



# Brechas regionales de la mortalidad infantil en Colombia

**Marta Cecilia Jaramillo-Mejía**  
Universidad Icesi

**Dov Chernichovsky**  
Ben Gurion University

**José Juan Jiménez-Moleón**  
Universidad de Granada-CIBERESP

\* Los resultados del presente estudio forman parte de la Tesis de Marta Cecilia Jaramillo-Mejía, para optar al grado de PhD en Medicina Clínica y Salud Pública de la Universidad de Granada, España; con la Dirección de los Doctores Dov Chernichovsky y José Juan Jiménez-Moleón.



FACULTAD DE  
CIENCIAS ADMINISTRATIVAS  
Y ECONÓMICAS

# Antecedentes

- La tasa de mortalidad infantil media en Colombia es relativamente baja (17 por 1,000 nacidos vivos en 2009) <sup>(1)</sup>, pero no refleja la alta disparidad regional.<sup>(2)</sup>
- Por años, los afiliados al régimen subsidiado en Colombia han recibido un paquete de beneficios (POS) menor que el régimen contributivo, que solo se igualó a partir de 2013.<sup>(3,4)</sup>
- El reto es universal, pero es relativamente importante para países en transición como Colombia, donde las brechas interregionales en salud son amplias y las características que definen el desarrollo están altamente correlacionadas con mediciones de la salud, a través de las regiones y tienden a permanecer en el tiempo.

*“Los autores manifestamos no tener conflicto de interés”*

# Objetivo

Estudiar las variaciones de la tasa de mortalidad infantil (TMI) en los departamentos de Colombia durante el período 2003-2009, examinar la persistencia de las variaciones entre los departamentos sobre el tiempo y relacionarlas con el impacto de las condiciones socioeconómicas y la disponibilidad de servicios de salud sobre la mortalidad infantil.

# Métodos

- Estudio ecológico
- Base de datos 2003-2009:
  - Registros individuales de las estadísticas vitales del DANE.
  - Ingreso per cápita departamentales del DANE.
  - Camas materno infantil y de cuidado intensivo neonatal y pediátrico del REPS
- Análisis descriptivo y ecuaciones estructurales
  - Estadísticos descriptivos univariados en las tasas de descenso de la TMI departamental.

# Métodos

- Regresión por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para la estimación de la función:  $\ln M_i = \alpha + \beta \ln X_i + \varepsilon_i$ , donde  $X_i$ , indistintamente, es una variable independiente seleccionada –  $E$ ,  $I$  y  $P$  – para el departamento  $i$  en el momento  $t$  y  $\varepsilon_i$  es un término aleatorio de error.
- El tercer análisis tiene por objeto establecer las líneas de causalidad, así como el impacto relativo de los diferentes factores, principalmente para ver si las condiciones socioeconómicas tienen un efecto directo sobre la TMI o a través del impacto de la disponibilidad de atención médica:  

(1)  $M = m C, D, E$ ; (2)  $C = c B, A, E, P$ ; (3)  $D = d B, P$ ; (4)  $I = i Y, T$ ; (5)  $B = b M, I, T$ ; y (6)  $P = b I, E$ .
- Para la estimación de los coeficientes de las ecuaciones estructurales, utilizamos el método de mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E) para todos los departamentos, en todos los años desde 2003 a 2009 (10).

# Resultados

**Tabla 1. Nivel y Tasa de descenso de la TMI, 2003 y 2009.**

Departamento	Tasa de mortalidad infantil		Tasa de variación anual (%)
	2003	2009	
Antioquia	14.9	11.5	-4.2
Atlántico	20.8	14.6	-5.7
Bogotá	15.1	12.1	-3.6
Bolívar	22.0	13.7	-7.6
Boyacá	15.8	11.5	-5.2
Caldas	16.2	12.4	-4.4
Caquetá	29.3	19.5	-6.5
Cauca	20.1	18.8	-1.1
Cesar	19.6	16.7	-2.6
Córdoba	21.6	19.9	-1.4
Cundinamarca	17.5	11.8	-6.3
Chocó	34.4	37.5	1.5
Huila	16.6	12.2	-5.1
La Guajira	23.0	20.9	-1.6
Magdalena	24.5	17.6	-5.4
Meta	15.7	15.8	0.1
Nariño	17.3	15.0	-2.3
Norte de Santander	22.8	13.3	-8.6
Quindío	13.7	15.8	2.4

Fuente: Cálculos propios, con base en datos del DANE.

Departamento	Tasa de mortalidad infantil		Tasa de variación anual (%)
	2003	2009	
Risaralda	14.5	12.5	-2.5
Santander	12.0	10.4	-2.3
Sucre	12.6	10.9	-2.3
Tolima	15.6	11.1	-5.6
Valle del Cauca	13.4	11.4	-2.6
Arauca	12.6	10.0	-3.8
Casanare	14.4	12.2	-2.7
Putumayo	19.6	13.0	-6.6
San Andrés y Providencia	12.1	13.8	2.1
Amazonas	20.4	32.9	8.3
Guainía	40.6	47.2	2.6
Guaviare	16.3	13.9	-2.6
Vaupés	44.4	35.6	-3.6
Vichada	12.3	43.6	23.4
<b>Media</b>	17.0	13.6	-3.7
<b>Desviación estándar</b>	4.0	3.9	-0.2
<b>Coefficiente de variación</b>	0.2	0.3	3.6

\*Nota: Los estadísticos estimados corresponden a media y desviación estándar ponderada, la base es el número de nacidos vivos

# Resultados

**Tabla 2. Nivel y tasa de variación en nivel de educación, ingreso per cápita y cobertura de seguridad en salud, 2003–2009.**

Variable	Madres con educación secundaria (%)		TVA (%)	PIB per cápita (millones de COP)		TVA (%)	Madres en contributivo (%)		TVA (%)
	2003	2009		2003	2009		2003	2009	
<b>Media</b>	37.7	43.7	2.5	7.4	9.1	3.5	35.3	40.1	2.2
<b>Desviación estándar</b>	9.2	7.6		3.5	3.7		12.2	14.9	
<b>Coefficiente de variación</b>	0.2	0.2		0.5	0.4		0.3	0.4	

TVA: Tasa de variación anual

COP: Pesos colombianos

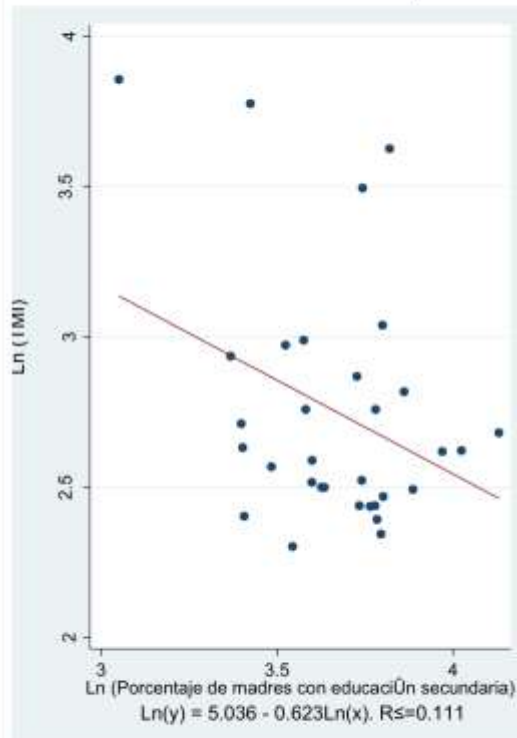
Nota: Los estadísticos estimados corresponden a media y desviación estándar ponderados. La base de ponderación es el número de nacidos vivos, excepto para el PIB per cápita que usa la población total del departamento (Censo 2005)

Fuente: Cálculos propios, con base en datos del DANE.

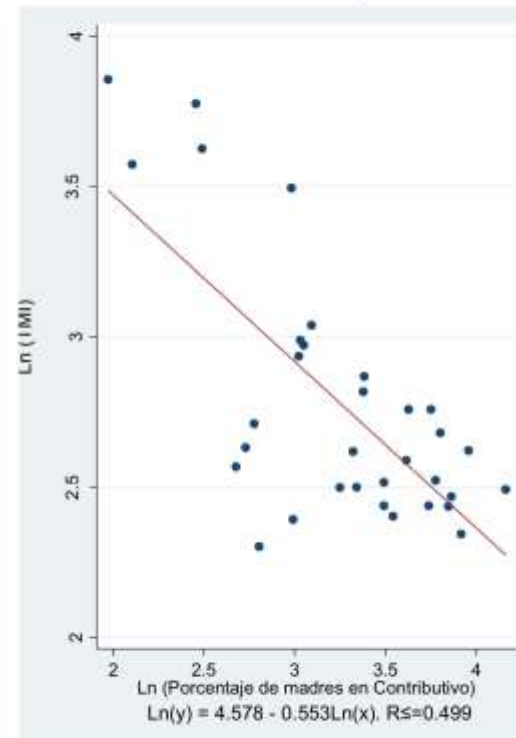
# Resultados

**Figura 1. TMI departamental frente a condiciones socioeconómicas, acceso a aseguramiento y uso de intervenciones médicas (2009).**

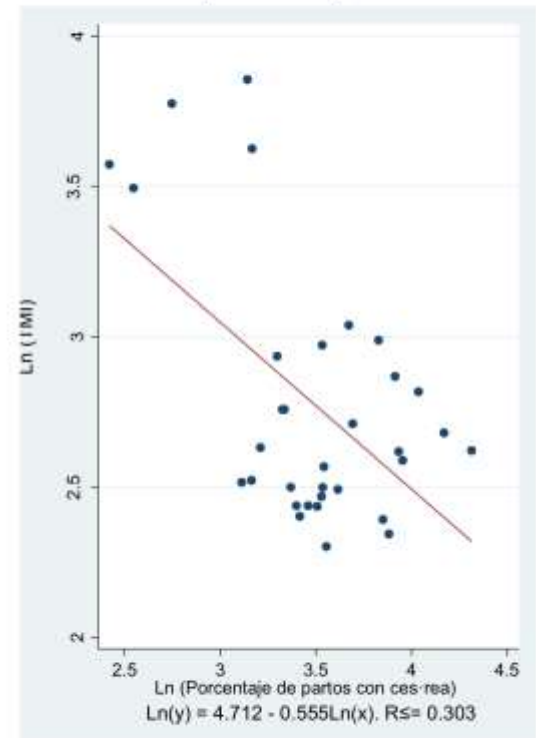
A. Ln (TMI) frente a Ln (Porcentaje de madres con educación secundaria)



B. Ln (TMI) frente a Ln (Porcentaje de madres en Contributivo)



C. Ln (TMI) frente a Ln (Porcentaje de partos por cesárea)



Fuente: Cálculos propios, con base en datos del DANE.



# Resultados

**Tabla 3. Efecto de las condiciones demográficas y socioeconómicas y de acceso a la seguridad social sobre la TMI departamental (Estimados separados por año).**

		Variable dependiente: Ln TMI departamental (  t-stat  en paréntesis)				
Año	Variables independientes	Condiciones demográficas y socioeconómicas		Acceso a seguridad social y uso de intervenciones médicas		
		Ln (Porcentaje de madres con educación secundaria) N=32 <sup>a</sup>	Ln (PIB per cápita) N=32 <sup>b</sup>	Ln (Porcentaje de madres en Contributivo) N=33	Ln (Porcentaje de madres atendidas por médico) N=32 <sup>c</sup>	Ln (Porcentaje de partos por cesárea) N=33
2003	<b>Coefficiente</b>	-0.19 (1.12)	-0.44* (4.04)	-0.26** (2.49)	-0.99** (1.99)	-0.32** (2.44)
	<b>Constante</b>	3.53* (6.11)	9.7* (5.78)	3.74* (11.14)	7.36* (3.26)	3.93* (9.34)
	<b>R<sup>2</sup></b>	0.04	0.35	0.17	0.12	0.16
2006	<b>Coefficiente</b>	-0.59* (4.07)	-0.54* (5.83)	-0.46* (4.91)	-2.72* (2.85)	-0.49* (3.93)
	<b>Constante</b>	4.97* (9.6)	11.3* (7.84)	4.36* (14.46)	15.23* (3.52)	4.53* (10.84)
	<b>R<sup>2</sup></b>	0.36	0.53	0.44	0.21	0.33
2009	<b>Coefficiente</b>	-0.62 <sup>†</sup> (1.94)	-0.6* (4.53)	-0.55* (5.56)	-5.49* (5.82)	-0.55* (3.67)
	<b>Constante</b>	5.04* (4.26)	12.13* (5.88)	4.58* (13.93)	27.81* (6.46)	4.71* (8.86)
	<b>R<sup>2</sup></b>	0.11	0.41	0.5	0.53	0.3

Fuente: Cálculos propios, con base en datos del DANE.

TMI: Tasa de mortalidad infantil

<sup>a</sup> No incluye departamento del Vaupés

<sup>b</sup> COP: Pesos colombianos a precios corrientes.

<sup>c</sup> No incluye departamento del Vaupés

\*, \*\* y <sup>†</sup> significativo al 1, 5, y 10% respectivamente

# Resultados

Tabla 1. Efecto de la disponibilidad de servicios de salud sobre la TMI departamental (Estimados separados por año).

Año	Variables independientes	Variable dependiente: Ln TMI departamental (  t-stat  en paréntesis)		
		Ln (Total CMI por mil NV) <sup>a</sup>	Ln (CMI privadas por mil NV)	Ln (Porcentaje de CPN de cuidado intensivo)
		N=33 <sup>a</sup>	N=33	N=33
2003	Coeficiente	-0.06 (1.20)	-0.03 (0.58)	-0.06 <sup>†</sup> (1.66)
	Constante	3.00* (31.22)	2.94* (37.57)	3.02* (34.65)
	R <sup>2</sup>	0.01	0.01	0.08
2006	Coeficiente	0.01 (0.89)	-0.15* (2.80)	-0.15* (3.39)
	Constante	2.87* (13.51)	3.09* (35.18)	3.22* (29.48)
	R <sup>2</sup>	0.01	0.20	0.27
2009	Coeficiente	0.55 (1.55)	-0.14** (2.01)	-0.16* (2.82)
	Constante	0.93 (0.78)	3.03* (20.79)	3.14* (21.51)
	R <sup>2</sup>	0.08	0.12	0.20

TMI: tasa de mortalidad infantil; CMI: camas materno infantil; CPN: camas pediátricas y neonatales; NV: nacidos vivos; Ln: logaritmo natural; <sup>a</sup> No incluye departamentos de Arauca ni San Andrés y Providencia para 2009.

\*, \*\* y <sup>†</sup>: significativo al 1, 5 y 10%, respectivamente.

# Resultados

## Tabla 5. Efectos estructurales.

Variables independientes	Variables dependientes ( t-stat  en paréntesis)					
	TMI	Porcentaje de partos por cesárea	Porcentaje de madres atendidas por médico	Porcentaje de madres en contributivo	Total CMI por mil NV	Porcentaje de CMI privadas por mil NV
	(eq.1)	(eq.2)	(eq.3)	(eq.4)	(eq.5)	(eq.6)
<b>Variables endógenas</b>						
TMI					-0.56* (2.95)	
Porcentaje de partos por cesárea	0.95** (2.19)					
Porcentaje de madres en Contributivo					-0.26* (3.05)	1.16* (2.67)
Total CMI por mil NV		0.94* (3.61)	0.73* (3.22)			
Porcentaje de madres atendidas por médico	-1.77* (4.27)					
Porcentaje de CMI privadas por mil NV		0.62* (4.23)	0.73* (6.11)			
<b>Variables exógenas</b>						
Edad media de la madre		0.85 (0.70)				
Porcentaje de madres con educación secundaria	-0.06 (0.16)	0.36* (3.01)				-0.46 (1.02)
PIB per cápita (millones)				1.32* (7.42)		
Tiempo				0.47 (1.23)	3.43* (11.63)	
Constante	155.94* (5.21)	-48.48† (1.65)	46.77* (5.06)	18.83* (13.04)	35.57* (6.46)	29.36* (3.88)
<b>N</b>	230	230	230	230	230	230
<b>Chi-sq</b>	35.00*	198.50*	60.70*	145.75*	58.96*	20.55*
<b>R<sup>2</sup>-Ajustado</b>	-3.16	-1.10	-4.23	0.18	0.20	-0.02
<b>Harvey LM Test ††</b>	9.59*	0.41	1.80	13.18*	4.48**	0.97

TMI: tasa de mortalidad infantil; CMI: camas materno infantil; NV: nacidos vivos; eq.: ecuación

\*, \*\* y †: significativo al 1, 5 y 10%, respectivamente.

††: el estadístico del Harvey LM Test global es 30,4, significativo al 1%.

# Discusión

- La TMI en Colombia entre 2003 y 2009 tuvo una reducción superior a la reportada por otros autores en la década anterior <sup>(5)</sup>.
- En los departamentos más pobres (Vichada, Amazonas, Guainía, Meta, Chocó), la TMI tuvo un incremento, por el mejoramiento del registro, lo que indica que en 2003 las disparidades pudieron ser mayores a las reportadas y a pesar de que en 2009 las condiciones son mejores, las diferencias han disminuido pero aún persisten. <sup>(1, 6-10)</sup>
- La clave es que los departamentos con mejor nivel como Santander, Valle del Cauca, Antioquia, Cundinamarca y Bogotá, tienen una TMI cercana a la de países con los niveles más bajos de Latinoamérica y El Caribe (2009-2010), como Chile (7,9), Costa Rica (9,0), Uruguay (9,0), mientras que otros departamentos que presentan TMI más altas, como Guainía (47,2), Vichada (43,6), Chocó (37,5), Vaupés (35,6) y Amazonas (32,9), están cercanos a Bolivia (42,0) y podrían estar por encima de Guatemala (25,0) y Nicaragua (23,0).
- Una tercera parte de los departamentos presentan tasas superiores al promedio de América Latina y el Caribe para el año 2009 (18,0) <sup>(11,12)</sup>.

# Discusión

- Las relativamente grandes disparidades en Colombia potencian el problema acerca de la relativa importancia de las condiciones socioeconómicas frente a la atención en salud en la determinación de la TMI en todo el país. <sup>(13)</sup>
- A medida que las condiciones económicas mejoran disminuye la TMI, pero empieza a ser importante la tecnología médica, puesto que se requieren esfuerzos cada vez mayores para salvar la vida de los bebés, situación que también marca diferencias regionales cuando hay bajas condiciones socioeconómicas, por baja oportunidad de acceso a atención médica de calidad y recursos tecnológicos de cuidado intensivo. <sup>(14)</sup>
- El impacto del aseguramiento y el acceso potencial a los servicios de salud incrementa con el tiempo, donde la asociación de la mejor calidad de atención, asociada a camas privadas, parece eclipsar con el tiempo, el impacto de las mejores condiciones socioeconómicas.

# Discusión

- Aun así, el impacto único de la atención médica frente a las condiciones socioeconómicas sigue siendo un desafío, como lo sugieren las correlaciones entre las variables clave:
  - Educación vs régimen contributivo (0.76)
  - Partos por cesárea vs régimen contributivo (0.55)
  - Atención médica vs régimen contributivo (0.47)
- La TMI está más fuertemente relacionada con la pertenencia al RC y ser atendido por un médico (en el nacimiento o en la muerte), que a los ingresos o la educación.
- Este desafío se corresponde –en cierta medida– con las estimaciones multivariadas, mediante las ecuaciones estructurales, que sustenta la conclusión acerca de la creciente importancia de la mejora del aseguramiento y la atención médica.
- La infraestructura –en función del desarrollo económico y no en función de las necesidades– es importante también, por la disponibilidad de médicos y una mejor atención de calidad, medida por CMI privadas.

# Discusión

Anexo 1. Matriz de correlaciones.

Variable	TMI	Porcentaje de madres con educación secundaria	Edad media de la madre	PIB per cápita	Porcentaje de madres en Contributivo	Porcentaje de madres atendidas por médico	Porcentaje de partos por cesárea	Total camas MI por mil NV	Camas públicas MI por mil NV	Camas privadas MI por mil NV	Porcentaje de camas MI de cuidado intensivo
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)	(K)
(A) TMI	1.000										
(B) Porcentaje de madres con educación secundaria	-0.393	1.000									
(C) Edad media de la madre	-0.150	0.027	1.000								
(D) PIB per cápita	-0.454	0.330	-0.191	1.000							
(E) Porcentaje de madres en Contributivo	-0.526	0.764	-0.082	0.439	1.000						
(F) Porcentaje de madres atendidas por médico	-0.500	0.622	0.183	0.290	0.559	1.000					
(G) Porcentaje de partos por cesárea	-0.385	0.691	0.130	0.142	0.474	0.535	1.000				
(H) Total camas MI por mil NV	0.096	0.160	-0.106	0.114	0.132	0.141	0.030	1.000			
(I) Camas públicas MI por mil NV	-0.021	-0.149	-0.094	0.101	-0.158	-0.057	-0.244	0.507	1.000		
(J) Camas privadas MI por mil NV	0.021	0.149	0.094	-0.101	0.158	0.057	0.244	-0.507	-1.000	1.000	
(K) Porcentaje de camas MI de cuidado intensivo	-0.342	0.281	0.128	0.202	0.337	0.268	0.274	0.104	-0.018	0.018	1.000

Fuente: Cálculos propios, con base en datos del DANE.

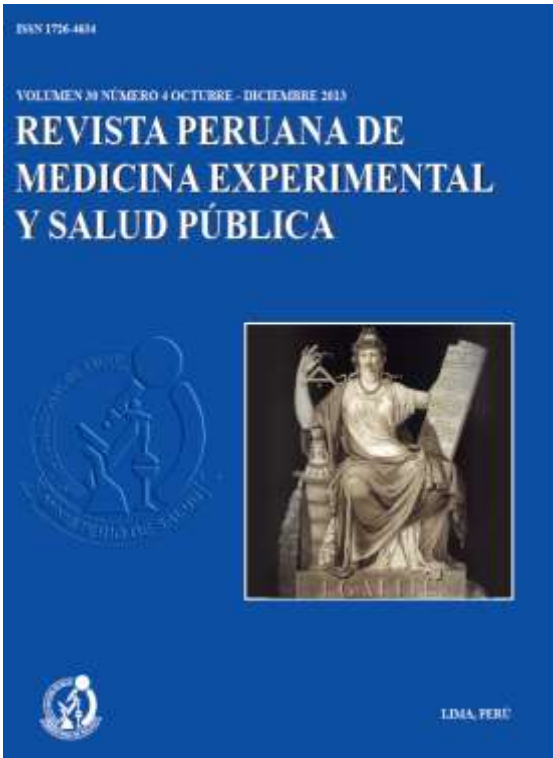
# Conclusiones

- El impacto del acceso a una atención de calidad, es superior al impacto de las condiciones socioeconómicas.
- El estudio, parece indicar que la oferta de CMI y recursos relacionados con la medicina en Colombia no responde a las tasas de mortalidad infantil, sino más bien a los ingresos y al desarrollo económico.
- Las medidas de política pública en Colombia deben orientarse a intervenir más agresivamente la TMI, aumentando los recursos donde la mortalidad infantil es más alta.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Jaramillo-Mejía M, Chernichovsky D, Jiménez-Moleón JJ. Resolving the Enigma of Infant Mortality Rate in Colombia [Internet]. Rochester, NY: Social Science Research Network; 2012 Jul. Report No.: ID 2096901. Available from: <http://papers.ssrn.com/abstract=2096901>
- (2) DANE. Proyecciones nacionales, departamentales y de población 2005-2020 [Internet]. Bogotá, D.C.: DANE; 2007 Sep p. 281. Report No.: 7. Available from: [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06\\_20/7Proyecciones\\_poblacion.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/7Proyecciones_poblacion.pdf)
- (3) Montenegro F, Bernal O. Colombia Case Study: The Subsidized Regime of Colombia's National Health Insurance System [Internet]. TheWorld Bank; 2013 [cited 2013 Apr 28]. Available from: [http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2013/02/01/000425962\\_20130201114946/Rendered/PDF/749610NWPOCOLO00Box374316B00PUBLIC0.pdf](http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2013/02/01/000425962_20130201114946/Rendered/PDF/749610NWPOCOLO00Box374316B00PUBLIC0.pdf)
- (4) Chernichovsky D, Guerrero R, Martínez G. La Sinfonía inconclusa: La reforma del Sistema de Salud de Colombia. [Internet]. Working Paper; 2012. Available from: [http://www.proesa.org.co/proesa/documentos\\_de\\_trabajo.php](http://www.proesa.org.co/proesa/documentos_de_trabajo.php)
- (5) Alarcón González DA, Robles M. Los retos para medir la mortalidad infantil con registros civiles incompletos [Internet]. Inter-American Development; 2007. Available from: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=2220423>
- (6) 6 Urdinola BP. Determinantes socioeconómicos de la mortalidad infantil en Colombia, 1993. Rev Colomb Estad. 2011;34(1):39–72.
- (7) 7 Lauer JA, Betrán AP, Merialdi M, Wojdyla D. Determinants of caesarean section rates in developed countries: supply, demand and opportunities for control. World Health Rep 2010 Backgr Pap [Internet]. 2010 [cited 2013 Sep 10];29. Available from: <http://www.who.int/entity/healthsystems/topics/financing/healthreport/29DeterminantsC-section.pdf>
- (8) 8 Arroyave I, Cardona D, Burdorf A, Avendano M. The impact of increasing health insurance coverage on disparities in mortality: health care reform in Colombia, 1998-2007. Am J Public Health. 2013 Mar;103(3):e100–106.
- (9) 9 Dallolio L, Gregori VD, Lenzi J, Franchino G, Calugi S, Domenighetti G, et al. Socio-economic factors associated with infant mortality in Italy: an ecological study. Int J Equity Health. 2012 Aug 16;11(1):45.
- (10) 10 Laskar MS, Harada N. Trends and regional variations in infant mortality rates in Japan, 1973–1998. Public Health. 2005;119(7):659–63.
- (11) 11 UNICEF. El Estado Mundial de la Infancia de 2012: Niñas y niños en un mundo urbano [Internet]. UNICEF. [cited 2013 Sep 8]. Available from: <http://www.unicef.org/spanish/sowc2012/>.
- (12) 12 Kaempffer R A, Medina L E. Mortalidad infantil reciente en Chile: Éxitos y desafíos. Rev Chil Pediatría. 2006 Oct;77(5):492–500.
- (13) 13 Schell CO, Reilly M, Rosling H, Peterson S, Ekström AM. Socioeconomic determinants of infant mortality: a worldwide study of 152 low-, middle-, and high-income countries. Scand J Public Health. 2007;35(3):288–97.
- (14) 14 Campos-Miño S, Sasbón JS, von Dessauer B. Los cuidados intensivos pediátricos en Latinoamérica. Med Intensiva. 2012 Enero;36(1):3–10.



Se distribuye gratuitamente y por canje, además, está disponible a texto completo en:  
<http://www.ins.gob.pe/rpmesp>

© Copyright 2013 INS-PERÚ

Depósito Legal 2000-2856

ISSN Versión impresa: 1726-4634

ISSN Versión electrónica: 1726-4642

Traducción: HUSNI Traducciones e Interpretaciones S.A.C.

Diseño y diagramación: Segundo E. Moreno Pacheco

Tiraje: 3000 ejemplares

Impreso en Punto y Grafía SAC

Diciembre 2013

Dirección: Instituto Nacional de Salud

Cápac Yupanqui 1400. Lima 11, Perú.

Teléfono: (511) 748-1111 anexo 2122

Correo electrónico: [rpmesp@gmail.com](mailto:rpmesp@gmail.com) / [rpmesp@ins.gob.pe](mailto:rpmesp@ins.gob.pe)

Página web: [www.ins.gob.pe/rpmesp](http://www.ins.gob.pe/rpmesp)



*Investigar para proteger la salud*

**Citar como:** Jaramillo-Mejía MC, Chernichovsky D, Jiménez-Moleón JJ. Brechas regionales de la mortalidad infantil en Colombia. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2013;30(4):551-9.



# MUCHAS GRACIAS

[mcjara@icesi.edu.co](mailto:mcjara@icesi.edu.co)

Agradecimientos al DANE por el suministro de las bases de datos, a la Universidad Icesi y al Banco Mundial por el apoyo brindado en la investigación, a Juan David Martin por el apoyo en el análisis estadístico.