 1, 2. \quad (13)$$

Para determinar la utilidad per cápita en cada región, debemos resolver el sistema no lineal formado por las ecuaciones (5), (11) y (13). Se introducen las unidades de medida $F = \delta/\varepsilon$ y $C_M = \rho$. Este sistema de ecuaciones dependerá exclusivamente de los parámetros subyacentes clave de esta economía: τ , δ , T y ε , y tomará la siguiente forma:

$$\begin{aligned} Y_r &= \lambda_r w_r + \lambda_r (c_M) (\lambda_1 W_1 + \lambda_2 W_2), \\ I_r &= \left[\lambda_r^{1-\tau\varepsilon} w_r^{1-\varepsilon} + \lambda_s^{1-\tau\varepsilon} (T W_s)^{1-\varepsilon} \right]^{1/(1-\varepsilon)}, \\ w_r &= \lambda_r^{-\tau} \left[Y_r I_r^{\varepsilon-1} + Y_s T^{1-\varepsilon} I_s^{\varepsilon-1} \right]^{1/\varepsilon}, \end{aligned} \quad (14)$$

con $r, s \in \{1, 2\}$, y $r \neq s$.

Nos interesa la relación entre $\mu := u_1/u_2$ y λ_r . Para valores dados de los parámetros τ , T y ε , es posible hallar⁸ un único valor de μ para cada valor de λ_r . Esta solución es conocida como un equilibrio a corto plazo de la economía. En la siguiente sección, hallo los equilibrios de ubicación a largo plazo —los lugares en los que se celebran las actividades económicas— y abordo el propósito del artículo.

⁷ Recuerde que las preferencias son Cobb-Douglas.

⁸ Esto es posible al usar un método numérico de solución de sistemas no lineales, como un algoritmo de iteraciones sucesivas.

EQUILIBRIOS Y EXTERNALIDADES

En un equilibrio a corto plazo, las utilidades per cápita no son necesariamente iguales entre las regiones y, por tanto, se crean incentivos para una relocalización. Supongamos que los individuos se mudan al lugar que les brinde mayor utilidad. Cada vez que las utilidades per cápita difieren, se desencadena una dinámica de ajuste que termina con $\mu = 1$ o toda la población en una única región. En otras palabras, las regiones ganarán/perderán población hasta que se igualen las utilidades de sus habitantes. Una vez desencadenada esta dinámica, emergerá uno de los tres tipos de equilibrio espacial de largo plazo: (1) el *equilibrio simétrico*, con una distribución poblacional del 50% entre ambas regiones; (2) la *aglomeración total*, con el 100% de la población en una región; y (3) la *aglomeración parcial*, con una distribución poblacional que permite la coexistencia de ambas regiones con tamaños diferentes. Un reflejo de la realidad observable. Un equilibrio espacial se denomina “de largo plazo” o “estable” si cualquier pequeña migración se autocorrije.

Para nuestro análisis, imaginemos una economía con elasticidad precio de la demanda de las variedades igual a dos ($\varepsilon = 2$) en la que se gasta el 60% del ingreso en consumir variedades ($\delta = 0,6$)⁹. Es conveniente discriminar entre utilidades per cápita relativa de la forma $\mu_0, \mu_{\tau > 0}$ y $\mu_{\tau < 0}$. En ese sentido, μ_0 es la utilidad relativa con $\tau = 0$, el caso sin externalidades en la producción; si $\tau < 0$, por ejemplo $\tau = -0,02$, $\mu_{-0,02}$ mide la utilidad relativa de los individuos de la región 1 cuando se considera que el tamaño de la región únicamente genera externalidades positivas en la producción (con magnitud de $|-0,02| = 0,02$). Por otro lado, una utilidad relativa como $\mu_{0,01}$ mide el nivel de satisfacción relativo de los habitantes de la región 1 cuando se considera que el tamaño de la región solo produce externalidades negativas en la producción (con una magnitud de $|0,01| = 0,01$).

A diferencia del trabajo seminal de la NEG, en el modelo de Helpman (1998) se observan los tres posibles tipos de equilibrio en un sistema de regiones mediante la variación de los costos de transporte (T). Se recuperan esos equilibrios a partir de la utilidad relativa μ_0 ; se ilustran en la figura 1.

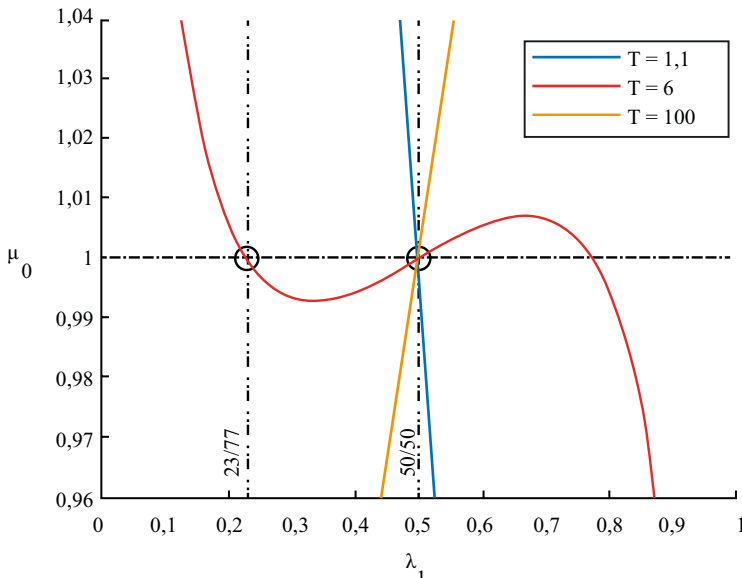
Es de notar el caso cuando los costos de transporte son muy bajos ($T = 1,1$). Si las regiones difieren en población, aquella con menor población ofrece mayor nivel de utilidad per cápita y, por tanto, los individuos migran desde la región más grande a la más pequeña. Como resultado, surge un único equilibrio sostenible a largo plazo: el equilibrio simétrico. De forma análoga, a largo plazo, los costos de transporte no acotados ($T = 100$) dan como resultado la aglomeración total, mientras que los costos de transporte intermedios ($T = 6$) dan lugar a aglomeraciones parciales, como la distribución poblacional de 23/77 por ciento, aproximadamente,

⁹ El valor δ igual a 0,6 está muy acorde a las economías de países desarrollados en los que los altos ingresos permiten altos gastos en bienes manufacturados. Por otro lado, tiene sentido esperar un valor ε pequeño porque en el agregado de bienes manufacturados contiene bienes que desde el punto de vista del consumidor son muy distintos entre sí.

entre ambas regiones que muestra la figura 1. En otras palabras, con el 23% de los individuos en una región y el 77% en la otra región. Estos equilibrios se justifican mediante el balance entre la fuerza de aglomeración que proviene de las preferencias por la variedad de los consumidores y la fuerza de dispersión provocada por el precio de los servicios de vivienda. Cuando no hay costos de transporte ($T \rightarrow 1$) los individuos tienen acceso a todas las variedades sin importar la localización de las empresas de manera que estos se dispersan entre las regiones para evitar elevados precios en los servicios de vivienda. En este modelo y caso ($\tau=0$), cuando el comercio es imposible ($T \rightarrow \infty$), la provisión local es la solución. Sin embargo, la preferencia por la variedad de los consumidores lleva esto al extremo al ubicar toda la actividad económica en una única región. Este es un caso en el que el amor por la variedad compensa con creces un elevado precio de la vivienda. Cuando los costos de transporte son intermedios, el balance entre la preferencia por la variedad y los precios de la vivienda llevan a los individuos a coexistir en regiones de tamaños diferentes.

Figura 1.

Representación dinámica de la distribución poblacional sin externalidades



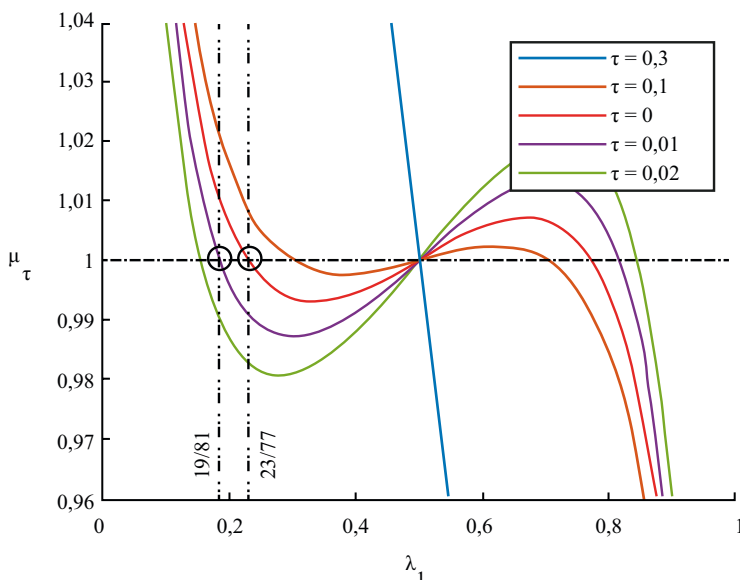
Nota. Tomando $\tau=0$, $\delta=0,6$, $\varepsilon=2$ y distintos valores de los costos de transporte (T). Se observan los tres posibles tipos de equilibrio en un sistema de regiones: aglomeración total con T grande, distribución simétrica (50% de la población en cada región) con T pequeño y aglomeración parcial (con el 23% de los individuos en una región y el 77% en la otra región.) para T intermedios. Como $\tau=0$, estos resultados se corresponden con los de Helpman (1998).

El propósito del artículo es revelar el efecto que produce sobre la distribución poblacional observable (i.e. sobre la aglomeración parcial) tanto un incremento en la magnitud de los beneficios y los costos por aglomeración, como un incremento en el peso relativo que le asignan los individuos a estas externalidades. Por esta razón, en las siguientes simulaciones, los costos de transporte se fijan en $T=6$ pues, como se mencionó, los costos de transporte intermedios dan lugar a diferentes tamaños de regiones (cf. Helpman, 1998).

La figura 2 muestra las gráficas de la utilidad per cápita relativa μ_τ con distintos valores de τ . Desde la gráfica de μ_0 (rojo), vemos que, si se ignoran las externalidades en la producción, el *trade-off* entre la preferencia por la variedad y los precios de la vivienda llevan a una distribución de la fuerza laboral de 23/77 por ciento, aproximadamente, entre ambas regiones. Si consideramos que el tamaño de las regiones genera externalidades positivas en la producción con una magnitud de 0,01 la distribución poblacional pasa a 19/81 por ciento entre ambas regiones (gráfica uva).

Figura 2.

Representación dinámica de la distribución poblacional con externalidades



Nota. Se establecen $\delta = 0,6$, $\varepsilon = 2$, $T = 6$ y distintos valores no nulos de τ para representar la magnitud de las externalidades. Se observa que entre mayor es la magnitud ($|\tau|$) de la externalidad positiva ($\tau < 0$) más pronunciado es el tamaño relativo de las regiones y mientras mayor es la magnitud de las externalidades negativas ($\tau > 0$) la población tiende a distribuirse por igual.

De esta forma incrementa la diferencia entre el tamaño relativo de las regiones. Esta diferencia es aún mayor si el tamaño de las regiones genera externalidades positivas con magnitud de 0,02 (gráfica verde). Estos resultados llevan a la conclusión de que *las economías de localización promueven el incremento del tamaño relativo de las regiones y ese incremento es más acentuado cuanto mayor es la magnitud de esas externalidades positivas*. Por otro lado, comparar u_0 y $u_{\tau > 0}$ nos permite deducir un segundo resultado: *los costos de la aglomeración tienden a reducir el tamaño relativo de las regiones, siendo más acentuada esta reducción cuanto más alta es la magnitud de las externalidades negativas. De hecho, existe cierto nivel de $0 < \tau < 1$ a partir del cual el equilibrio simétrico surge como único equilibrio espacial*. Estos resultados permiten afirmar lo siguiente:

Proposición

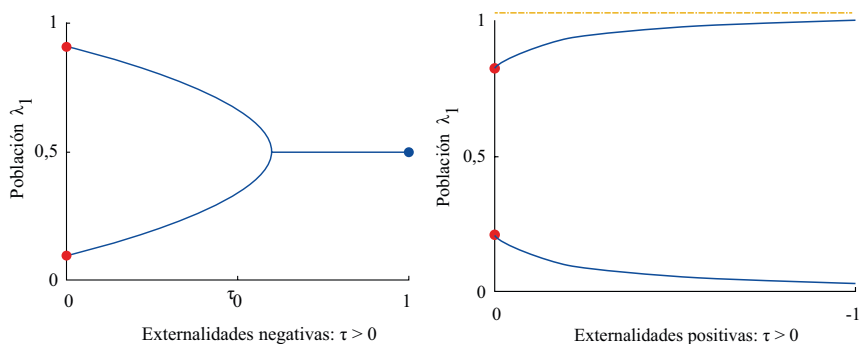
1. *Ignorar la magnitud de las diseconomías de escala al mirar solamente las economías de aglomeración puede justificar la existencia de regiones demasiado grandes, y, en consecuencia, otras demasiado pequeñas.*
2. *Ignorar la externalidad positiva generada por la aglomeración y considerar solamente las externalidades negativas, hasta cierto nivel crítico de magnitud, digamos τ_p , puede llevar a concluir que la existencia de las grandes regiones, y, en consecuencia, de las pequeñas, no está justificada; y, más aún, que la convergencia en población de las regiones tiene soporte si el nivel de los costos de la aglomeración supera cierto nivel de magnitud: $|\tau_0|$.*

Los diagramas en la figura 3 resumen los resultados hasta ahora obtenidos y sirven para ilustrar la importancia de reconocer el efecto de la magnitud de las externalidades (positivas y negativas) en la producción sobre el proceso que determina el paisaje económico. Los puntos rojos en los diagramas representan el caso sin externalidades. El panel izquierdo muestra que el tamaño relativo de las regiones decrece con el nivel de las externalidades negativas hasta cierto nivel crítico. Más allá de tal nivel, los costos por aglomeración conducen a un equilibrio simétrico. El panel derecho muestra que el tamaño relativo de las regiones aumenta con el nivel de las externalidades positivas, pero sin llegar a una aglomeración completa. Este resultado es coherente con hallazgos de Henderson *et al.* (2001), quienes examinan el grado emergente de concentración industrial nacional en diferentes industrias de Corea, en relación con la magnitud de las externalidades en un período de rápida desconcentración industrial (1983-1993) desde Seúl a otras áreas metropolitanas. Los autores consideran que hay “fuertes razones” (p. 402) para concentrarse en regiones con mayores economías de localización.

¿Qué aprendimos con el examen anterior? En primer lugar, lo relevante que es cuantificar la magnitud de las economías y las diseconomías de aglomeración; de esa manera, se mejora la adopción de estrategias para estimular el crecimiento de las economías de aglomeración o para ralentizar las diseconomías con el fin de volver

atractivas ciertas locaciones. En segundo lugar, que la incorporación simultánea de esas magnitudes en el balance que da lugar a la conformación de los distintos tamaños de regiones es importante para evitar conclusiones engañosas (indagaremos sobre este tema más abajo). Vale resaltar que el tamaño diferencial de las regiones se basa en la magnitud de las externalidades —es decir, en el tamaño de la brecha entre el costo marginal social y el privado que genera la aglomeración—, en lugar de las fuentes. Consideramos en ese sentido que los individuos, al momento de decidir dónde vivir y trabajar, están más preocupados por la inversión extra que genera la contaminación medioambiental o por el beneficio económico de estar más y mejor informado (*spillovers*), por ejemplo, que por los lugares en sí mismos.

Figura 3.
Dinámica general de la distribución poblacional



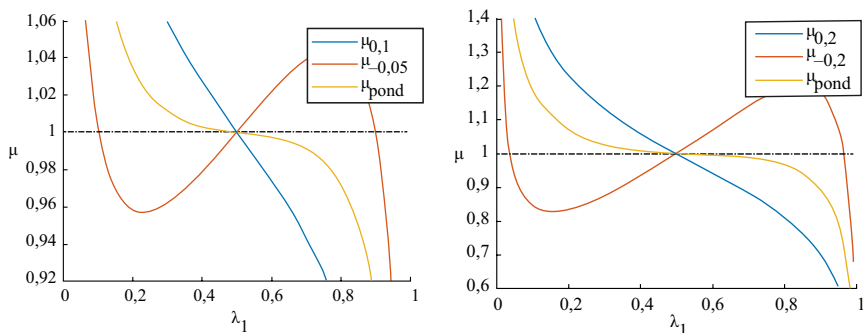
Nota. Los puntos rojos representan el caso sin externalidades. El panel izquierdo muestra que el tamaño relativo de las regiones decrece con el nivel de las externalidades negativas, hasta cierto nivel crítico τ_0 . Más allá de tal nivel los costos por aglomeración conducen a un equilibrio simétrico. El panel derecho muestra que el tamaño relativo de las regiones aumenta con el nivel de las externalidades positivas, pero sin llegar a una aglomeración completa.

Hasta ahora, se ha examinado de manera separada el impacto que tienen tanto las políticas que mitigan los costos por aglomeración como las políticas que promueven la aglomeración sobre el tamaño relativo de las regiones. Por un lado, si se consideran únicamente las economías de localización, se encuentra que estas promueven el incremento del tamaño relativo de las regiones, y que ese incremento es más acentuado cuanto mayor es la magnitud de esas externalidades. Por otro lado, si se consideran únicamente los costos de la aglomeración, se halla que estos tienden a reducir el tamaño relativo de las regiones, y que esta reducción es más acentuada cuanto más alta es la magnitud de las externalidades negativas. Se analiza ese impacto al incorporar simultáneamente ambas externalidades. Es decir, se intenta examinar los resultados de introducir simultáneamente políticas que refuerzan las economías de localización y aquellas que tienden a debilitar la congestión urbana.

La forma más sencilla de ver el balance entre los beneficios y los costos de la aglomeración es promediar las utilidades per cápita del tipo $u_{\tau > 0}$ y $u_{\tau < 0}$ para distintos niveles de magnitud. El panel izquierdo en la figura 4 ilustra la utilidad per cápita relativa con $\tau = 0,01$ ($u_{0,1}$) en azul, y $\tau = -0,05$ ($u_{-0,05}$) en rojo y el promedio de éstas: $u_{\text{prom}} := (u_{-0,1} + u_{-0,05})/2$, en amarillo. Este es un caso en el que las economías de localización tienen una magnitud de 0,05 y la congestión una magnitud de 0,01. En este caso, el balance entre las utilidades derivadas resulta en el equilibrio simétrico. La magnitud de las deseconomías de aglomeración es tan significativa que anula la tendencia a la concentración de las economías de localización y, en consecuencia, dispersan la población. En el panel derecho, la magnitud de las deseconomías de aglomeración no anula las fuerzas que atraen hacia la concentración, pero sí las controlan, de modo que llevan a las regiones a crecer sin llegar a ser demasiado grandes. Este resultado ilustra la importancia de cuantificar e introducir simultáneamente las economías y deseconomías de aglomeración en el estudio del paisaje urbano. Sin embargo, hay otro factor determinante en el tamaño de las regiones o equivalentemente en la localización de la actividad económica: la importancia relativa de las externalidades.

Figura 4.

Dinámica de la distribución poblacional promediando utilidades



Nota. En el caso del panel izquierdo, las economías de localización tienen una magnitud de 0,05 y la congestión una magnitud de 0,01. El promedio entre las utilidades derivadas de ellas (gráfica amarilla) resulta en el equilibrio simétrico. En el panel derecho, el balance resulta en la aglomeración parcial.

Considerar el balance de las utilidades per capita generadas por las economías y las deseconomías de aglomeración como un promedio es un caso particular de la ponderación distributiva γ , ($0 \leq \gamma \leq 1$) que indica el peso o importancia relativa de ellas:

$$u_{\text{pond}} := \gamma \mu_{\tau > 0} + (1 - \gamma) \mu_{\tau < 0} \quad (15)$$

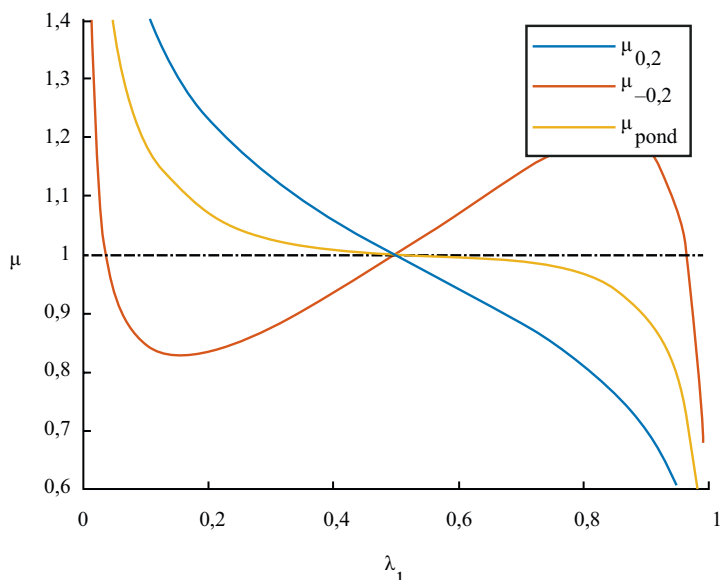
De esta manera, si tomamos $\gamma = 0,6$ —es decir, si los individuos consideran más importante el nivel de utilidad generado por la congestión que el generado por la aglomeración—, y ponderamos $u_{0,2}$ y $u_{-0,2}$, observamos en la simulación presentada en la figura 5 que la configuración de equilibrio es la simétrica y no una aglomeración parcial como la sugerida en el panel derecho de la figura 4, donde $\gamma = 0,5$. Por tanto, si los individuos cambian la importancia relativa que le asignan a las externalidades, el paisaje urbano puede cambiar drásticamente. Tenemos, entonces, lo siguiente:

Proposición

- *La valoración que los individuos dan a las externalidades es clave en la distribución de la actividad económica.*

Figura 5.

Representación dinámica de la distribución poblacional ponderando utilidades



Nota. Si tomamos $\gamma = 0,6$, es decir, si los individuos consideran más importante el nivel de utilidad generado por la congestión y ponderamos $u_{0,2}$ y $u_{-0,2}$ observamos que la configuración de equilibrio es la simétrica y no una aglomeración parcial como la sugerida en el panel derecho de la figura 4 donde $\gamma = 0,5$

La significancia de esta lógica radica en que, si los individuos, como se sugiere desde la economía del comportamiento, tienden a dar “mucho más peso y atención a las externalidades negativas y subvalorar constantemente las externalidades

positivas” (Sun y Daniels, 2014), entonces se deberían esperar fenómenos de desconcentración como los ocurridos en Seúl desde la década de 1970 (Henderson, 2001), en los que parte de esa desconcentración pudo ser impulsada por la preocupación por los aspectos negativos de las megaregiones (p. 484). También podrían darse fenómenos como los revelados por Mai y Phuong (2020) en el caso de China, donde los brotes de Covid-19 contribuyeron a un proceso de relocalización de parte de las líneas de producción de empresas multinacionales a países del sudeste asiático u otras ubicaciones, por estas empresas al parecer consideraron que “la seguridad y la resistencia de la economía eran *más importantes* que la eficiencia de la producción” (p. 21).

Sin duda la realidad es mucho más compleja que la descrita en este sobresimplificado modelo. Sin embargo, esperamos que este artículo sea un reflejo de una idea fundamental: si se desea adoptar mejores políticas urbanas, las externalidades tanto negativas como positivas deben ser cuantificadas e incorporadas dentro del análisis coste-beneficio. Esperamos, además, contribuir al conocimiento que analistas aplicados tienen al evaluar la distribución espacial de la población y la economía al nivel sub-nacional.

CONCLUSIONES

La economía geográfica pretende proporcionar un marco simple y coherente para analizar los determinantes de la ubicación espacial de la actividad económica. En línea con esta corriente, este trabajo es un esfuerzo formal por ilustrar, por un lado, que las percepciones de los individuos sobre las externalidades pueden cambiar de manera drástica el lugar donde ellos eligen vivir y trabajar: mediante simulación hemos mostrado que una gran ciudad puede perder población si sus habitantes aumentan su preocupación por los costos de la aglomeración. Por otro lado, también se muestra aquí la importancia de cuantificar la magnitud de las economías y las diseconomías de aglomeración al momento de adoptar políticas que vuelvan más atractivas las ciudades. Por ejemplo, hemos mostrado que, si la magnitud de las diseconomías de aglomeración es significativa, puede anular la tendencia a la concentración que promueven las economías de localización y, en consecuencia, una ciudad aglomerada verá salir a sus ciudadanos.

Es importante resaltar que este trabajo no examina los factores que deberían informar el establecimiento de umbrales aceptables para las externalidades positivas y negativas. Determinar el nivel aceptable de tales externalidades en áreas urbanas es una tarea compleja y desafiante ya que se trata del balance entre el crecimiento económico y el desarrollo urbano, por un lado; y frente al impacto negativo en la salud pública, el medio ambiente y la calidad de vida en general, por otro lado. Esta es una tarea para futuras investigaciones. El propósito de este trabajo ha sido mostrar las consecuencias de no considerar la valoración de la aglomeración y congestión.

Al reconocer las dificultades de incorporar los costos o los beneficios por la aglomeración en el análisis económico de políticas públicas o decisiones privadas, este trabajo advierte sobre el riesgo de pensar en las externalidades como efectos intangibles y motiva la necesidad de cuantificarlas y contabilizarlas debidamente.

REFERENCIAS

1. Cheung, S. N. S., Rowley, C. K., & Burton, J. (1978). *The myth of social cost: a critique of welfare economics and the implications for public policy*. Institute of Economic Affairs. <https://books.google.com.co/books?id=4tu1AAAAIAAJ>
2. Combes, P.-P., & Gobillon, L. (2015). The empirics of agglomeration economies. En: G. Duranton, J. V. Henderson & W. C. Strange (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics* (vol. 5, pp. 247-348). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59517-1.00005-2>
3. Davis, D. R., & Weinstein, D. E. (2002). Bones, bombs, and break points: the geography of economic activity. *American Economic Review*, 92(5), 1269–1289. <https://doi.org/10.1257/000282802762024502>
4. Dezhi, L., Yanchao, C., Hongxia, C., Kai, G., Chi-Man Hui, E., & Yang, J. (2016). Assessing the integrated sustainability of a public rental housing project from the perspective of complex eco-system. *Habitat International*, 53, 546-555. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2016.01.001>
5. Dixit, A. K., & Stiglitz, J. E. (1977). Monopolistic competition and optimum product diversity. *The American Economic Review*, 67(3), 297-308. <http://www.jstor.org/stable/1831401>
6. Duranton, G., & Puga, D. (2004). Micro-Foundations of urban agglomeration economies. En J. V. Henderson & J.-F. Thisse (Eds.), *Cities and geography* (vol. 4, pp. 2063-2117). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0080\(04\)80005-1](https://doi.org/10.1016/S1574-0080(04)80005-1)
7. Duranton, G., & Puga, D. (2014). The growth of cities. En P. Aghion & S. N. Durlauf (Eds.), *Handbook of Economic Growth* (vol. 2, pp. 781-853). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53540-5.00005-7>
8. Gaspar, J. M. (2021). New economic geography: History and debate. *The European Journal of the History of Economic Thought*, 28(1), 46-82. <https://doi.org/10.1080/09672567.2020.1767671>
9. Glaeser, E. L. (2020). *Urbanization and its discontents* (Working Papers Series). NBER. <http://www.nber.org/papers/w26839>
10. Helpman, E. (1998). The size of regions. En D. Pines, E. Sadka & I. Zilcha (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics* (pp. 33-54). Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/9780521144865>

11. Henderson, V., Lee, T., & Lee, Y. J. (2001). Scale externalities in Korea. *Journal of Urban Economics*, 49(3), 479-504. <https://doi.org/10.1006/juec.2000.2202>
12. Jansen, S. J. T. (2020). Urban, suburban or rural? Understanding preferences for the residential environment. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 13(2), 213-235. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17549175.2020.1726797>
13. Kahn, M. E., & Walsh, R. (2015). Cities and the environment. En G. Duranton, J. V. Henderson & W. C. Strange (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics* (vol. 5, pp. 405-465). Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444595171000076>
- Kapp, K. W. (1969). On the nature and significance of social costs. *Kyklos*, 22(2), 334-347. <https://onlinelibrary.wiley.com>
<https://doi.org/10.1111/j.1467-6435.1969.tb02538.x>
14. Koo, T. T. R., & Papatheodorou, A. (2017). Spatial evolution of airports: A new geographical economics perspective. En D. B. John & H. P. James (Eds.), *The Economics of Airport Operations* (vol. 6, pp. 235-259). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S2212-160920170000006010>
15. Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483-499. <https://doi.org/10.1086/261763>
16. Mai, N., & Phuong, P. (2020). Production Relocation of Multinational Companies from China and Chances for Vietnam. *VNU Journal of Economics and Business*, 36(5E). <https://js.vnu.edu.vn/EAB/article/view/4458>
17. Manduca, R., & Sampson, R. J. (2019). Punishing and toxic neighborhood environments independently predict the intergenerational social mobility of black and white children. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(16), 7772-7777. <https://doi.org/10.1073/pnas.1820464116>
18. Marrewijk, C. (2005). *General geographical economics model with congestion* [Discussion Papers, Números 05-100/2]. Tinbergen Institute. <https://doi.org/10.2139/ssrn.846344>
19. Marshall, A. (2013). *Principles of economics* (8nd ed.). Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1057/9781137375261>
20. Moreno-Monroy, A. (2012). Critical commentary. Informality in space: Understanding agglomeration economies during economic development. *Urban Studies*, 49(10), 2019-2030. <https://doi.org/10.1177/0042098012448554>
21. Mulligan Gordon, F., & Carruthers, J. I. (2021). City-Size distribution: The evolution of theory, evidence, and policy in regional science. En P. Fischer Manfred M. & Nijkamp (Eds.), *Handbook of Regional Science* (pp. 41-59). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-60723-7_130

22. Nerudová, D., & Dobranschi, M. (2016). Pigouvian carbon tax rate: Can it help the European Union achieve sustainability? En P. Huber Peter, P. Rozmahel & D. Nerudová (Eds.), *Competitiveness, social inclusion and sustainability in a diverse European Union: Perspectives from old and new member states* (pp. 145-159). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17299-6_8
23. Neumark, D., & Simpson, H. (2015). Place-Based Policies. En G. Duranton, J. V. Henderson & W. C. Strange (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics* (vol. 5, pp. 1197-1287). Elsevier. www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444595317000181
24. ONU-Habitat. (2016). *Urbanización y desarrollo: futuros emergentes*. <https://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/Reportedelasciudades2016.pdf>
25. Samuelson, P. A. (1954). The transfer problem and transport costs, II: analysis of effects of trade impediments. *The Economic Journal*, 64(254), 264-289. <https://doi.org/10.2307/2226834>
26. Sun, L. G., & Daniels, B. (2014). Mirrored externalities. *Notre Dame L. Rev.*, 90, 135. <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/tndl90&div=7&id=&page=>
27. Zhang, X., Huang, H.-J., & Zhang, H. M. (2008). Integrated daily commuting patterns and optimal road tolls and parking fees in a linear city. *Transportation Research Part B: Methodological*, 42(1), 38-56. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2007.06.001>

APÉNDICE

Derivación de la ecuación (3)

Por simplicidad, omitamos el subíndice que señala la región. En cualquier región el consumidor representativo gasta $p_j c_j$ en la marca j de modo que la restricción presupuestal sobre las marcas es

$$\sum_{j=1}^n p_j c_j = \delta y. \quad (16)$$

El consumidor busca maximizar

$$C_m := \left[\sum_{i=1}^n c_i^{\rho} \right]^{1/\rho}. \quad (17)$$

sujeto a la restricción en (16). Aplicando la técnica lagrangiana obtenemos las condiciones de primer:

$$\left[\sum_{j=1}^n c_j^\rho \right]^{1/\rho-1} c_j^{\rho-1} = \kappa p_j, \quad \text{para } j=1,2,\dots,n, \quad (18)$$

donde κ representa la utilidad marginal del ingreso. La ecuación (18) implica que:

$$c_j = p_j^{-\varepsilon} p_1^\varepsilon c_1 \quad \text{para } j=1,2,\dots,n, \quad (19)$$

con $\varepsilon := 1/(1-\rho)$. En consecuencia, reemplazando (19) en (17) y extrayendo el término común $p_j^\varepsilon c_j$, obtenemos

$$c_1 = \frac{p_1^{-\varepsilon}}{\left[\sum_{j=1}^n p_j^{1-\varepsilon} \right]^{1/\rho}} C_m. \quad (20)$$

En general, la demanda de una marca particular i se obtiene reemplazando el subíndice 1 por i , en la ecuación (20) y se sigue

$$\sum_{i=1}^n c_i p_i = \left[\sum_{i=1}^n p_i^{\rho/[p-1]} \right]^{[p-1]/\rho} C_m \quad (21)$$

El lado izquierdo de (21) es el gasto en marcas del consumidor representativo. De modo natural, el factor que multiplica a C_m debe ser el índice de precios de las marcas:

$$I := \left[\sum_{i=1}^n p_i^{\rho/[p-1]} \right]^{[p-1]/\rho}. \quad (22)$$

Así, podemos escribir la demanda de una variedad particular i como:

$$c_i = \frac{p_i^{-\varepsilon}}{I^{-\varepsilon}} C_m, \quad (23)$$

y ya que $C_m = \delta y/I$, entonces,

$$c_i = \delta y I^{\varepsilon-1} p_i^{-\varepsilon} \quad (24)$$

Sumando las demandas individuales dadas en (24), obtenemos la ecuación (3) ---la demanda agregada regional por una marca representativa i :

$$C_i = \delta Y I^{\varepsilon-1} p_i^{-\varepsilon}, \quad (25)$$

donde Y representa la suma de todos los ingresos individuales.

Derivación de la ecuación (11)

En equilibrio se cumple la igualdad de las ecuaciones (4) y (8)

$$\frac{F(\epsilon - 1)}{c_M} = \delta Y_r p_r^{-\epsilon} I_r^{\epsilon - 1} + T \times \delta Y_s (T p_r)^{-\epsilon} I_s^{\epsilon - 1}. \tag{26}$$

Despejando p_r :

$$p_r^\epsilon = \frac{\delta}{F(\epsilon - 1)} (Y_r I_r^{\epsilon - 1} + Y_s T^{1 - \epsilon} I_s^{\epsilon - 1}) \tag{27}$$

Reemplazando (7) en (27)

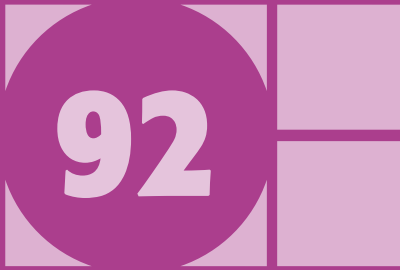
$$(c_M n_r^{\tau / (1 - \tau)} w_r / \rho)^\rho = \frac{\delta}{F(\epsilon - 1)} (Y_r I_r^{\epsilon - 1} + Y_s T^{1 - \epsilon} I_s^{\epsilon - 1}). \tag{28}$$

Despejando w_r :

$$w_r^\epsilon = \frac{\rho^\epsilon}{c_M^\epsilon n_r^{\epsilon \tau / (1 - \tau)}} \frac{\delta}{F(\epsilon - 1)} (Y_r I_r^{\epsilon - 1} + Y_s T^{1 - \epsilon} I_s^{\epsilon - 1}). \tag{29}$$

Usando la ecuación (7) obtenemos la ecuación (11):

$$w_r = \frac{\rho}{c_M} \left(\frac{F \epsilon}{\lambda_r \delta} \right)^{\frac{1}{\epsilon}} \left[\frac{\delta c_M}{F(\epsilon - 1)} \right]^{1/\epsilon} [Y_r I_r^{\epsilon - 1} + Y_s T^{1 - \epsilon} I_s^{\epsilon - 1}]^{1/\epsilon}. \tag{30}$$



CUADERNOS DE ECONOMÍA

ISSN 0121-4772

ARTÍCULOS

- WILLMER GUEVARA-RAMÍREZ, TAMARA GONZÁLEZ-SOTELLA, CONSTANZA LAGUNAS-ALVARADO,
JOSÉ RADMAN-VARGAS Y AITOR RUIZ-DE-LA-TORRE-ACHA
Análisis de la competitividad de Chile en el mercado mundial del litio 383
- RAFAEL SALVADOR ESPINOSA RAMIREZ
Kidnapping and investment: A theoretical model 413
- MARÍA PAULA BONEL
Combination of theoretical models for exchange rate forecasting 437
- DIANA LIZETTE BECERRA PEÑA
Logros educativos y TIC: análisis comparativo de la productividad latinoamericana 469
- RAFAEL MAC-QUHAE Y HERMES A. PÉREZ F.
Causas de la cesación de pagos de la deuda soberana de Venezuela 491
- JOSÉ CARLOS TREJO GARCÍA, HUMBERTO RÍOS BOLÍVAR Y MARÍA DE LOURDES SOTO ROSALES
Traspaso del tipo de cambio real y el índice de confianza al consumo en la inflación de México. Un modelo de análisis de cointegración con pruebas de límites ARDL 521
- WILSON PÉREZ-OVIEDO
Expectativas racionales, ergodicidad y expectativas sociales 545
- IVÁN GONZALEZ
El peso de las externalidades en la ubicación espacial de la economía 565
- MARÍA PAZ HERNÁNDEZ Y NORMA PATRICIA CARO
Principales factores de la inclusión financiera en países de América del Sur 589
- HÉCTOR FLORES MÁRQUEZ Y OMAR NEME CASTILLO
Corrupción y desigualdad de ingresos en México: análisis a nivel entidad federativa 609
- JOHN CAJAS GUJARRO
Deuda, poder y ciclos: un modelo Norte-Sur de deuda y distribución (NSDD) 639
- CRISTIAN COLTHER
El ciclo económico de Chile: análisis del período 1810-2000 675
- FREDDY DE JESÚS BATISTA GARCÍA, EDITH JOHANA MEDINA HERNÁNDEZ Y JORGE LUIS MUÑOZ OLITE
Asociación multidimensional entre el progreso social de las juventudes y las instituciones económicas inclusivas 705

ISSN 0121-4772



9 770121 477005 92