

DIVERSIDAD CULTURAL, POLARIZACIÓN SOCIAL Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

José GARCÍA MONTALVO

UPF

Marta REYNAL-QUEROL

ICREA-UPF

Resumen

En este artículo se realiza una revisión de la literatura reciente sobre la relación entre diversidad etnolingüística y crecimiento económico. La literatura teórica enfatiza el trade-off entre los beneficios económicos de la diversidad (creatividad, mayor productividad) y el coste de la heterogeneidad social (favoritismo étnico o discrepancias sobre el reparto del gasto público y las políticas públicas). En este trabajo mostramos que la relación entre diversidad étnica y crecimiento no es monótona con el aumento del tamaño de las unidades de análisis y se convierte en nula en el caso límite de expandir las celdas hasta el tamaño del país.

Palabras clave: diversidad étnica, crecimiento.

Abstract

This article surveys the recent literature on the relationship between ethnolinguistic diversity on the growth of countries. The theoretical literature emphasizes the trade-off between the economic benefits of diversity (creativity, increased productivity, etc.) and the costs of heterogeneity (ethnic favoritism, divergence on public policies, etc.), which limits the benefits of scale economies. Therefore, we should observe a non-monotonic relationship between ethnic heterogeneity and growth when the size of the geographic unit of analysis increases. We show empirically that the relationship of diversity and growth is actually not monotonic respect to size, and becomes insignificant in the limiting case of countries.

Keywords: ethnic diversity, growth, nighttime light.

JEL classification: O10, O40, N17, R12.

I. INTRODUCCIÓN

LOS factores de producción (trabajo, capital) y su calidad (capital humano, capital tecnológico, investigación y desarrollo, etc.) junto con la productividad han sido considerados tradicionalmente como los principales componentes del crecimiento económico. El resurgimiento de la teoría del crecimiento en los años noventa aportó multitud de factores adicionales a partir de las llamadas regresiones de crecimiento (Barro, 1991; Barro y Sala-i-Martin, 1995; Sala-i-Martin, 1997). Hall y Jones (1999) muestran que las diferencias en capital físico y humano tienen un papel limitado en la explicación de las diferencias en renta per cápita entre países y que la productividad, medida como residuo de Solow, genera una gran variabilidad aunque, en última instancia, es la infraestructura social (instituciones) la que explica las diferencias en *output* per cápita. Esta visión sobre la importancia de las instituciones en el desarrollo económico tendrá continuación con los trabajos de Acemoglu y coautores. A finales de los años noventa se planteará un elemento adicional que podía tener relevancia entre los determinantes del crecimiento económico, que ha cobrado especial relevancia como campo de investigación en la economía del desarrollo: la

diversidad cultural (étnica, religiosa, racial, lingüística, etc.). En este artículo se presenta una visión actualizada de la literatura relacionada con el efecto de la diversidad cultural sobre el crecimiento y la productividad de la economía (1) haciendo énfasis en las posibles explicaciones de una aparente paradoja: la diversidad cultural parece tener un impacto negativo sobre el crecimiento a nivel de países pero genera mayor productividad a nivel de ciudades y grandes urbes (2).

II. PRIMEROS RESULTADOS

Los antecedentes de esta literatura se encuentran en el redescubrimiento de Mauro (1993) del índice de fraccionalización aplicado a la diversidad étnica. El trabajo original utilizaba el índice de fraccionalización lingüística como un instrumento para analizar el impacto de la corrupción y las trabas administrativas sobre la inversión y el crecimiento. Pero realmente la literatura sobre el efecto de la diversidad étnica sobre el crecimiento comienza con un trabajo fundamental de Easterly y Levine (1997) donde se muestra que la tasa del crecimiento del PIB per cápita está inversamente relacionada con el grado de diversidad étnica en un país. Los autores

utilizan esta relación para explicar la «tragedia de África» en términos de crecimiento económico: el elevado nivel de fragmentación étnica de los países africanos, consecuencia de la partición *ad hoc* de países realizada por los colonizadores, genera una economía poco productiva. En principio, la inclusión de factores relacionados con la calidad del gobierno reducía la importancia de la diversidad étnica como determinante de las diferencias en el nivel de desarrollo aunque Easterly y Levine (1997) muestran que la diversidad lingüística está correlacionada con un menor nivel educativo y peor calidad de las infraestructuras. La Porta *et al.* (1999) continúan en esta línea argumentando que la diversidad étnica perjudica la actuación del sector público, la cual tiene relevancia en el crecimiento económico por su influencia sobre el sistema legal, la protección de los derechos de propiedad y la validez de los contratos (3). Lógicamente el efecto negativo de la diversidad sobre el crecimiento económico puede ser heterogéneo dependiendo de otros factores. Por ejemplo, Collier (2001) plantea que el efecto negativo viene determinado fundamentalmente por países que no tienen un régimen democrático (4). Easterly (2001) señala que cuando la diversidad étnica es elevada, las malas instituciones tienen un efecto más adverso sobre el crecimiento y las políticas económicas. Las buenas instituciones también reducen el riesgo de guerras que podría resultar de un elevado nivel de fraccionalización. Finalmente, Alesina y La Ferrara (2005) concluyen que el efecto de la heterogeneidad es más negativo cuando los niveles de renta son bajos.

Alesina *et al.* (2003) confirman los resultados de Easterly y Levine (1997) utilizando una muestra de países mayor y distinguiendo con más precisión entre diversidad étnica y lingüística. Sala-i-Martin, Doppelhofer y Miller (2004) utilizan técnicas de *Bayesian averaging* para seleccionar los determinantes del crecimiento económico a largo plazo a partir del enorme listado de potenciales factores que se habían acumulado en la literatura a partir de las regresiones de crecimiento y convergencia de los años noventa. Los autores analizan 67 variables que aparecían en los diferentes estudios previos sobre los determinantes empíricos del crecimiento económico y concluyen que, a partir de las probabilidades *a posteriori* de inclusión en la regresión, solo 18 variables están significativamente relacionadas con el crecimiento. Entre estas variables aparece, en lugar 17, la fraccionalización lingüística, confirmando los resultados anteriores y dando robustez al efecto negativo directo de la fraccionalización étnica sobre el crecimiento.

Al igual que en la investigación original, al controlar por los canales a través de los cuales la diversidad étnica afecta al crecimiento (capital humano, inversión, etc.), el efecto de la diversidad no es estadísticamente significativo. No obstante, Alesina *et al.* (2003) confirman que la diversidad étnica tiene efecto sobre la inestabilidad política, la calidad de las infraestructuras, las distorsiones de mercado, la profundidad del mercado financiero o el capital humano. Sin embargo, el trabajo de Alesina *et al.* (2003) no analiza con rigor estadístico los canales de transmisión del efecto de la diversidad étnica sobre el crecimiento económico (5).

Montalvo y Reynal-Querol (2005a) plantean una estimación que tiene en cuenta tanto los efectos directos como los efectos indirectos de la diversidad étnica sobre la base de los resultados de Montalvo y Reynal-Querol (2005b). Uno de los canales indirectos analizados es el efecto de la diversidad étnica sobre la probabilidad de un conflicto o guerra civil y sobre la inversión y el consumo público. En Montalvo y Reynal-Querol (2005b) se muestra que la diversidad étnica debe medirse en forma de índice de polarización discreto en lugar del tradicional índice de fraccionalización si se quiere explicar el potencial de violencia étnica o la probabilidad de que se produzca una guerra civil. De hecho, en sociedades con un elevado grado de diversidad étnica el alto coste de coordinación en las acciones genera protección contra acciones violentas de distintas facciones. El índice de fraccionalización se puede interpretar como la probabilidad de que eligiendo dos individuos al azar estos no pertenezcan al mismo grupo étnico. Formalmente el índice de fraccionalización se calcula como:

$$FRAC_i = 1 - \sum_{j=1}^J \left(\frac{n_{ij}}{N_i} \right)^2, \quad [1]$$

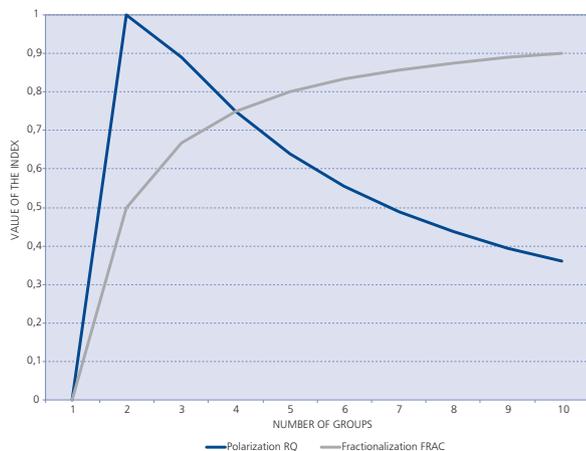
donde n_{ij}/N_i es la proporción de personas que pertenecen al grupo étnico j en el país i . Por construcción FRAC aumenta cuando el número de grupos se incrementa. Por contraposición el índice de polarización discreta,

$$POL_i = 1 - \sum_{j=1}^J \left(\frac{0,5 - \pi_{ij}}{0,5} \right)^2 \pi_{ij}, \quad [2]$$

donde π_{ij} es igual a n_{ij}/N_i , está comprendido entre 0 y 1. Al contrario de lo que sucede con el índice de fraccionalización, el índice de polarización alcanza su máximo cuando existen dos grupos étnicos de igual tamaño (6). El gráfico 1 muestra la relación

GRÁFICO 1

FRACCIONALIZACIÓN Y POLARIZACIÓN EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE GRUPOS



Fuente: Montalvo y Reynal-Querol (2005a).

entre las dos medidas y el número de grupos étnicos mostrando como el índice de polarización alcanza su máximo en dos grupos mientras que el índice de fragmentación aumenta a medida que aumenta el número de grupos.

Montalvo y Reynal-Querol (2005b) concluyen, utilizando un corte transversal de países, que es la polarización étnica y no la fraccionalización, la que determina la probabilidad de conflictos y guerras. Montalvo y Reynal-Querol (2005a) confirman este resultado estimando un sistema de ecuaciones para los determinantes del crecimiento y de los canales de transmisión de la diversidad étnica. La estimación muestra que, aunque la fraccionalización étnica tiene un efecto directo sobre el crecimiento (por ejemplo, reduciendo la tasa de difusión de ideas en la economía), los efectos indirectos son más importantes y vienen canalizados a través del efecto de la polarización étnica sobre la inversión, el gasto público y la probabilidad de conflictos (7).

Sin embargo, la mayoría de los estudios a nivel de ciudad encuentran que la heterogeneidad social genera un efecto positivo sobre los salarios y la productividad (8). Ottaviano y Peri (2003) muestran que los individuos nacidos en Estados Unidos pagan mayores rentas en ciudades heterogéneas, lo que implica que la diversidad tiene un efecto positivo sobre la producción y el consumo de *amenities*. Ottaviano y Peri (2005) encuentran que los salarios

de los trabajadores blancos son superiores en ciudades con mayor heterogeneidad lingüística, lo que puede ser un reflejo de la relación positiva entre diversidad y productividad. Ottaviano *et al.* (2006) muestran que, en media, la diversidad cultural tiene un efecto neto positivo sobre la productividad de los ciudadanos nacidos en los Estados Unidos. Sparber (2010) también muestra que existe una relación positiva entre diversidad racial y salarios entre ciudades de Estados Unidos. Esta relación no se circunscribe solamente a Estados Unidos. El mismo ejercicio se ha realizado para diferentes países descubriéndose un resultado similar. Nathan (2011) analiza el caso de las ciudades del Reino Unido. Suedekum, Wolf y Blien (2014) estudian el caso de Alemania, y Bakens, Mulder y Nijkamp (2013) describen la situación en los Países Bajos.

Por su parte, Lee (2009) utiliza datos del crecimiento de 53 ciudades de Inglaterra en el período 1981-2001 para mostrar que las ciudades con poblaciones más diversas crecen más rápido, pero que es la diversidad en el país de nacimiento, y no la diversidad étnica, lo que importa. No obstante, cuando las variables que aproximan las dos dimensiones de diversidad aparecen conjuntamente, las ciudades con un gran número de inmigrantes parecen mostrar un nivel de empleo superior en los noventa, aunque ciudades étnicamente más diversas son menos exitosas. Lee (2014) compara el efecto de la diversidad a nivel de empresas y ciudades encontrando un efecto positivo de la diversidad de los dueños de empresas sobre la innovación. Sin embargo, Lee (2014) no encuentra una relación significativa entre la fraccionalización del país de nacimiento, a nivel de los condados, y el nivel de innovación de las empresas. Más recientemente Alesina, Harnoss y Rapoport (2015) han mostrado que la diversidad de inmigrantes está relacionada positivamente con diferentes medidas de prosperidad económica.

Por tanto, la literatura ha mostrado que la diversidad parece tener un efecto negativo, o ser irrelevante, para el desarrollo a niveles de agregación alto, pero un efecto positivo para niveles de agregación bajos como las ciudades. Las siguientes secciones presentan los argumentos teóricos y los resultados empíricos que permiten interpretar esta aparente paradoja desde una visión de conjunto.

III. DIVERSIDAD ÉTNICA Y CRECIMIENTO: LOS ARGUMENTOS TEÓRICOS

¿Es la diversidad étnica positiva o negativa para el desarrollo económico? Los argumentos teóricos suelen enfatizar un *trade-off* entre los beneficios de la diversidad y los costes de la heterogeneidad. La diversidad cultural (étnica, lingüística, etc.) puede ser beneficiosa para mejorar la productividad a partir de aumentar la tasa de innovación, incrementar la creatividad, mejorar la complementariedad de las habilidades de los trabajadores y aumentar el intercambio y la variedad en la producción. En la parte negativa, la diversidad cultural puede generar una provisión ineficiente de bienes públicos, políticas económicas sesgadas étnicamente y, en general, conflicto y desacuerdo sobre políticas y bienes públicos. La forma en la que se capturan estos efectos tiene tres variedades. La diversidad puede entrar en la función de utilidad de los individuos definiendo sus preferencias. Normalmente la interacción con individuos del mismo grupo generará un nivel de utilidad superior lo que supone un desincentivo a la heterogeneidad social. En segundo lugar, y con independencia de las preferencias de los individuos, la posibilidad de tener mayor capacidad de cooperación con los individuos del mismo grupo reduce los costes de transacción del comercio y, por tanto, beneficia los resultados frente a la situación con mayor heterogeneidad. Esto es particularmente importante en economías donde existen problemas en el cumplimiento de los contratos o problemas de información que generen comportamientos oportunistas. Si existe mayor confianza en los miembros del grupo que en miembros de otro grupo, un simple apretón de manos cierra acuerdos y reduce los costes de transacción. Por su parte, los beneficios de la diversidad suelen aparecer a partir del impacto de la diversidad en la función de producción. Personas con diferentes experiencias y perspectivas pueden aportar mejoras e innovaciones en un proceso productivo que una mano de obra basada en experiencias compartidas y comunes difícilmente podría conseguir. Desde esta perspectiva la diversidad siempre tendría un efecto positivo. Otra forma de introducir el efecto de la diversidad en la función es considerar que la heterogeneidad étnica incrementa la especialización y, por tanto, la variedad de bienes. Por ejemplo, Montalvo y Reynal-Querol (2017) presentan un modelo simple de crecimiento endógeno donde la variedad de productos depende de la diversidad étnica. Supongamos que una cantidad de *output*, Y , se produce a partir de utilizar trabajo y la función de consumo tiene una elasticidad de sustitución constante (CES, por sus

siglas en inglés) compuesta de la variedad de bienes N que depende de la diversidad étnica (γ) por la especialización de los diferentes grupos de población.

$$C = \left[\int_0^N Y_i^{1/\sigma} di \right]^\sigma \quad [3]$$

$$N = L^{(1+\gamma)}. \quad [4]$$

Suponiendo por simplicidad que cada bien intermedio, Y_i , es usado en la misma cantidad, ($Y_i = Y/N$) la tasa de crecimiento del *output* per cápita de esta economía es

$$g = \sigma(1 + \gamma)n, \quad [5]$$

donde n es la tasa de crecimiento de la población. De esta forma la tasa de crecimiento sería función de la diversidad aunque, como en el caso comentado anteriormente, sería monótonico. No obstante, la función de producción también puede presentar componentes negativos de la heterogeneidad: por ejemplo, la diversidad lingüística empeora la comunicación y podría, teóricamente, perjudicar la productividad.

En general, todas estas formas de introducir la diversidad en modelos teóricos podrían interpretarse como que hay una escala geográfica en la que los beneficios y los costes marginales se igualan. Para analizar la importancia relativa de los beneficios y los costes de la diversidad étnica, la literatura ha adoptado dos aproximaciones alternativas. Una primera aproximación supone determinar el número de jurisdicciones (p. ej., países) óptimo teniendo en cuenta el *trade-off* comentado anteriormente. Una segunda aproximación toma como dado el tamaño y número de las jurisdicciones y analiza el efecto de la diversidad sobre el crecimiento, las políticas económicas, etc (9). En primer lugar algunos trabajos han analizado la formación endógena de jurisdicciones (número, tamaño y forma) a través de la modelización del *trade-off* óptimo entre los beneficios de la diversidad y los costes de la heterogeneidad para determinar un tamaño de equilibrio. Alesina y Spolaore (1997) se centran en la ponderación de los beneficios de la variedad y los costes de la heterogeneidad. En principio cuanto mayor es el efecto de la variedad sobre la producción y menores son los costes de la heterogeneidad en términos de utilidad, mayor sería el tamaño de la jurisdicción óptima elegido por un *social planner*. De esta forma las condiciones en las que se desarrolla el comercio internacional son fundamentales para determinar el tamaño óptimo. En un sistema

con fuertes restricciones al comercio internacional la productividad dependerá crucialmente del aprovechamiento de las economías a escala en un país determinado y, por tanto, esperaríamos observar países más grandes. En contraposición, en un sistema con un elevado grado de integración de los flujos comerciales entre países sería lógico observar jurisdicciones más pequeñas pues, de esta forma, se aprovechan las ventajas que la homogeneidad suponen sobre la reducción de los costes mientras que se puede aprovechar las ventajas del comercio internacional para ampliar la diversidad en la producción (por ejemplo, con la importación de bienes intermedios de distintas procedencias geográficas).

Sin embargo, Alesina y Spolaore (2003) muestran que el equilibrio de mercado no alcanzará el óptimo del *social planner* en general: el tamaño de equilibrio de las jurisdicciones variará en función de las instituciones políticas y de las reglas para el cambio de las fronteras (10).

Ottaviano y Peri (2005) formulan una función de producción con bienes intermedios que no son intercambiables y preferencia por la variedad. Ottaviano y Peri (2006) describen un modelo en el que la diversidad entre en la función de producción afectando directamente a la productividad total de los factores. Estas aproximaciones suponen un tamaño fijo del área. La aproximación en Alesina y La Ferrara (2005) modeliza el nivel óptimo de diversidad determinado por el *trade-off* entre los beneficios y los costes de la diversidad étnica. Cuanto mayor es el beneficio de la diversidad de habilidades en la producción mayor es el tamaño óptimo, mientras que cuanto mayor es el efecto de la heterogeneidad en la falta de disponibilidad para compartir bienes públicos, menor es el tamaño óptimo. Lógicamente, el mecanismo específico que explica los beneficios y los costes cuando aumenta la heterogeneidad étnica puede ser diferente dependiendo del nivel de desarrollo o de la estructura sectorial de la economía. Por ejemplo, en países poco desarrollados, los beneficios de la variedad de capital humano sobre la producción son menos relevantes que en países desarrollados.

IV. IMPLICACIONES EMPÍRICAS DE LA TEORÍA

En la primera sección se introduce la principal paradoja que se presenta en la literatura empírica sobre la relación entre diversidad y crecimiento:

para unidades de análisis grandes, como países, la relación es negativa o cero mientras que para unidades más pequeñas (ciudades, equipos, empresas) la relación parece ser positiva. La literatura que analiza la relación entre diversidad étnica y crecimiento toma generalmente como dada la definición de una jurisdicción de referencia: país, región, provincia, ciudad o incluso aldea o distrito escolar. Sin embargo, como se ha señalado en la anterior sección, la teoría es fundamentalmente agnóstica respecto a la escala del análisis. Este problema no es específico de esta relación (11). El problema de la escala relevante para el análisis aparece en muchas ciencias como la epidemiología o la ecología aplicada. Por ejemplo, en los fenómenos ecológicos no existe una escala natural para realizar la observación. El resultado es similar en ambos casos, provocando que los resultados de una investigación dependan de la escala espacial de las medidas, lo que cuestiona la validez de la agregación espacial de los modelos. Por ejemplo, es frecuente encontrar estimaciones muy diferentes del efecto de fuerzas que generan aglomeración (urbanización, diversidad, etc.) entre sectores en función de la escala geográfica adoptada.

1. El problema de MAUP

Este problema es bien conocido en otras ciencias y recibe el nombre de *MAUP* (*modifiable area unit problem*). En esencia, *MAUP* implica que la relación entre variables a una escala puede distorsionarse cuando se analiza a una escala diferente. Este problema tiene dos formas. La primera está relacionada con la escala a la que se realiza la investigación, o el nivel de agregación. Para analizar esta cuestión es necesario adoptar escalas de observación con resolución creciente o, preferiblemente, comparar los resultados obtenidos a diferentes escalas. La segunda forma de *MAUP* hace referencia al llamado problema de la agrupación o zonificación. Específicamente, la elección de determinados patrones de agrupación geográfica, incluso si todas las unidades están en la misma escala, puede afectar los resultados del análisis. Para enfrentarse a este problema, un criterio simple es evitar una zonificación irregular y generar unidades que tienen el mismo tamaño y forma.

Estas son las dos estrategias (analizar diferentes escalas y formar unidades con el mismo tamaño y forma) y son las adoptadas por Montalvo y Reynal-Querol (2017) para abordar la paradoja de los resultados del impacto de la diversidad sobre

el crecimiento en función de la escala del análisis. Sin embargo, existe una sutil diferencia entre la interpretación general de *MAUP* como una amenaza a la validez de los resultados estadísticos y la interpretación que se hace en este trabajo. Las formulaciones teóricas de la relación entre diversidad y crecimiento solo indican que el efecto positivo de la diversidad, de observarse, es más probable en unidades que reflejen áreas geográficas pequeñas. Por tanto, desde una perspectiva teórica, deberíamos observar diferencias en los resultados dependiendo de la dimensión geográfica de las unidades de análisis utilizadas. Utilizando este principio Montalvo y Reyna (2020) consideran una combinación de celda-país como la unidad básica de análisis para ir incrementando su tamaño hasta alcanzar la frontera de los países. El menor tamaño de las unidades es, en general, más pequeño que una región y más grande que una ciudad. Esta aproximación empírica permite estudiar de forma sistemática el impacto de la heterogeneidad en el crecimiento para diferentes niveles de agregación. Tradicionalmente, el análisis empírico de la relación entre heterogeneidad étnica y crecimiento se ha basado en jurisdicciones políticas. Inicialmente la literatura utilizó regresiones sobre un corte transversal de países (Easterly y Levine 1997; Alesina *et al.* 2003). Trabajos posteriores utilizaron ciudades. Montalvo y Reynal-Querol (2017) proponen realizar un análisis sistemático del impacto de aumentar el tamaño de las unidades de análisis sobre la relación entre diversidad y crecimiento. Resulta obvio que para desarrollar esta aproximación es necesario contar con información sobre *output* a niveles de desagregación elevados.

2. La luz nocturna como proxy del desarrollo económico

Para medir el crecimiento en cada celda-país a diferentes escalas es necesario tener información sobre el nivel de desarrollo económico en cada área. Para niveles de resolución elevados es muy difícil contar con estimaciones del PIB y muchas áreas del mundo no tienen información geocodificada de medidas a alta resolución de desarrollo económico. Sin embargo, cada vez es más común utilizar la densidad de la luz nocturna capturada por satélites como *proxy* de la actividad local cuando se trabaja con áreas geográficas pequeñas. La densidad de la luz nocturna, a partir de la información del National Oceanic and Atmospheric Administration, es una fuente generalmente aceptada como buena aproximación del PIB. Existen diversos trabajos que mues-

tran que existe una elevada correlación entre el PIB y la densidad de luz por la noche. Chen y Nordhaus (2011) muestran que la luminosidad tiene valor informativo para países, regiones y áreas con mala calidad de datos o datos faltantes. Chen y Nordhaus (2011) concluyen que la luz nocturna captada por los satélites tiene un estimador de peso óptimo alto en la estimación de la tasa de crecimiento en países con una baja calidad de los sistemas estadísticos siguiendo la clasificación A a la D de las *Penn World Tables (PWT)*. En concreto, los autores muestran que el peso es, en estos casos, mayor que en la estimación del PIB per cápita. La importancia de la luz nocturna captada por los satélites, medida por su peso, en la estimación del crecimiento es siempre mayor en países con una baja densidad del PIB que en los países con una densidad alta, para cualquier nivel de calidad estadística del sistema (12). Los datos de luz nocturna captada por los satélites han sido utilizados con posterioridad en trabajos muy relevantes como los de Henderson, Storeygard y Weil (2012), o Michalopoulos (2012). Más recientemente, Pinkovsky y Sala-i-Martin (2016) han utilizado la luz nocturna para mostrar que las cuentas nacionales son un excelente *proxy* para la renta, mientras que las encuestas poco poder informativo para estimar la renta verdadera. Estos autores muestran que las tasas de crecimiento del PIB per cápita están muy correlacionadas con el crecimiento de la luz nocturna per cápita. En una línea similar Jean *et al.* (2016) usan imágenes de satélite y técnicas de *machine learning* para predecir pobreza en pequeñas áreas. En su aplicación, utilizan las fotografías diurnas de los satélites para captar detalles del paisaje (tejados de metal, agua, etc.) que correlacionan, usando técnicas de redes neuronales convolucionales con luz de satélite por la noche, como *proxy* de actividad económica.

La creciente disponibilidad de información sobre variables económicas a un nivel geográfico muy detallado facilita el análisis del impacto de los diferentes niveles de agregación. Este nivel de detalle geográfico es también cada vez más popular en el análisis de cuestiones relacionadas con la diversidad étnica. Por ejemplo, la relación entre etnicidad e instituciones (Michalopoulos y Papaioannou 2013, 2014, 2016), etnicidad y desigualdad (Alesina, Michalopoulos y Papaioannou 2016) y los orígenes de las diferencias etnolingüísticas Michalopoulos (2012). Algunos trabajos recientes utilizan la frontera entre grupos étnicos para generar cuasiexperimentos para analizar el efecto de instituciones nacionales sobre el desarrollo a nivel subnacional

(Michalopoulos y Papaioannou 2014) o el efecto de la división de grupos étnicos entre países sobre la probabilidad de conflicto. Usando la forma de la frontera para medir la artificialidad de las fronteras Alesina, Easterly y Matuszeki (2011) muestran que la partición de grupos étnicos es un determinante estadísticamente significativo del PIB per cápita.

3. Efecto de la diversidad étnica y la escala del análisis

Montalvo y Reynal-Querol (2020) analizan el efecto de la diversidad étnica a nivel de pequeñas celdas de un grado por un grado intersectadas con la frontera política de los países. Esto quiere decir que si una celda no tiene ninguna frontera su tamaño será el del cuadrado de un grado por un grado. Si tiene una frontera su dimensión se extiende solo hasta esta (13). El sistema de coordenadas utilizado es el EPSG:4326 WGS 84 y las distancias/áreas se calculan con la reproyección de dichas coordenadas. El crecimiento se calcula como el incremento en la luz nocturna per cápita. Los datos utilizados son la versión 4 del *DMSP-OLS: Nighttime Lights Time Series* del National Geophysical Data Center (Earth Observation Group). Los datos están divididos por años (de 1992 a 2013) y para seis satélites del F10 al F18. La información pixelada de la luz y la densidad de luz nocturna existe desde 1992 hasta 2010. Los datos de población se obtienen del *Gridded Population of the World*. Para cada celda se construye la medida de luminosidad per cápita. Los datos sobre diversidad étnica proceden de *GREG (Georeferenced Ethnic Groups)* para la localización geoespacial de los grupos étnicos. La fuente de datos sobre la que *GREG* realiza el análisis geográfico es el clásico *Atlas Nadorov Mira*. La especificación básica es:

$$\ln y_{ijt} - \ln y_{ij0} = \alpha_j + \beta \ln y_{ij0} + \gamma \text{FRAC}_{ij} + \sum_k \delta_k z_{kij} + \varepsilon_{ijr} \quad [6]$$

donde i y j se refieren respectivamente a la celda y el país mientras la diferencia en la iluminación per cápita se refiere a los años 2010 y 1992. El nivel de fraccionalización étnica se calcula a nivel de cada celda-país. Las unidades geográficas tienen, en su forma con mayor resolución, un tamaño de un grado por un grado. Las variables z incluyen la distancia a la costa, el índice de irregularidad del terreno, las precipitaciones medias entre 1961 y 1980, la temperatura media en el mismo período, la den-

sidad de población, el área de la observación (14), la proporción de minería, proporción de tierra fértil, distancia al río más cercano, distancia al lago más cercano, frontera con otro país, borde marino, distancia al ecuador, diversidad ecológica y estrés de patógenos. La especificación también incluye un efecto fijo de país para controlar por otros factores no observables.

Los resultados en Montalvo y Reynal-Querol (2020) muestran que al nivel más alto de resolución la diversidad étnica tiene un efecto positivo sobre el crecimiento. Este resultado está en línea con las conclusiones de los estudios a nivel de ciudades. Los resultados no son dependientes del punto inicial de la cuadrícula que define las celdas. Montalvo y Reynal-Querol (2017) muestran que iniciando la cuadrícula que determina las celdas a partir de 100 puntos generados aleatoriamente no hay cambios significativos en los estimadores de los coeficientes de la regresión. Por tanto, los resultados son consecuencia de la «suerte» al elegir el punto inicial de la cuadrícula que determina la posición precisa de cada celda. Montalvo y Reynal-Querol (2017) muestran la estimación del parámetro más importante, γ , para las celdas generadas por las 100 muestras con posición inicial aleatoria. Sus resultados muestran que la estimación es insensible a los cambios en las áreas, posición, etc., producidas por los diferentes puntos iniciales aleatoriamente generados para posicionar el punto inicial a partir del cual se construye la cuadrícula. En todos los casos el estimador del impacto de la diversidad étnica es significativo y positivo.

Pero, ¿qué sucede si cambiamos progresivamente el tamaño de las celdas? Montalvo y Reynal-Querol (2017) presentan el estimador γ y el intervalo de confianza para diferentes tamaños de celda. Hasta 1,5 grados por 1,5 grados el efecto de la diversidad es positivo y significativo. El estimador es decreciente hasta llegar al nivel país, que es el límite del tamaño de las celdas (15). En el caso de países el estimador es prácticamente 0, consistente con los resultados típicos de los análisis de un corte transversal de países.

V. CONCLUSIONES

Desde una perspectiva teórica, la relación entre diversidad social y crecimiento es ambigua. La heterogeneidad étnica tiene efectos beneficiosos (complementariedad de habilidades, aumento de la

propensión a la innovación, especialización diferencial y promoción del comercio, etc.), pero también efectos negativos (problemas en la provisión de bienes públicos, mayor probabilidad de conflictos, etc.). La literatura empírica ha encontrado tradicionalmente que el efecto negativo domina y que la diversidad social, por tanto, tiene un efecto negativo sobre el crecimiento económico. No obstante, estos resultados empíricos están condicionados por tres factores. En primer lugar el tipo de diversidad que se mide. ¿Es la heterogeneidad étnica la que importa o la diversidad de origen de la inmigración? ¿Es la diversidad religiosa o la lingüística? En segundo lugar los resultados empíricos están condicionados por el tipo de indicador utilizado. La evidencia empírica muestra que para analizar los impactos directos sobre el crecimiento estaría justificado utilizar índices de fraccionalización, pero que para estudiar los impactos indirectos (inversión, probabilidad de conflicto social, etc.), que son los más relevantes, debería adoptarse un índice de polarización. En tercer factor es el más determinante y el objeto principal de este trabajo: los resultados dependen de la dimensión geográfica de las unidades de observación que sirven de base para realizar el análisis empírico. Los trabajos basados en muestras de países concluyen que el efecto de la diversidad étnica sobre el crecimiento es negativo o nulo mientras que a nivel de ciudades la heterogeneidad genera mayor productividad y salarios. Montalvo y Reynal-Querol (2017) muestran, a partir de un estudio sistemático de diferentes tamaños geográficos, que el impacto de la diversidad étnica depende del tamaño del área de análisis: es positivo y significativo para escalas pequeñas y no es estadísticamente significativo para tamaños grandes.

NOTAS

(1) ALESINA y LA FERRARA (2005) presentan un extenso resumen de la literatura clásica sobre este aspecto.

(2) Algunas secciones del trabajo descansan significativamente en MONTALVO y REYNAL-QUEROL (2017) y MONTALVO y REYNAL-QUEROL (2020).

(3) COLLIER (2001) también argumenta que empíricamente existe una correlación negativa entre diversidad étnica y malos resultados del sector público.

(4) ALESINA, SPOLAORE y WACZIARG (2000) señalan que el efecto del tamaño del país sobre el crecimiento económico de un país está mediado por la libertad de comercio.

(5) ALESINA y LA FERRARA (2005) también muestran, usando un corte transversal de países, que la fraccionalización étnica tiene un impacto negativo sobre el crecimiento económico.

(6) Para una descripción precisa de las características de este índice ver MONTALVO y REYNAL-QUEROL (2008).

(7) GÖREN (2014) confirma los resultados de MONTALVO y REYNAL-QUEROL (2005b): la diversidad étnica tiene un impacto fundamentalmente directo sobre el crecimiento mientras que la polarización étnica tiene importantes efectos indirectos.

(8) Trabajos a niveles de agregación superiores, o los que analizan variables diferentes a salarios y productividad, muestran resultados contradictorios. Por ejemplo, DINGER y WANG (2011) encuentran una relación negativa entre diversidad étnica y crecimiento en las provincias de China. Aunque la diversidad étnica no explica completamente el crecimiento diferencial entre las provincias chinas costeras y las interiores, el alto grado de diversidad étnica del interior de China aparece como un factor relevante. A nivel de ciudades la investigación de GLEASER *et al.* (1995) muestra que la heterogeneidad racial no tiene efecto sobre el crecimiento aproximado por la evolución de la población.

(9) Una tercera posibilidad, con un contenido fundamentalmente empírico, es analizar el impacto de la diversidad a partir de construir jurisdicciones de diferentes tamaños con orígenes aleatorios. Esta será la aproximación que se analizará en la última sección del trabajo.

(10) El motivo fundamental es que, dependiendo de las reglas de votación, los beneficios del tamaño pueden no ser internalizados por el votante mediano y, por tanto, las jurisdicciones resultantes tienen un tamaño más pequeño que el óptimo.

(11) Este problema es bien conocido en otras ciencias y recibe el nombre de MAUP (*modifiable area unit problem*). Este problema tiene dos formas: la composición espacial y los efectos de agregación. El resultado es similar en ambos casos, provocando que los resultados de una investigación dependan de la escala espacial de las medidas, lo que cuestiona la validez de la agregación espacial de los modelos. Por ejemplo, es frecuente encontrar estimaciones muy diferentes del efecto de fuerzas que generan aglomeración (urbanización, diversidad, etc.) entre sectores en función de la escala geográfica adoptada.

(12) La validación cruzada del análisis de MICHALOPOULOS y PAPAIOANNOU (2013) muestra que la densidad de la luz está muy correlacionada con el índice de riqueza entre familias en cuatro grandes economías africanas.

(13) Esta forma de definir las unidades de observación tiene su justificación en la posterior utilización de efectos fijos de país para controlar potencialmente por efectos no observables ligados al país.

(14) Recordemos que puede haber diferencias en el tamaño dependiendo de la relación entre la posición inicial del cuadrado y la localización de la frontera del país.

(15) Nótese que para países de dimensiones pequeñas la totalidad del país puede ya haber estado incluida en alguno de los experimentos con celdas de menor tamaño por la definición de celda-país como unidad de análisis.

BIBLIOGRAFÍA

ACEMOGLU, D., NAIDU, S., RESTREPO, P. y ROBINSON, J. (2015). Democracy does cause growth? *Journal of Political Economy*, 127(1), pp. 47-100.

ALESINA, A., DEVLEESCHAUWER, A., EASTERLY, W., KURLAT, S. y WACZIARG, R. (2003). Fractionalization. *Journal of Economic Growth*, 8, pp. 155-194.

ALESINA, A., EASTERLY, W. y MATUSZESKI, J. (2011). Artificial states. *Journal of the European Economic Association*, 9(2), pp. 246-277.

- ALESINA, A. y LA FERRARA, E. (2005). Ethnic diversity and economic performance. *Journal of Economic Literature*, 43(3), pp. 762-800.
- ALESINA, A., HARNOSS, J. y RAPOPORT, H. (2015). Birthplace Diversity and Economic Prosperity. *Journal of Economic Growth*, 21(2), pp. 101-138.
- ALESINA, A., MICHALOPOULOS, S. y PAPAIOANNOU, E. (2016). Ethnic Inequality. *Journal of Political Economy*, 124(2), pp. 428-488.
- ALESINA, A. y SPOLAORE, E. (1997). On the Number and Size of Nations. *The Quarterly Journal of Economics*, 112(4), pp. 1027-1056.
- ALESINA, A. y SPOLAORE, E. (2003). *The Size of Nations*. Cambridge: MIT Press.
- ALESINA, A., SPOLAORE, E. y WACZIARG, R. (2000). Economic Integration and Political Disintegration. *American Economic Review*, 90(5), pp. 1276-1296.
- BAKENS, J., MULDER, P. y NIJKAMP, P. (2013). Economic impacts of cultural diversity in the Netherlands: productivity, utility, and sorting. *Journal of Regional Science*, 53, pp. 8-36.
- BARRO, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), pp. 407-443.
- BARRO, R. y SALA-I-MARTIN, X. (1995). *Economic Growth*. New York: McGraw-Hill.
- CHEN, X. y NORDHAUS, W. D. (2011). Using Luminosity Data as a Proxy for Economic Statistics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(21), pp. 8589-8594.
- COLLIER, P. (2001). Ethnic diversity: An Economic Analysis of its Implications. *Economic Policy*, 32, pp. 129-166.
- DINCER, O. C. y WANG, F. (2011). Ethnic diversity and economic growth in China. *Journal of Economic Policy Reform*, 14(1), pp. 1-10.
- EASTERLY, W. (2001). Can Institutions Resolve Ethnic Conflict. *Economic Development and Cultural Change*, 49(4), pp. 687-706.
- EASTERLY, W. y LEVINE, R. (1997). Africa's growth tragedy: Policies and Ethnic divisions. *The Quarterly Journal of Economics*, 112(4), pp. 1203-1250.
- GLAESER, E. L., SCHEINKMAN, J. A. y SHLEIFER, A. (1995). Economic Growth in a Cross-Section of Cities. *Journal of Monetary Economics*, 36(1), pp. 117-143.
- GÖREN, E. (2014). How Ethnic Diversity Affects Economic Growth. *World Development*, 59, pp. 275-297.
- HALL, R. y JONES, C. (1999). Who some countries produce so much more output per worker than others? *Quarterly Journal of Economics*, 114(1), pp. 83-116.
- HENDERSON, J. V., STOREYGARD, A. y WEIL, D. (2012). Measuring Economic Growth from Outer Space. *American Economic Review*, 102, pp. 994-1028.
- JEAN, N., BURKE, M., XIE M., DAVIS, M., LOBELL, D. B. y ERMON, S. (2016). Combining satellite imagery and machine learning to predict poverty. *Science*, 353.6301, pp. 790-794.
- LA PORTA, R., DE SILANES, F., SHLEIFER, A. y VISHNY, R. (1999). The quality of government. *Journal of Law, Economics and Organization*, 15(1), pp. 222-279.
- LEE, N. (2015). Migrants and ethnic diversity, cities and innovation: Firm effect or city effects? *Journal of Economic Geography*, 15(4), pp. 769-796.
- MAURO, P. (1993). Corruption and Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(3), pp. 681-712.
- MICHALOPOULOS, S. (2012). The Origins of Ethnolinguistic Diversity. *American Economic Review*, 102(4), pp. 1508-1539.
- MICHALOPOULOS, S. y PAPAIOANNOU, E. (2013). Pre-colonial Ethnic Institutions and Contemporary African Development. *Econometrica*, 81(1), pp. 113-152.
- (2014). National Institutions and Subnational Development in Africa. *The Quarterly Journal of Economics*, 129(1), pp. 151-213.
- (2016). The Long Run Effects of the Scramble for Africa. *American Economic Review*, 106(7), pp. 1802-1848.
- MONTALVO, J. G. y REYNAL-QUEROL, M. (2005a). Ethnic polarization, potential conflict and civil wars. *American Economic Review*, 95(3), pp. 796-816.
- (2005b). Ethnic Diversity and Economic Development. *Journal of Development Economics*, 76, pp. 293-323.
- (2008). Discrete polarization with an application to the determinants of genocides. *Economic Journal*, 118(533), pp. 1835-1865.
- (2017). Ethnic diversity and growth: revisiting the evidence. *Barcelona GSE Working Paper Series*, n.º 992. Barcelona: Barcelona Graduate School of Economics.
- MONTALVO, J. G. y REYNAL-QUEROL, M. (2020). Ethnic diversity and growth: revisiting the evidence. *Review of Economics and Statistics*. Posted Online January 23. https://doi.org/10.1162/rest_a_00901
- NATHAN, M. (2011). The long term impact of migration in British cities: diversity, wages, employment and prices. *SERC Discussion Paper*, 67.
- OTTAVIANO, G. P. y PERI, G. (2003). *The Economic Value of Cultural Diversity: Evidence from US Cities*. University of California, Davis. Unpublished.
- (2005). Cities and Cultures. *Journal of Urban Economics*, 58(2), pp. 304-307.
- (2006). The economic value of cultural diversity: evidence from US cities. *Journal of Economic Geography*, 6(1), pp. 9-44.

PINKOVSKIY, M. y SALA-I-MARTIN, X. (2016). Lights, camera... income! Illuminating the national account-household surveys debate. *The Quarterly Journal of Economics*, 131(2), pp. 579-631.

SALA-I-MARTIN, X. (1997). I Just Ran 2 Million Regressions. *American Economic Review*, 87(2), pp. 178-83.

SALA-I-MARTIN, X., DOPPELHOFER, G. y MILLER, R. (2004). Determinants of long-term growth: a Bayesian Averaging

Estimate (BACE) Approach. *American Economic Review*, 94(4), pp. 813-835.

SPARBER C. (2010). Racial Diversity and Macroeconomic Productivity across US States and Cities. *Regional Studies*, 44(1), pp. 71-85.

SUEDEKUM, J., WOLF, K. y BLIEN, U. (2014). Cultural diversity and local labor markets. *Regional Studies*, 40, pp. 173-191.