

Artículo de investigación científica y tecnológica

Crecimiento económico y mortalidad infantil: un análisis espacio – temporal en Colombia

Economic growth and infant mortality: a space-time analysis in Colombia

Paula Andrea Barrios Bueno¹ , **Emilia María Polo Carrillo²** , **Francisco José Arias-Aragones³** 
y **Carlos Alberto Marrugo-Arnedo⁴** 

¹ MSc. Economista. Institución Universitaria Mayor de Cartagena, Colombia. **Email:** pbarriosb23@gmail.com

² MSc. Institución Universitaria Mayor de Cartagena, Colombia. **Email:** vicerectoria@umayor.edu.co

³ MSc. Economista. Institución Universitaria Mayor de Cartagena, Colombia. **Email:** franciscoarias100@hotmail.com

⁴ MSc. Economista. Institución Universitaria Mayor de Cartagena, Colombia. **Email:** cmarrugo@umayor.edu.co

Para citar este artículo: Barrios, B. P., Polo, C. E., Arias, A. F. y Marrugo, A. C. (2023). Crecimiento económico y mortalidad infantil: un análisis espacio-temporal en Colombia. *Clio América*, 17(33), 190–206. <https://doi.org/10.21676/23897848.5357>

Recibido: 09 de diciembre de 2022

Aceptado: 14 de marzo de 2023

Publicado en línea: 31 de marzo de 2023

RESUMEN

Palabras clave:
mortalidad;
mortalidad infantil;
crecimiento económico.

JEL: I150

Este documento explora la relación entre la mortalidad de niños de 1 y 5 años y el producto interno bruto (PIB) por habitante en Colombia entre 2007 y 2018. Se usaron mapas coropléticos bivariados, con el fin de representar la asociación entre las variables en cuestión a nivel espacial. Se encontró que la interacción entre las variables de salud infantil y crecimiento económico es heterogénea, pero que existen brechas regionales e interdepartamentales que deben ser atendidas. Además, se observó que estas disparidades persisten durante el periodo estudiado, aunque hay una reducción generalizada de la mortalidad infantil. Se recomienda dirigir políticas públicas a aumentar el equipamiento de las instalaciones hospitalarias para la atención materno infantil de las poblaciones que más lo requieren, ampliar el acceso a hospitales en los territorios en donde se necesite atención y garantizar la calidad del servicio sanitario para las personas adscritas al régimen subsidiado de salud, sobre todo en los departamentos rezagados del país.

ABSTRACT

Keywords:
Mortality;
infant mortality;
economic growth.

This paper explores the relationship between the mortality of children between 1 and 5 years old and GDP per capita in Colombia from 2007 to 2018. Bivariate choropleth maps were used in order to represent the association between infant health and economic performance at a spatial level. Outcomes show that the interaction between infant health variables and economic growth is heterogeneous, even so, there are regional and inter-departmental gaps that must be addressed. In addition, it was observed that disparities found persist in time, although there is a general reduction in infant mortality. It is recommended to direct public policies to increase the equipment in hospital facilities for maternal and childcare, particularly in places where population requires it the most; expand access to hospitals in territories where attention is needed and guarantee the health service quality for people enrolled in the subsidized regime, especially in the poorest departments of the country.



INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años ha existido un amplio debate en lo referente a la relación entre la salud de la población de un país y su crecimiento económico. Existe evidencia que soporta la teoría de que indicadores de salud como la mortalidad, la mortalidad prematura, la esperanza de vida al nacer y la altura promedio de la población tienen efecto sobre el crecimiento a largo plazo del ingreso por habitante y en la desigualdad de este entre países (Gallardo, 2018; Rocco et al., 2021).

Otro enfoque sugiere que la relación existente es, en su lugar, vía crecimiento económico-salud; dado que, de la misma forma, se ha comprobado que variables como el desempleo, el PIB y el PIB por habitante tienen efectos significativos sobre la mortalidad general. Sin embargo, estos efectos son heterogéneos en el tiempo y su magnitud ha evolucionado; en el siglo XX, el crecimiento económico acumulado en el largo plazo influyó en la mejora de los indicadores de mortalidad, mientras que, en el siglo XXI, el efecto del crecimiento económico sobre la mortalidad es menor y considera otras dimensiones del desarrollo económico. Esto, debido a que en el nuevo milenio condiciones de salubridad y cobertura de servicios hospitalarios son garantizados en un amplio espectro de la población (Brenner, 2005; Tapia-Granados, 2012; Bilal et al., 2017).

Adicionalmente, se encuentran estudios que exploran la complejidad de la relación entre estas dos esferas. Bloom et al. (2018) argumentan que existe una doble causalidad entre el crecimiento económico y la salud y que a lo largo de la historia es evidente que se afectan mutuamente, además de ser afectadas por agentes externos como la educación, el desarrollo tecnológico y el fortalecimiento institucional.

Cifras del Banco Mundial indican que, en Colombia, para el 2020 la mortalidad general fue de 5,71 por 1000 habitantes, la esperanza de vida al nacer de 77 años y la mortalidad infantil de 5 por 1000 nacidos vivos. Este último indicador se ha considerado ampliamente en la literatura como reflejo del desarrollo social y económico, puesto que la población infantil es susceptible en mayor medida al entorno y es más vulnerable ante enfermedades infecciosas (Ramírez-Latorre y Londoño-Mejía, 2015).

Particularmente, Colombia se caracteriza por ser el segundo país más desigual de América Latina, después de Brasil, en donde la distribución del ingreso es heterogénea entre las regiones, los departamentos, las ciudades y las zonas rurales y urbanas (Banco Mundial, 2021). De la misma manera, el informe de estadística sociodemográfica aplicada N°2 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2021) expone que existen brechas

espaciales importantes en cuanto a indicadores de salud infantil, como la mortalidad de niños menores de 5 años y la mortalidad neonatal, siendo los territorios de los departamentos periféricos y rezagados como La Guajira, Chocó, Vichada, Guainía y Vaupés, aquellos con cifras más altas de mortalidad infantil.

Por lo anterior, esta investigación aborda la relación entre crecimiento económico y salud en esa dirección, con el fin de identificar las disparidades existentes entre el PIB por habitante departamental y la mortalidad infantil de niños menores de 1 y 5 años, así como la tendencia de esta relación entre los años 2007 y 2018.

La literatura relacionada con la economía de la salud ha considerado oportuno el análisis de la salud infantil y el efecto que tiene la economía sobre esta variable. Cole (2019) llevó a cabo un estudio longitudinal en 134 países en desarrollo para explorar los efectos que tiene el crecimiento económico sobre la mortalidad infantil, la esperanza de vida al nacer y el consumo calórico, encontrando que los efectos del crecimiento económico son mayores en la mortalidad de niños que en las otras variables estudiadas; a su vez, se hace hincapié en la dispersión de este efecto en el tiempo, dado que, cuando los países alcanzan cierto nivel de prosperidad, los efectos sobre la mortalidad son menores.

En Latinoamérica, se hallaron vinculaciones entre el posicionamiento relativo de los países en cuanto a sus indicadores de salud (incluyendo la mortalidad infantil) y variables como la incidencia de la pobreza y la paridad del poder adquisitivo; esto determinó que, por más esfuerzos que se aúnen para mejorar los sectores sanitarios, los indicadores de salud no serán óptimos si no existe paralelamente un progreso en las condiciones socioeconómicas de los países (London et al., 2009).

El estudio de la salud infantil asociada al desarrollo económico se extendió también al contexto de la pandemia por COVID-19, cuando la economía mundial se contrajo drásticamente. De esto se resaltó la vulnerabilidad latente de los niños ante la crisis causada por la reducción generalizada de los ingresos. En este panorama, se encontró, a su vez, evidencia de mayor transmisión del virus en aquellos países con desempeño económico más pobre, escenario que empeoró las expectativas sobre la salud de las personas, la salud infantil y la situación económica misma, dadas las interrelaciones entre estas variables y los círculos viciosos que se generaron a causa de esto mientras la pandemia se encontraba instaurada (Shapira et al., 2021; Breitling, 2021).

En Colombia se tiene evidencia que sustenta que, a nivel departamental, la tasa de mortalidad infantil guarda una

relación directa con indicadores socioeconómicos como el nivel educativo de las madres y la proporción de personas con necesidades básicas insatisfechas (NBI) en los territorios. Estos resultados se extienden al nivel de agregación municipal. Se concluye que una mejora en las condiciones de vida disminuiría considerablemente la tasa de mortalidad infantil. También existe evidencia de que la mayor proporción de estas muertes son evitables en el caso de la mortalidad de niños menores de 5 años, ya sea porque sus causas se consideran tratables, evitables o ambas (DANE, 2021; Rojas-Botero et al., 2021).

Por otro lado, existen algunos estudios espaciales que estiman las interacciones entre variables de salud pública y desempeño económico, aunque estos no abarcan puntualmente la salud infantil. Lau et al. (2012) exploraron la relación entre la desigualdad en el ingreso y la mortalidad por causas médicas y no médicas, y cómo estos resultados diferían a nivel espacial en Hong Kong; los autores encontraron evidencia consistente sobre la relación entre el Gini a nivel de vecindad y las muertes por causas no médicas.

Del mismo modo, Baptista et al. (2020) acuden a la representación gráfica para evidenciar las heterogeneidades territoriales en cuanto a la relación del PIB per cápita y la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en las prefecturas de Japón, encontrando que la carga de mortalidad por enfermedad cardiovascular efectivamente presenta diferencias regionales.

Este documento sigue la metodología propuesta por estos autores, dada la pertinencia de los resultados en un contexto de disparidades territoriales significativas, propio de países como Colombia, no solo en lo que concierne al desempeño económico, sino también en aspectos relacionados al bienestar de los ciudadanos, incluyendo la salud como componente relevante. El estudio encuentra oportuno, agregar un componente temporal, en donde se reflejen los cambios, o bien, la persistencia de los resultados.

METODOLOGÍA

Se tomaron los datos del PIB y la proyección de población de las series históricas del DANE, disponibles en el portal web de la institución para calcular el PIB por habitante. Estos valores están expresados en millones de pesos colombianos constantes y el año de referencia es 2015.

Los indicadores de mortalidad infantil de niños menores de 1 y 5 años fueron tomados del portal web Terridata del Departamento Nacional de Planeación (DNP). Estos datos están expresados como muertes por cada 1000 nacidos vivos.

Los individuos analizados son los departamentos de Colombia que están divididos en cinco regiones: Caribe, Andina, Pacífica, Orinoquía y Amazónica; y el periodo de estudio comprende los años entre 2007 y 2018. Dado que el fin de esta investigación es analizar las disparidades departamentales de la relación entre el crecimiento económico y la mortalidad infantil a través del tiempo, se tomaron cohortes de cuatro años (2007-2010, 2011-2014 y 2015-2018) y se calculó la media de las variables mencionadas por departamento para cada una de estas cohortes.

Para presentar los resultados, se elaboraron mapas bivariados con el *software* QGIS y con ello observar el patrón espacial de las correlaciones entre el PIB per cápita y la mortalidad infantil en los departamentos de Colombia. Este tipo de mapas son útiles porque permiten identificar de manera rápida aquellos territorios en donde la interacción de las variables estudiadas refleja necesidad de atención y/o intervención.

En la elaboración de los mapas se calcularon tres cuantiles para cada variable, luego fueron asignados los colores de la paleta a los departamentos, dependiendo de su posición relativa teniendo en cuenta ambas variables. Para complementar este análisis, se presentan estadísticas descriptivas por región y una prueba de diferencia de medias para probar si el cambio de las variables entre periodos es significativo. Además, se elaboraron gráficos de dispersión para observar el cambio temporal que existió en la relación entre las variables estudiadas agregando la población como una tercera variable, los gráficos fueron elaborados utilizando el *software* STATA.

RESULTADOS

La tabla 1 contiene estadísticas descriptivas de los indicadores de mortalidad infantil y PIB por habitante en las regiones de Colombia. Se puede observar que la tendencia del PIB por habitante es alcista a través de los años para todas las regiones y para el agregado nacional (representado en la fila total) y que la región Andina, Caribe y Orinoquía presentan niveles de PIB por habitante mayores que la media nacional, aunque este indicador en los departamentos de las dos últimas regiones tiene un grado alto de dispersión, lo que refleja disparidades intra-regionales. Por otro lado, se observa que las regiones con PIB por habitante más bajo y que se encuentran por debajo de la media nacional son la Pacífica y la Amazónica.

En cuanto a la mortalidad de niños menores de 1 año, se aprecia que la tendencia a través del tiempo es a la baja para todas las regiones y para el agregado nacional y, que, dos de las regiones con PIB más alto en los periodos estudiados,

la Andina y Caribe son las que presentan niveles más bajos de mortalidad infantil de niños menores de 1 año y estos niveles son menores que la media nacional, excepto por la mortalidad del periodo 2015-2018 de la región Caribe, que es similar a esta media (17,9 muertes por mil nacidos vivos). Por su parte, las regiones con nivel más bajo de PIB por habitante y la región de la Orinoquía tienen tasas de mortalidad de niños menores de 1 año superiores a la media nacional para todos los periodos.

Este patrón es similar cuando se observa la tasa de mortalidad infantil de niños menores de 5 años; el indicador disminuye en el tiempo para las regiones y la media nacional, excepto en la región de la Orinoquía, en donde aumenta la mortalidad entre los periodos 2011-2014 y 2015-2018 de 16,9 a 19,2 muertes por mil nacidos vivos. Igualmente, son las regiones Andina y Caribe las que cuentan con una tasa de mortalidad media menor entre las regiones e inferior a la media nacional, exceptuando a la región Caribe en el último periodo, que supera esta media en 0,01 puntos. Así mismo, son las regiones Pacífica, Amazónica y Orinoquía las que tienen mayor tasa de mortalidad de niños menores de 5 años y se encuentran por encima de la media nacional

(excepto por la región de la Orinoquía en el periodo 2011-2014 que tuvo una tasa media de mortalidad de 16,9 muertes por mil nacidos vivos, menor que la media nacional).

Por su parte, la prueba de diferencia de medias muestra que la variación positiva del PIB por habitante entre las cohortes de tiempo no es estadísticamente significativa para la media nacional. Caso contrario a lo observado en la mortalidad infantil; entre los periodos 2011-2014 y 2015-2018, se observa una disminución significativa en la media de la mortalidad de niños menores de 1 año, en aproximadamente cinco casos por mil nacidos vivos y una reducción en el mismo indicador entre los periodos 2007-2011 y 2015-2018 de mayor magnitud y significancia (6,3 muertes por mil nacidos vivos).

En cuanto a la mortalidad infantil de niños menores de 5 años, los resultados sugieren que existió una disminución significativa de la media nacional de cinco casos por mil nacidos vivos entre los periodos 2007-2010 y 2011-2014, que no hubo un cambio significativo entre los periodos 2011-2014 y 2015-2018, pero que la diferencia entre la primera cohorte y la última es significativa y equivalente a 5,6 muertes por mil nacidos vivos.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas

	Región	N	2007-2010		2011-2014		2015-2018		Diferencia	IC 95%	
			Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar			
PIB per cápita	Caribe	8	57,9	78,3	67,6	91,6	77,4	108,7			
	Andina	10	46,2	18,4	53,7	22,4	60,8	26,3			
	Pacífico	4	36,4	48,8	41,5	54,6	46,0	61,8			
	Orinoquía	4	61,4	36,4	80,5	59,7	80,8	62,0			
	Amazónica	6	10,9	2,5	12,9	4,0	14,0	4,1			
	Total	32	43,2	46,4	51,3	56,2	56,8	64,6			
	2007-2010 vs. 2011-2014									-8,2	[-33,41; 17,08]
	2011-2014 vs. 2015-2018									-5,5	[-35,16; 24,17]
	2007-2010 vs. 2015-2018									-13,7	[-41,22; 13,90]

Mortalidad de niños menores de 1 año	Caribe	8	22,6	5,5	21,3	5,4	17,9	3,4			
	Andina	10	15,9	2,2	14,5	2,2	11,8	1,1			
	Pacífico	4	26,7	13,4	24,9	12,7	19,3	9,6			
	Orinoquía	4	30,2	5,2	28,5	5,7	21,1	8,6			
	Amazónica	6	34,8	10,7	33,9	11,3	25,2	8,1			
	Total	32	24,3	9,8	22,9	9,9	17,9	7,3			
	2007-2010 vs. 2011-2014									1,4	[-3,46; 6,22]
	2011-2014 vs. 2015-2018									4,9*	[0,67; 9,23]
	2007-2010 vs. 2015-2018									6,3**	[2,08; 10,5]
Mortalidad de niños menores de 5 años	Caribe	8	19,7	4,0	16,9	3,2	17,2	3,4			
	Andina	10	16,1	1,4	12,8	0,9	11,8	1,3			
	Pacífico	4	24,7	12,5	19,5	8,5	19,2	11,3			
	Orinoquía	4	24,7	17,2	16,9	7,4	19,2	14,7			
	Amazónica	6	34,9	13,9	26,5	12,5	22,9	9,0			
	Total	32	22,7	11,2	17,8	8,0	17,1	8,1			
	2007-2010 vs. 2011-2014									4,9*	[0,15; 9,67]
	2011-2014 vs. 2015-2018									0,7	[-3,24; 4,63]
	2007-2010 vs. 2015-2018									5,6*	[0,81; 10,4]

Fuente: elaboración propia basada en los datos del DANE y Terridata - DNP

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

A continuación, se presenta la relación entre el PIB por habitante y la mortalidad de niños menores de 1 año en cada cohorte de tiempo, representada en la figura 1. Se observa que la relación entre el PIB por habitante y la mortalidad es heterogénea entre los departamentos, aunque 16 de los 32 departamentos presentan una relación inversa entre estas dos variables para la primera cohorte de tiempo; se aprecia que cuatro de los seis departamentos de la región Amazónica presentan este tipo de relación de orden bajo-alto (bajo PIB per cápita-alta mortalidad infantil), así como el departamento

del Vichada y del Chocó, también se observa que esta relación perdura a través del tiempo. Por el contrario, departamentos como Atlántico, Antioquia, Quindío, Risaralda, Santander y Valle del Cauca presentan una relación de orden alto-bajo a través de las cohortes de tiempo (excepto por Atlántico que presenta mortalidad media en la última cohorte). Departamentos como el Cesar, Magdalena, Sucre, Tolima y Huila presentan una relación de las dos variables estudiadas de orden medio-medio para las primeras cohortes, Huila y Tolima en la tercera presentan mortalidad baja.

Figura 1a. Cohorte 2007-2010

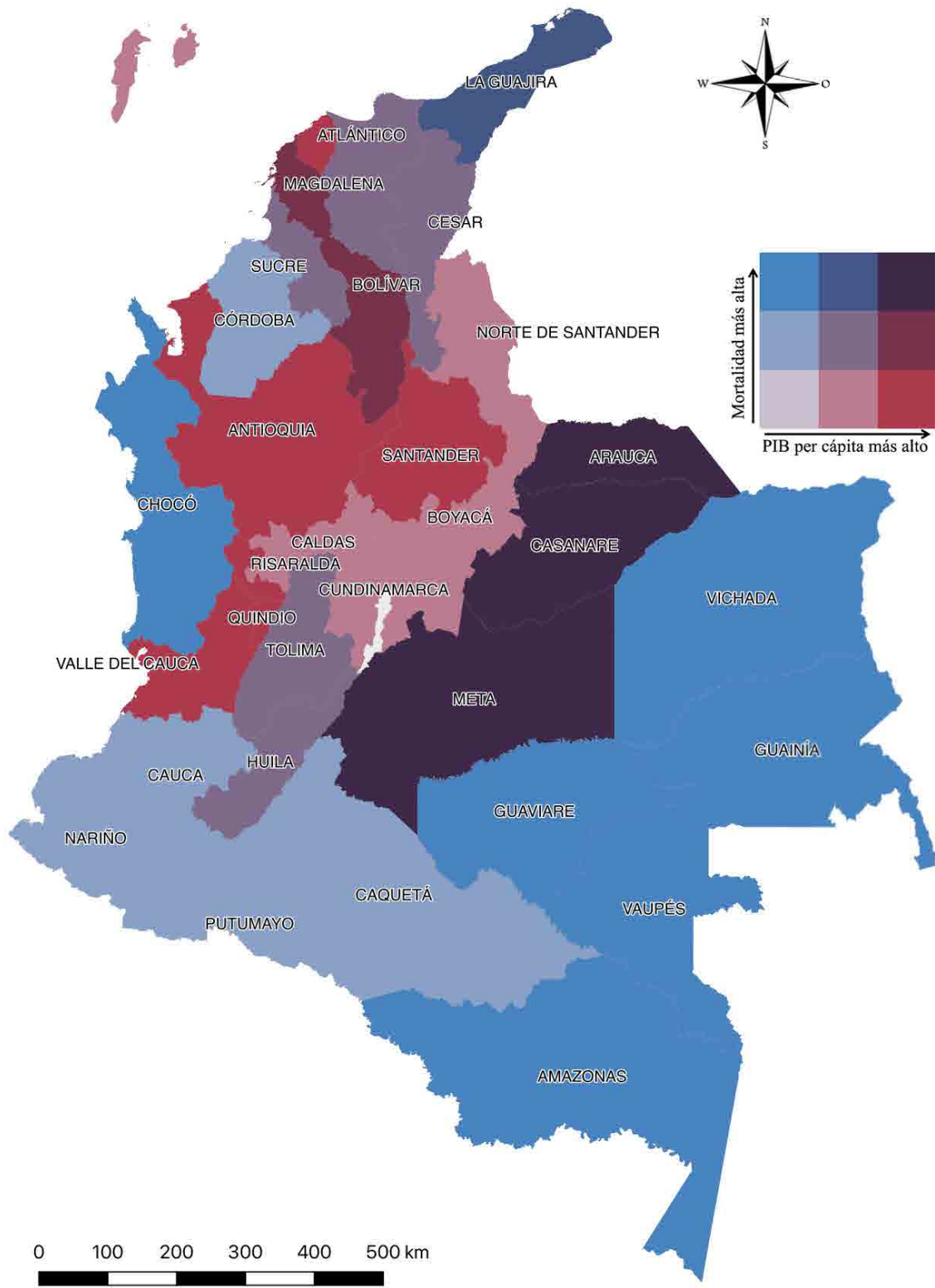
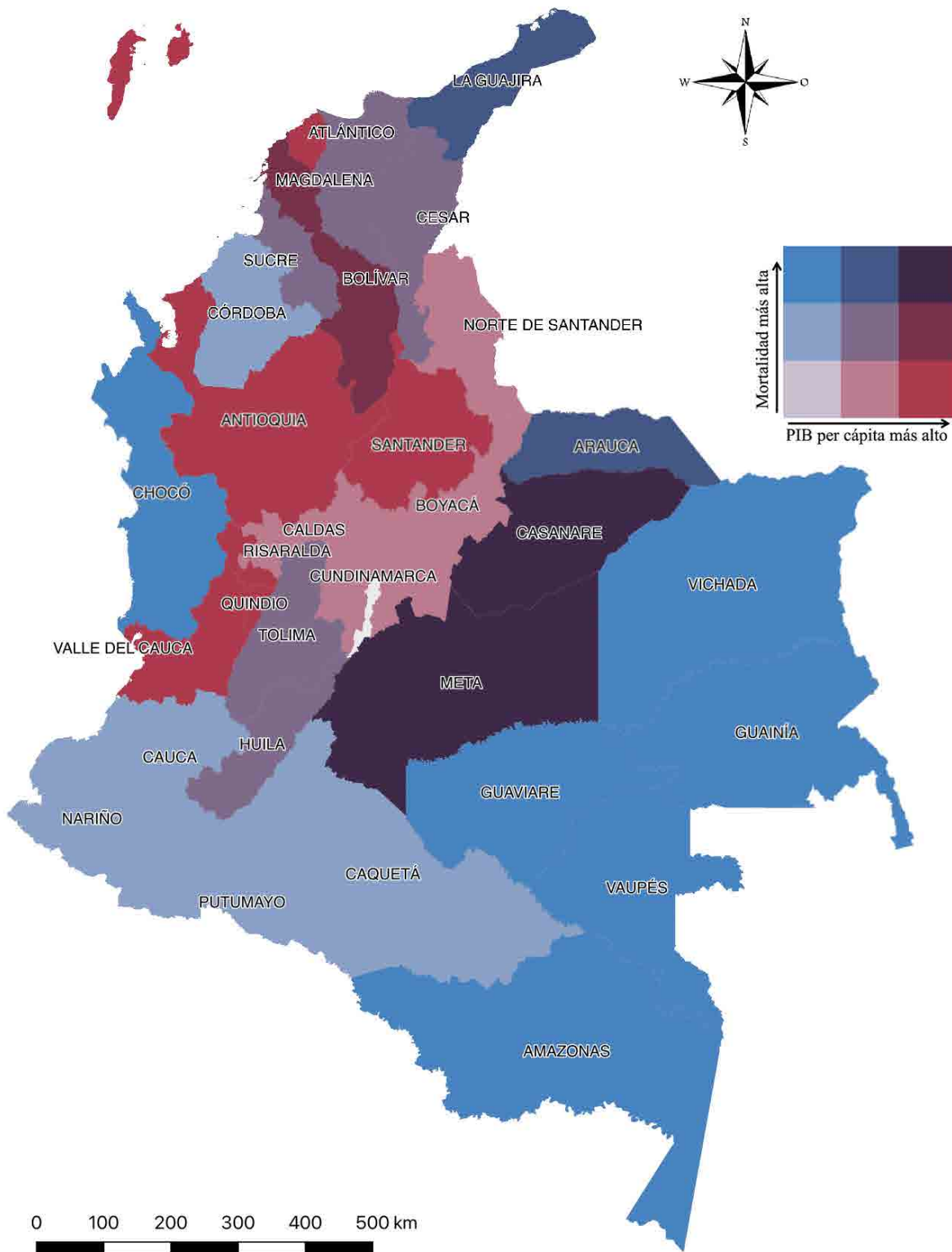


Figura 1b. Cohorte 2011-2014



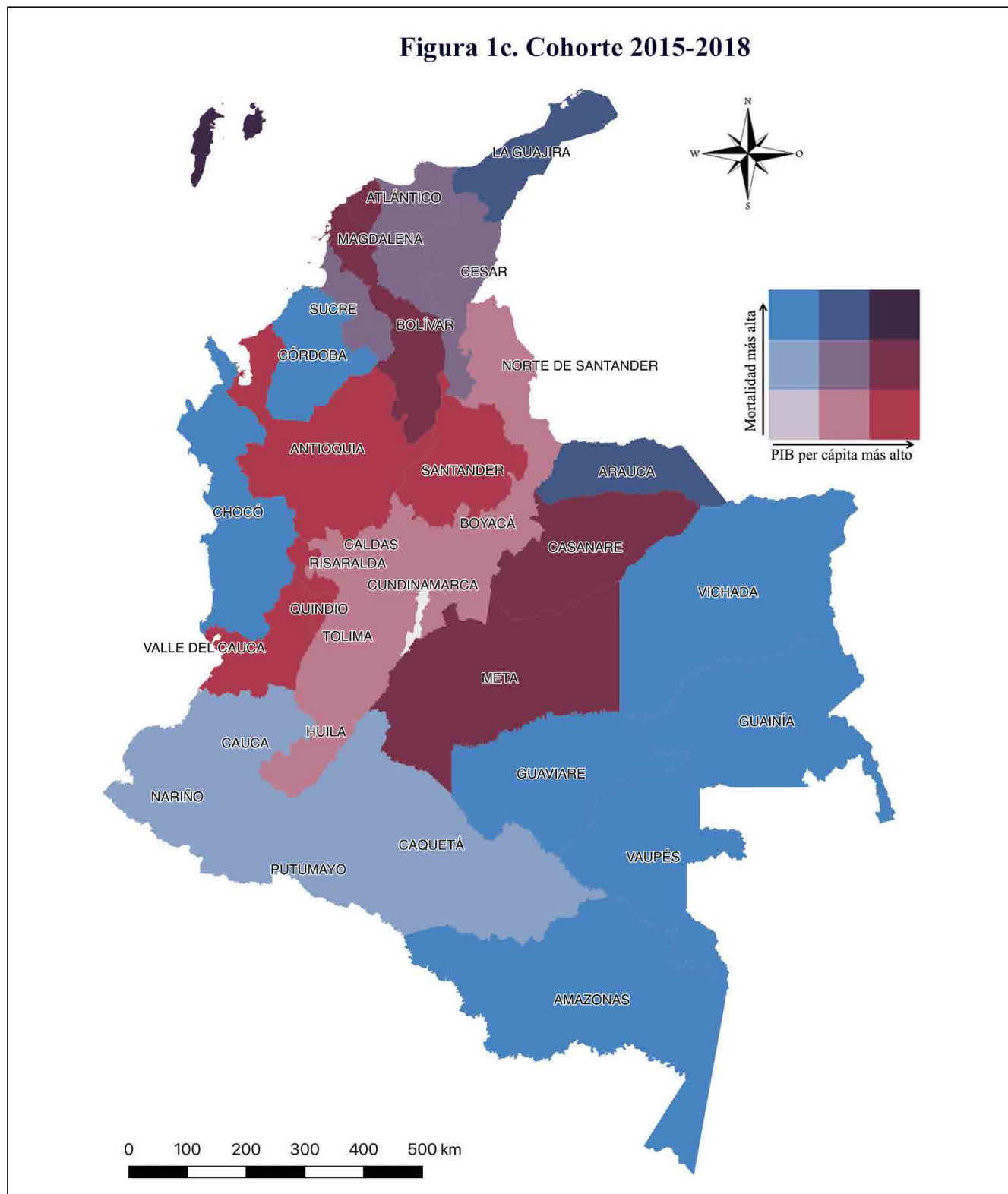


Figura 1. PIB por habitante y mortalidad de menores de 1 año para las cohortes 2007-2010, 2011-2014 y 2015-2018

Fuente: elaboración propia basada en los datos del DANE y Terridata-DNP, empleando el *software* QGIS.

En la figura 2 se presenta la relación entre el PIB por habitante y la mortalidad de niños menores de 5 años en cada cohorte de tiempo. La relación entre las variables mencionadas, al igual que la expuesta con anterioridad, es heterogénea a través de los departamentos de Colombia y a través del tiempo, pero, al mirar de manera individual cómo se relacionan estas variables en los departamentos, se aprecia que el patrón se repite en los departamentos de la región Amazónica, el departamento del Chocó y, en este caso, en el departamento del Cauca, que pasó a tener mortalidad media en la última cohorte de tiempo y el

departamento de Córdoba que pasó a tener mortalidad alta en las dos últimas.

También se observa que esta relación de orden alto-bajo persiste en Antioquia, Quindío, Santander y Valle del Cauca. En este caso, Bolívar, Casanare y Arauca también presentan esta relación para la primera cohorte, aunque esta se diluye en el tiempo, reflejando una mortalidad media para Bolívar en las dos últimas cohortes y un menor PIB por habitante en Arauca para el segundo periodo y un aumento en la mortalidad en el tercero.

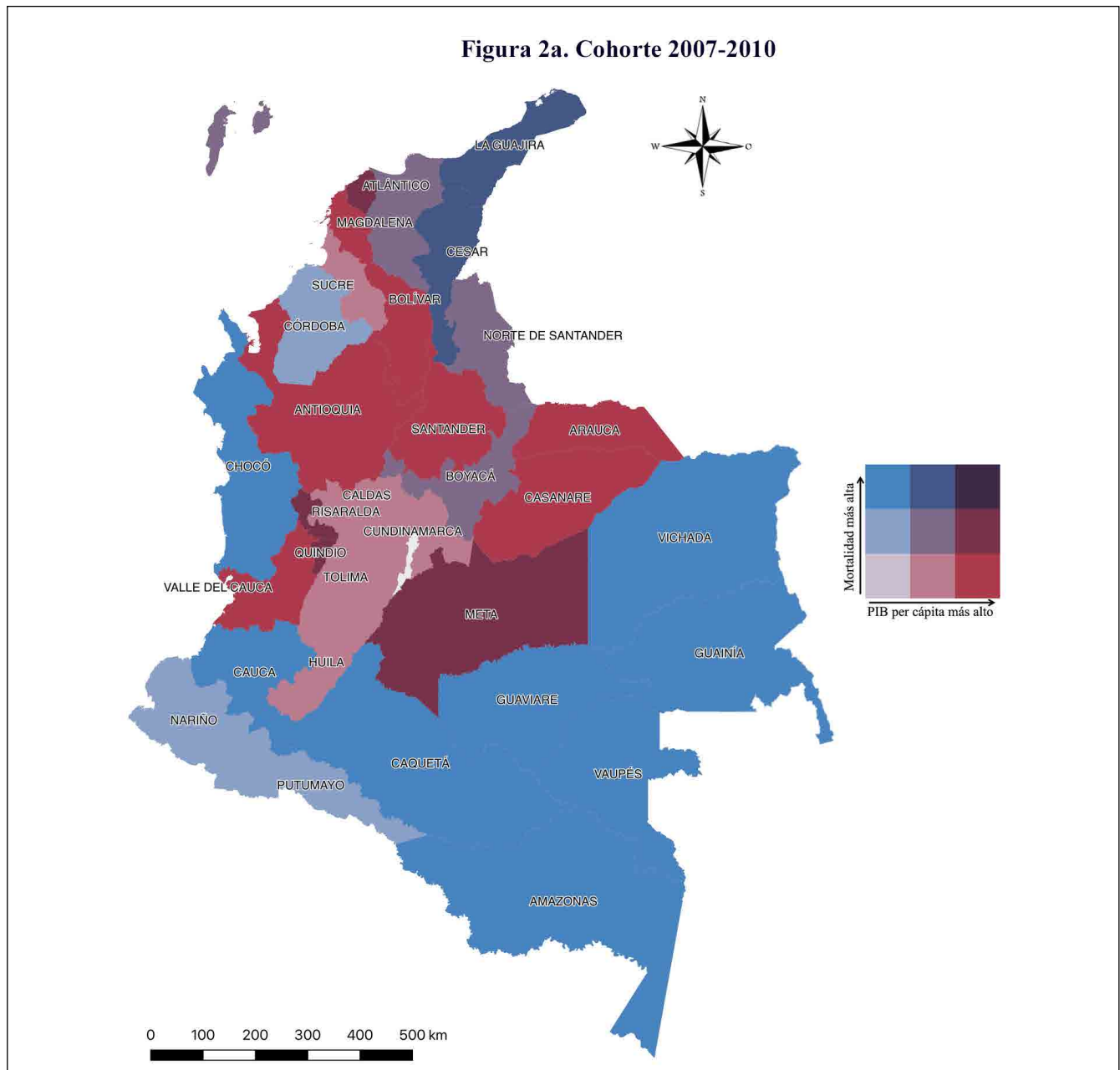
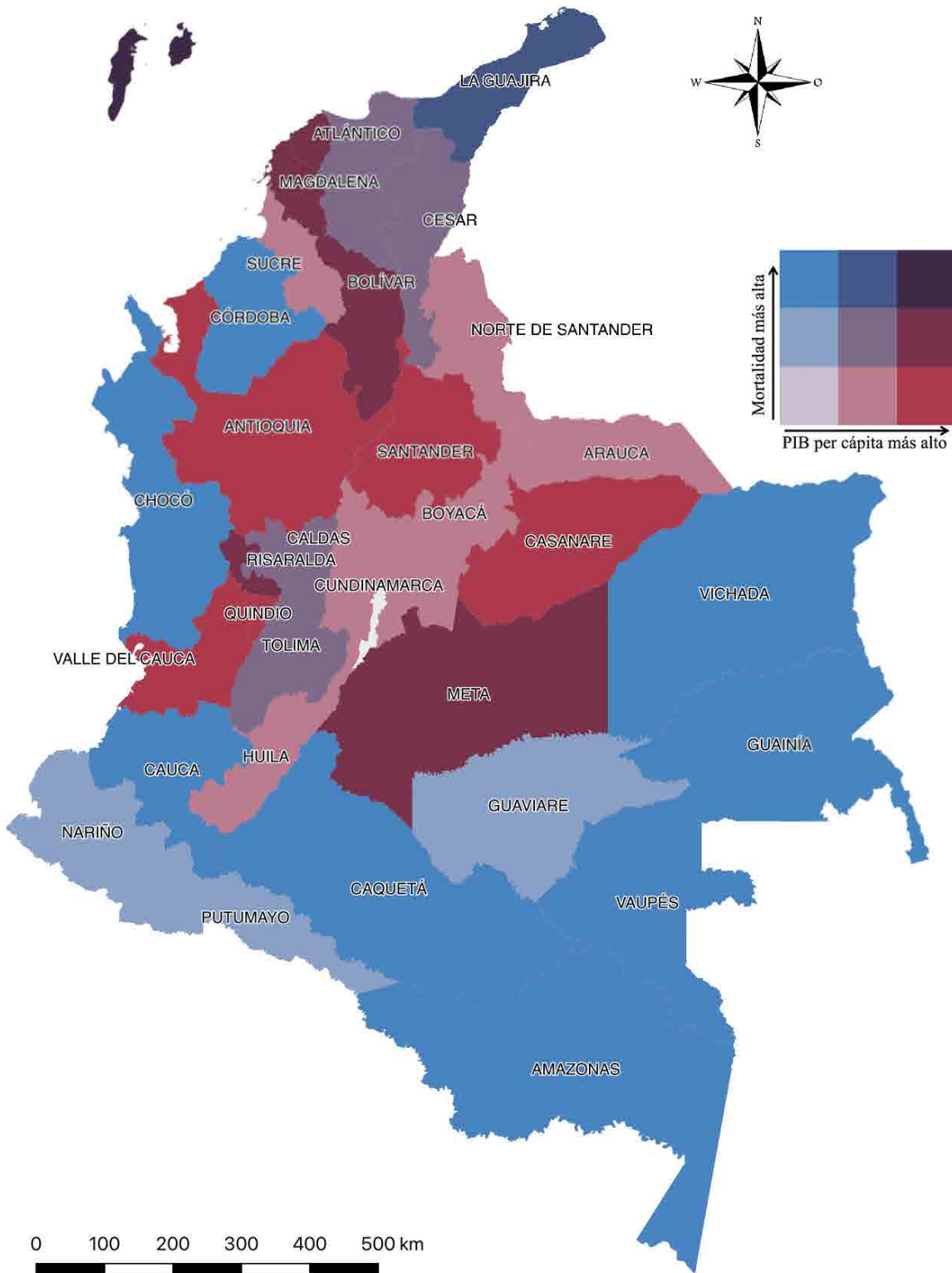


Figura 2b. Cohorte 2011-2014



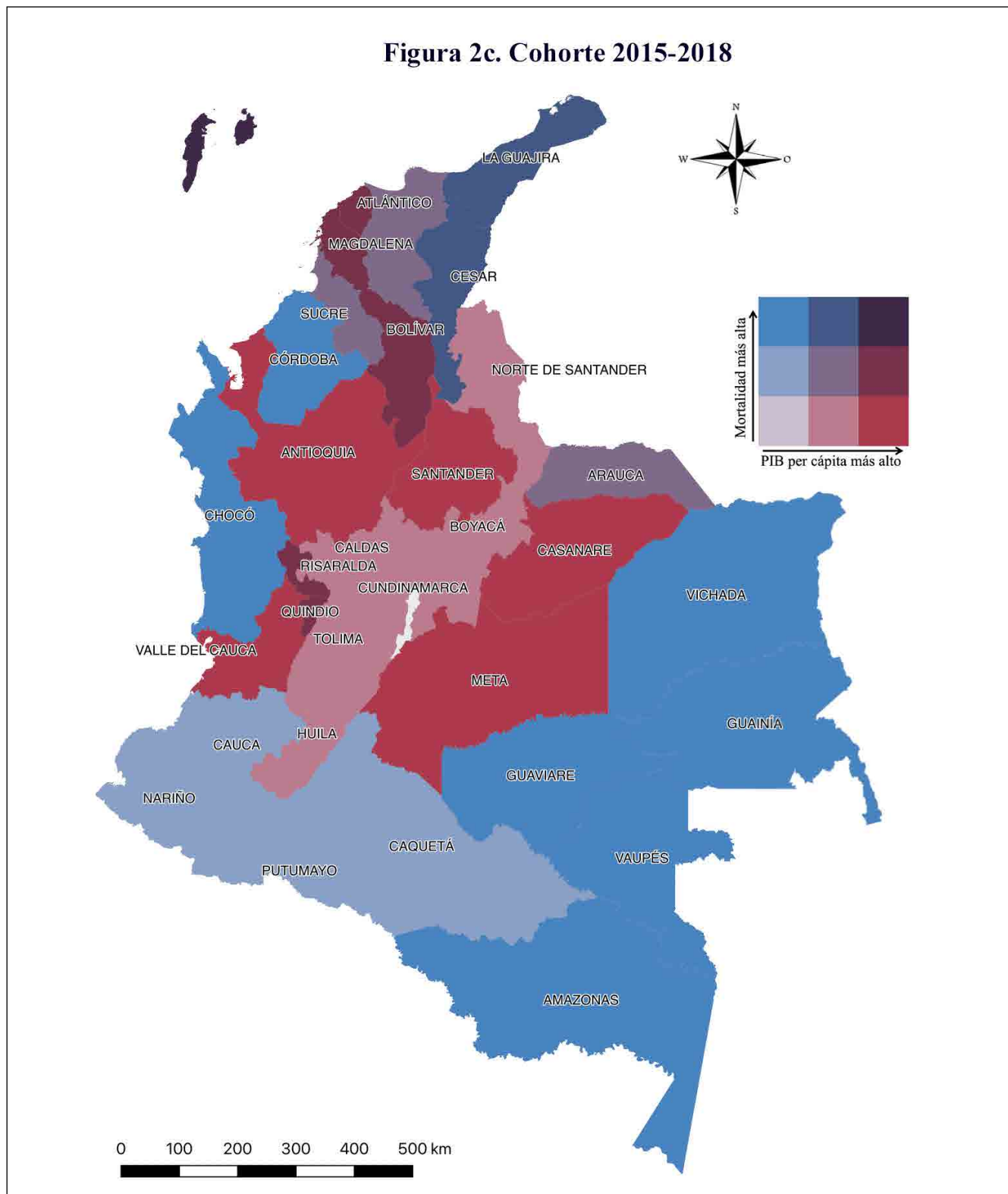
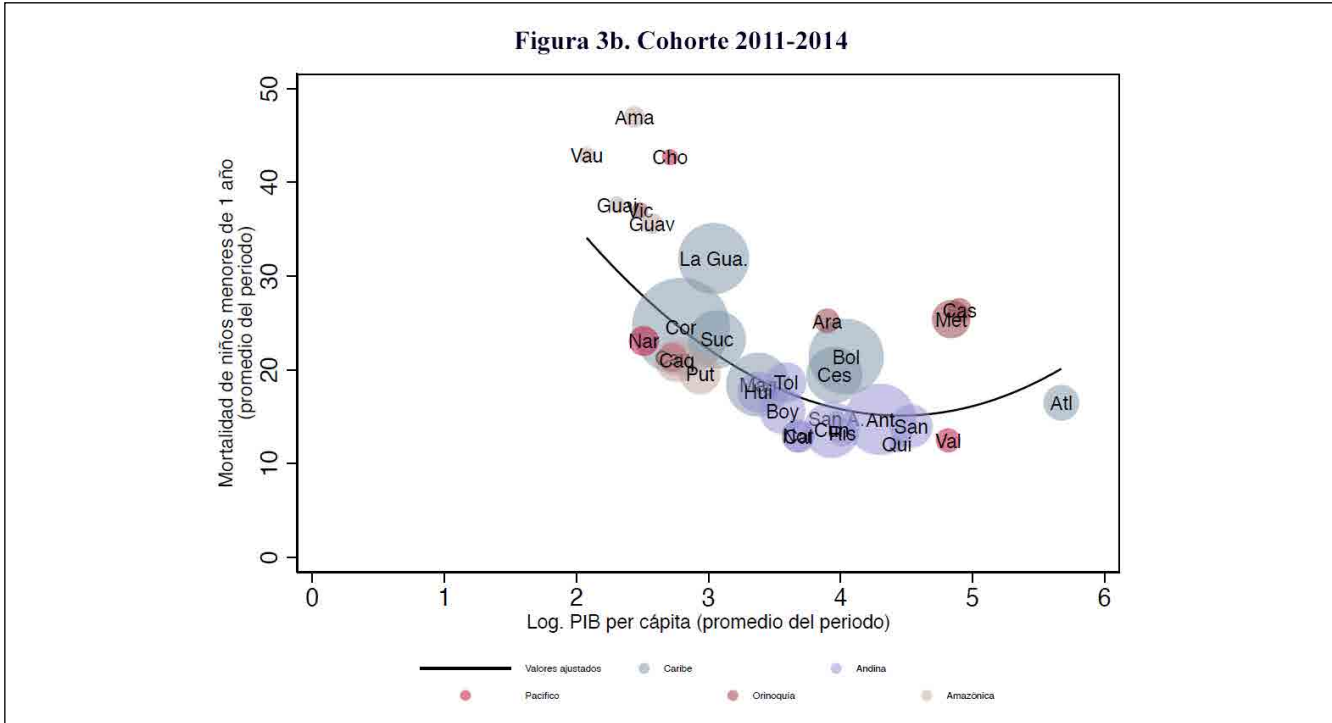
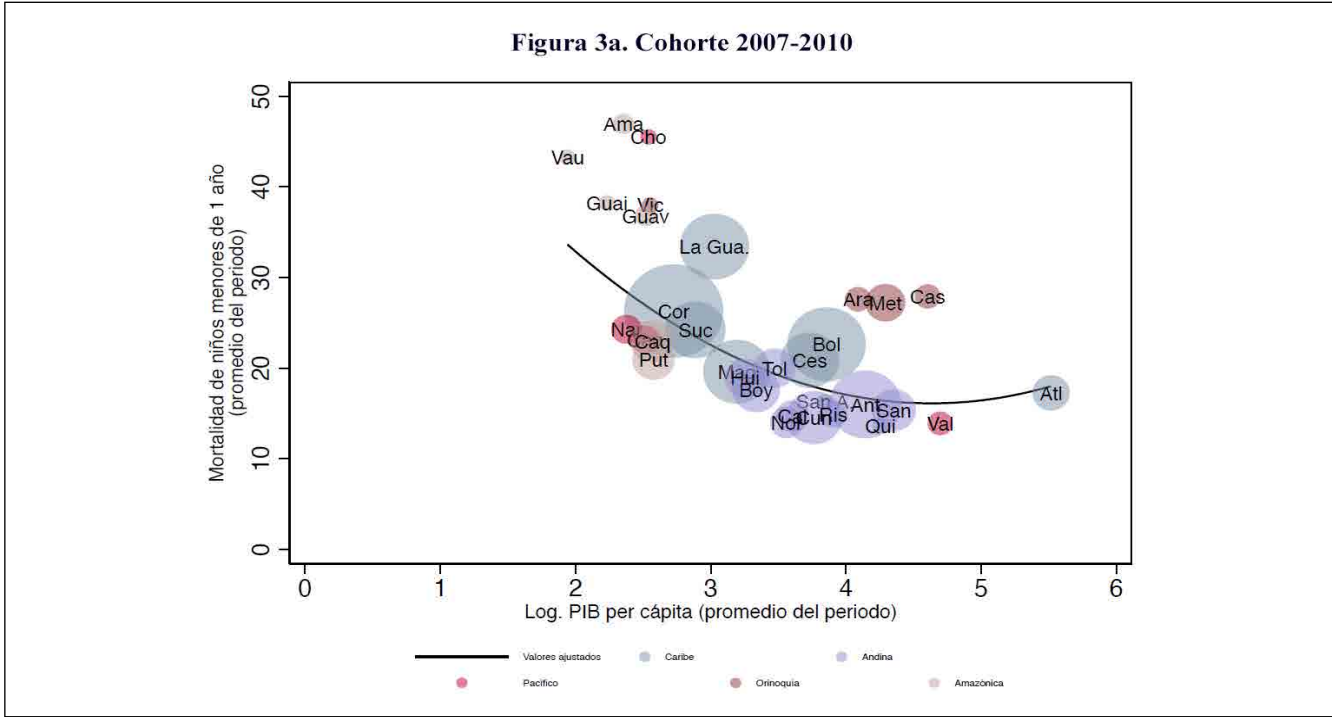


Figura 2. PIB por habitante y mortalidad de menores de 5 años para las cohortes 2007-2010, 2011-2014 y 2015-2018

Fuente: elaboración propia basada en los datos del DANE y Terridata-DNP, empleando el *software* QGIS

En la figura 3 se presentan los gráficos de dispersión para corroborar el comportamiento de la relación entre el PIB por habitante y la mortalidad de menores de 1 año en el tiempo, agregando la población departamental como tercera variable.

En estos se aprecia que la relación entre estas dos variables persiste, pero los datos son cada vez menos dispersos, especialmente los que corresponden a los departamentos de la región Amazónica y Orinoquía.



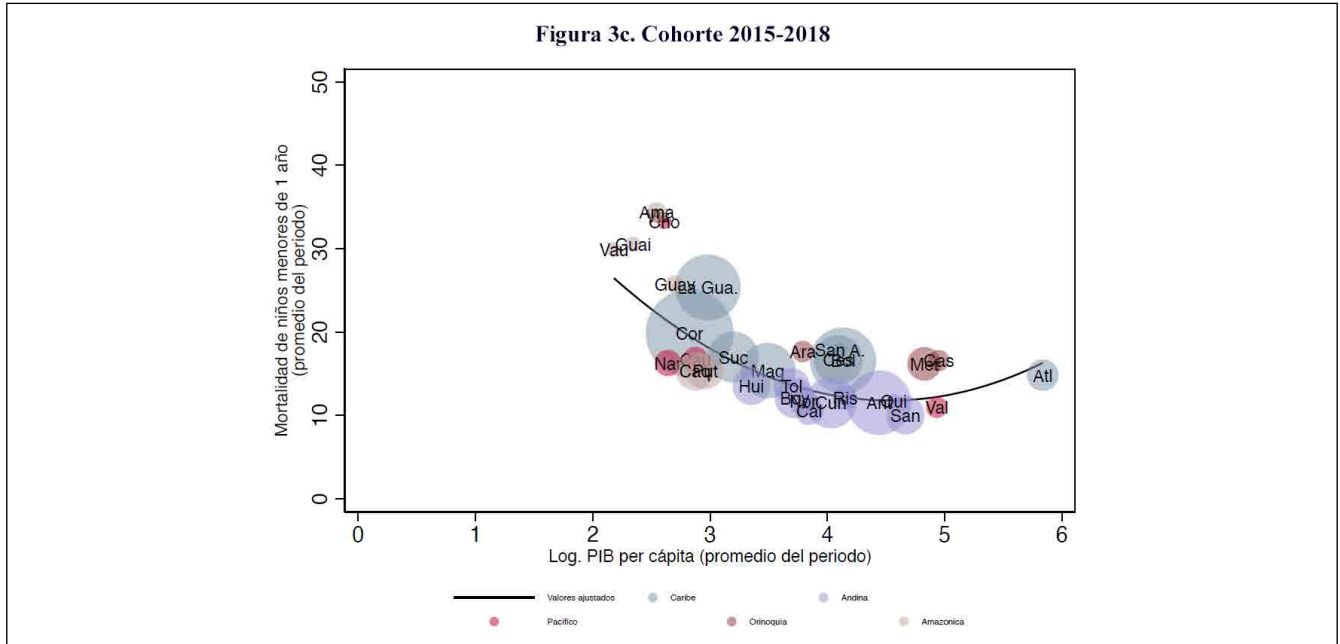
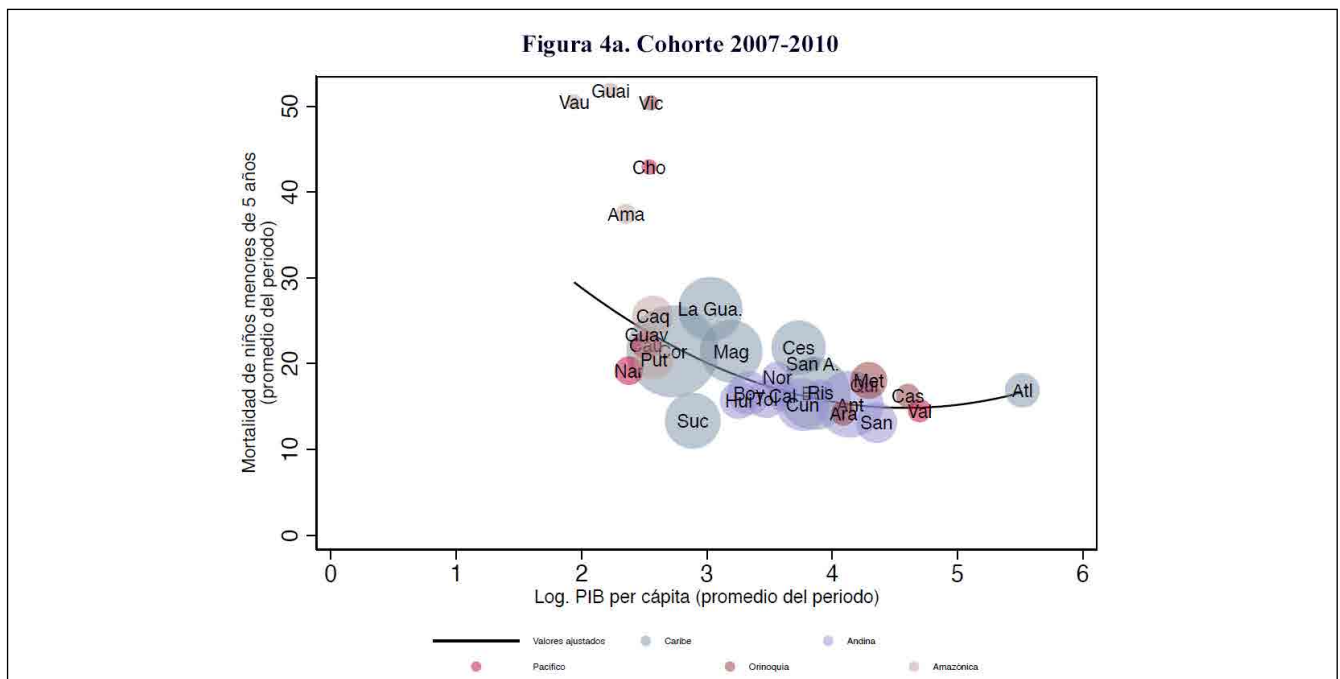


Figura 3. PIB por habitante vs. mortalidad de menores de 1 año vs población total para las cohortes 2007-2010, 2011-2014 y 2015-2018

Fuente: elaboración propia basada en los datos del DANE y Terridata-DNP

En la figura 4 se presenta la relación entre el PIB por habitante y la mortalidad de niños menores de 5 años. En esta se puede ver que la asociación entre las dos variables se mantiene en el tiempo, pero los datos son cada vez menos

dispersos, especialmente, los que corresponden a los departamentos de la región Amazónica y Orinoquia, aunque en un grado menor que la relación existente entre PIB por habitante y mortalidad infantil de niños menores de 1 año.



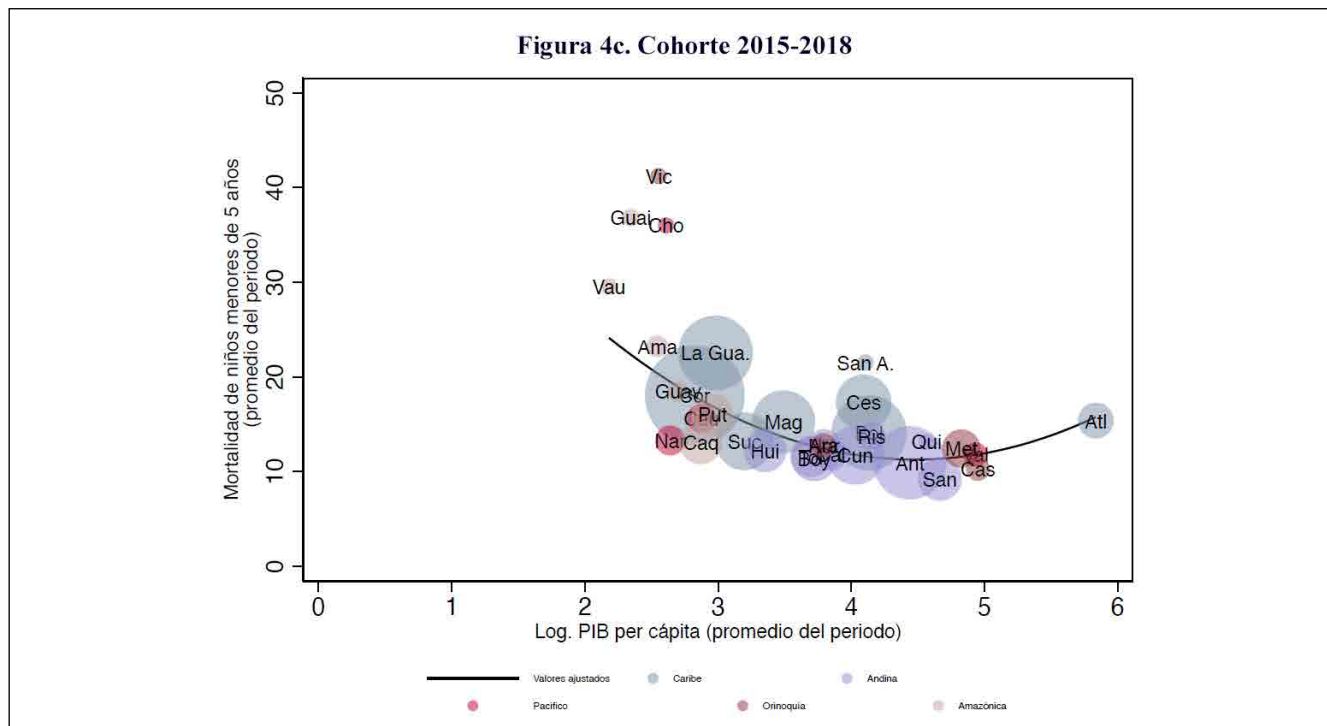
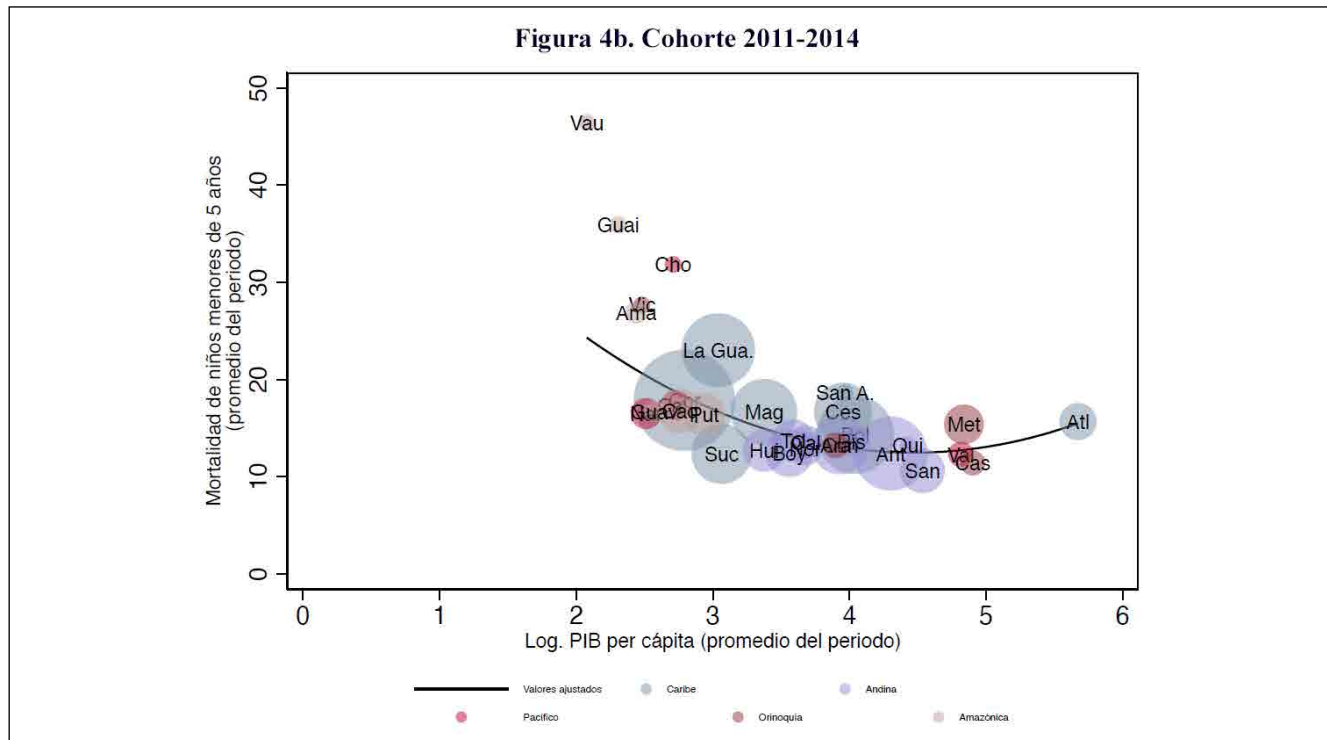


Figura 4. PIB por habitante vs. mortalidad de menores de 5 años vs población total para las cohortes 2007-2010, 2011-2014 y 2015-2018

Fuente: elaboración propia basada en los datos del DANE y Terridata-DNP

DISCUSIÓN

Los resultados muestran una mayor incidencia de la mortalidad infantil en niños menores de 1 año en las regiones con más bajo PIB por habitante, destacándose la Orinoquía por presentar una tasa superior a la media nacional en todos los periodos. Entretanto, la mayor incidencia de mortalidad infantil en menores de 5 años se encuentra en las regiones Pacífica, Amazónica y Orinoquía, por encima de la media nacional. Las regiones con nivel más bajo de PIB por habitante y la región de la Orinoquía tienen tasas de mortalidad de niños menores de 1 año superiores a la media nacional para todos los periodos objeto de estudio, según los resultados encontrados por Jaramillo-Mejía (2013), Jaramillo-Mejía (2016), Jaramillo-Mejía (2018) y DANE (2021).

Es evidente que existen brechas importantes a nivel departamental y regional en cuanto a la mortalidad infantil en Colombia. Se observó que hay una relación inversa entre el crecimiento económico y la mortalidad de menores de 1 y 5 años, para alrededor de la mitad de los territorios estudiados. Cabe resaltar que el PIB por habitante es una medida comúnmente usada como aproximación del desempeño económico, sobre todo para llevar a cabo estudios comparativos, pero, como se mencionó con anterioridad, Colombia es un país con un grado alto de desigualdad, por lo que este indicador puede presentar dificultades, teniendo en cuenta características particulares de ciertos departamentos.

Un ejemplo de ello son los departamentos que se dedican a la actividad minero-energética y que, al tiempo, cuentan con una población reducida y dispersa. Este es el caso de La Guajira, Meta y Casanare, que constituyen territorios de alto ingreso, pero la actividad económica que ahí tiene lugar no presenta una estructura inclusiva ni eslabonamientos que permitan generar círculos virtuosos de riqueza o *clusters* productivos para provecho de su población (Cadena y Pinzón, 2011). Debido a esto, no se evidencia mayor afectación del desempeño económico sobre los indicadores de mortalidad infantil, y la relación entre las variables estudiadas puede parecer contradictoria. Esto es mayormente notable, en los mapas que representan la relación entre el PIB por habitante y la mortalidad de menores de 1 año, donde estos tres departamentos muestran un nivel de relación alto-medio o alto-alto para las tres cohortes temporales.

Para reducir este sesgo, es preciso que en futuros estudios los resultados se controlen teniendo en cuenta indicadores que no solo reflejen el crecimiento, sino que también abarquen el desarrollo socioeconómico de los territorios, como medidas de distribución del ingreso, incidencia de pobreza

y pobreza extrema, proporción de la población con necesidades básicas insatisfechas, entre otros.

Los estudios acerca de las disparidades regionales de Colombia en temas relacionados a la salud infantil coinciden en las recomendaciones que brindan, procurando reducir la mortalidad de niños, considerando el efecto que tiene sobre esta las condiciones económicas del entorno. Estas recomendaciones apuntan a la asistencia neonatal de las madres, en cuanto al tratamiento temprano de enfermedades fetales diagnosticadas durante el embarazo, la ejecución de políticas públicas dirigidas a aumentar el equipamiento de camas de cuidado intensivo neonatal para la intervención oportuna de niños con bajo peso al nacer y corta edad gestacional. Se hace especial énfasis en la segunda recomendación, porque en general, este equipamiento está determinado por el desarrollo del territorio habitado, en lugar de responder a asignaciones de estos recursos en tanto sean necesarios.

CONCLUSIÓN

Los datos de evolución de las variables en estudio reflejan, en primer lugar, que existió una reducción considerable y significativa de la tasa agregada de mortalidad infantil de niños menores de 1 y 5 años, tendencia que no se reflejó de manera similar en cuanto al PIB por habitante del nivel nacional, ya que el cambio aparente de este indicador no fue significativo para ninguna de las dos últimas cohortes de tiempo con relación a la primera, lo que indica que en Colombia no hubo un aumento real del ingreso por habitante entre 2007 y 2018.

En segundo lugar, las estadísticas descriptivas reflejan que las regiones Andina, Caribe y Orinoquía presentan niveles más altos de PIB por habitante que la media nacional. Los resultados de este indicador no siguen la relación propuesta por la literatura para esta última región, puesto que sus niveles medios de mortalidad infantil se encuentran, por el contrario, por encima de la media nacional. Por su parte, aunque se destaca la posición positiva de las regiones Andina y Caribe, en cuanto a las cifras de crecimiento y mortalidad infantil, es necesario enfatizar en la dispersión que presentan los datos de la región Caribe, lo que puede ser sinónimo de brechas considerables al interior de esta región, que merecen ser analizadas con mayor detalle.

Con el fin de superar esta dificultad, es recomendable complementar este estudio utilizando datos más desagregados, del nivel municipal a la vez que se implementen estrategias analíticas que controlen los efectos fijos de departamento y región, pero que también permitan identificar patrones al interior de estos niveles territoriales.

Del análisis espacial, se concluye que la región Amazónica y los departamentos del Vichada y Chocó son aquellos departamentos que necesitan mayor asistencia enfocada a identificar los determinantes de la mortalidad infantil en estos territorios, con el fin de prevenirla y reducir sus índices, ya que, al tener un bajo desempeño económico, son los departamentos que presentan mayores cifras de mortalidad. Contrario a ello, departamentos de la región Andina y departamentos que tienen como capital algunas de las principales ciudades del país (como Atlántico y el Valle del Cauca) presentan una relación virtuosa entre las variables en cuestión, y esta relación es evidente para las dos variables de mortalidad infantil.

Adicionalmente, se destaca que las brechas departamentales y regionales son persistentes a lo largo de la ventana de tiempo propuesta, pero se resalta de la misma manera que los territorios con peor desempeño económico y en materia de salud han logrado reducir sus niveles de mortalidad infantil, convergiendo progresivamente con el resto de los departamentos, pero conservando su posición relativa desfavorable en cuanto a la salud y la economía en comparación con ellos.

Se recomiendan en los territorios de mayor incidencia de mortalidad infantil, políticas públicas orientadas a aumentar el equipamiento de camas de cuidado intensivo neonatal para la intervención oportuna de niños con bajo peso al nacer y corta edad gestacional, y mejorar el acceso de la población materna e infantil al régimen subsidiado, garantizando condiciones de calidad semejantes a las ofrecidas por el régimen contributivo de salud, así como la ampliación en el acceso a hospitales de segundo y tercer nivel de la población que así lo necesite.

Declaración sobre conflicto de interés

Los autores del presente artículo resultado de investigación manifiestan independencia respecto a las instituciones financiadoras y de apoyo. También declaran que no han incido intereses o valores distintos a los que usualmente tiene la investigación, durante las diferentes etapas del desarrollo de la misma y redacción de sus resultados.

Contribución de los autores

Paula Andrea Barrios Bueno, investigadora principal del proyecto, se ocupó de la elaboración del marco teórico de la investigación, metodología, construcción de bases de datos, procesamiento de la información, aplicación de los estadísticos de los sistemas de información geográfica y revisión general del manuscrito.

Emilia María Polo Carrillo se ocupó de correcciones y parte del procesamiento de la información proveniente de las

bases de datos en el *software* QGIS y de la redacción parcial de la introducción y los resultados.

Francisco José Arias Aragones se ocupó de la revisión de los estadísticos de econometría espacial arrojados por el *software* QGIS y de la redacción parcial de los resultados, discusión y conclusiones. Y revisión y ajustes finales al manuscrito.

Carlos Alberto Marrugo Arnedo se ocupó de la revisión de los estadísticos de econometría espacial arrojados por el *software* QGIS, en comparación con otro *software* y de la redacción parcial de los resultados, discusión y conclusiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Mundial. (2021). Hacia la construcción de una sociedad equitativa en Colombia. Washington D.C.: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/602591635220506529/pdf/Main-Report.pdf>
- Baptista, E. A., Kakinuma, K. y Lanza Queiroz, B. (2020). Association between cardiovascular mortality and economic development: a spatio-temporal study for prefectures in Japan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 1311. <file:///C:/Users/W11/Downloads/ijerph-17-01311.pdf>
- Bilal, U., Cooper, R., Abreu, F., Nau, C., Franco, M. y Glass, T. A. (2017). Economic growth and mortality: do social protection policies matter?. *International Journal of Epidemiology*, Vol. 46, No. 4, 1147-1156. 10.1093/ije/dyx016.
- Bloom, D. E., Kuhn, M. y Prettnner, K. (2018). Health and Economic Growth. Institute of Labor Economics (IZA), Bonn: IZA Discussion Papers, No. 11939. <https://ssrn.com/abstract=3301688>
- Breitling, L. P. (2021). Global epidemiology and socio-economic development correlates of the reproductive ratio of COVID-19. *International Health*, 13, 514-519. 0.1093/inthealth/ihab006

- Brenner, H. (2005). Commentary: economic growth is the basis of mortality rate decline in the 20th century - experience of the United States 1901-2000. *International Journal of Epidemiology*, 34 (6), 1214-1221. [10.1093/ije/dyi146](https://doi.org/10.1093/ije/dyi146)
- Cadena, A. y Pinzon, W. (2011). Clusters minero energéticos en Colombia: Desarrollo, hallazgos y propuestas. *Revista de Ingeniería, Universidad de los Andes*, 49-60.
- Cole, W. M. (2019). Wealth and health revisited: Economic growth and wellbeing in developing countries, 1970 to 2015. *Social Science Research* 77, 45-67.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - (DANE). (2021). Determinantes y factores asociados con la tasa de Mortalidad Infantil: una comparación departamental y municipal. Informes de Estadística Sociodemográfica Aplicada. ISSN:2805-6345.
- Gallardo-Albarran, D. (2018). Health and economic development since 1900. *Economics & Human Biology*, 31, 228-237. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2018.08.009>.
- Jaramillo-Mejia, M. C. (2016). Situación de la Mortalidad Infantil en Colombia. [Tesis de doctorado, Universidad de Granada]. https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/85996/1/jaramillo_mortalidad_infantil_2016.pdf
- Jaramillo-Mejia, M. C., Chernichovsky, D., & Jimenez-Moleon, J. J. (2018). Determinantes de la mortalidad infantil en Colombia. Path Análisis. *Revista de Salud Pública*, 20 (1): 3-9. <https://doi.org/10.15446/rsap.v20n1.39247>
- Jaramillo-Mejia. (2013). Brechas regionales de la mortalidad infantil en Colombia. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 30(4):551-9. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v30n4/a03v30n4.pdf>
- Lau, E. W., Schooling, M. y Tin, K. Y. (2012). Income inequality and cause-specific mortality during economic development. *Annals of Epidemiology* 22, 285–294. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2012.01.009>
- London, S., Temporelli, K. y Monterubblanesi, P. (2009). Vinculación entre salud, ingreso y educación. *Economía y Sociedad, vol XIV, núm 23, enero-junio*, 125-146. <https://www.redalyc.org/pdf/510/51011904007.pdf>
- Ramirez Latorre, M. y Londoño Mejia, J. (2015). Determinantes de la mortalidad en menores de 5 años bajo el marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. [Trabajo de grado, Universidad EAFIT]. https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/83558/Mateo_RamirezLatorre_Jessica_Londo%c3%bl0Mejia_2015.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Rocco, L., Fumagalli, E., Mirelman, A. J. y Suhrcke, M. (2021). Mortality, morbidity and economic growth. *PLoS ONE*, 16(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251424>
- Rojas-Botero, M. L., Borrero Ramirez, Y. E. y Caceres-Manrique, F. (2021). Muertes evitables en la niñez: un análisis por departamento y municipio en Colombia (2000-2018). *Pan American Journal of Public Health*, 46:e64. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.64>
- Shapira, G., de Walque, D. y Friedman, J. (2021). How many infants may have died in low-income and middle-income countries in 2020 due to the economic contraction accompanying the COVID-19 pandemic? Mortality projections based on forecasted declines in economic growth. *BMJ Open*, 11:e050551. [10.1136/bmjopen-2021-050551](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-050551)
- Tapia-Granados, J. A. (2012). Economic growth and health progress in England and Wales: 160 years of a changing relation. *Social Science & Medicine* 74, 688-695. [10.1016/j.socscimed.2011.11.019](https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.11.019)