

Determinantes de la mortalidad infantil en Colombia. Path Análisis

Determinants of infant mortality in Colombia. Path Analysis

Marta C. Jaramillo-Mejía, Dov Chernichovsky y José J. Jiménez-Moleón

Recibido 8 agosto 2016 / Enviado para modificación 23 junio 2017 / Aceptado 12 octubre 2017

RESUMEN

Objetivo Separar y analizar los efectos de los factores biológicos, ambientales, socioeconómicos, de atención médica y servicios de salud; y su probabilidad de generar una muerte infantil.

Materiales y Métodos Se aplica el Path análisis utilizando las características del niño y de la madre en los registros individuales de nacimiento y defunción infantil, y la disponibilidad de camas materno infantil entre 2003 y 2009.

Resultados El efecto biológico más importante para asegurar la supervivencia infantil fue el peso al nacer cerca de las 37 semanas de gestación. La principal intervención para reducir la mortalidad infantil fue el control prenatal. Variables socioeconómicas para la supervivencia infantil fueron la educación de la madre, acceso a servicios materno infantil para el régimen contributivo en el mismo municipio de residencia, el cual se encontró asociado a la calidad de los servicios de salud.

Conclusiones El estudio sugiere que, además de participar en acciones de promoción de la salud, las madres del régimen subsidiado deben tener acceso a camas de cuidado intensivo neonatal, disponibles en el mismo departamento de residencia, para contribuir a reducir la mortalidad infantil.

Palabras Clave: Mortalidad infantil; atención médica; factores de riesgo; determinantes sociales de la salud; seguridad social (*fuentes: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective To disentangle the singular effects of biological, environmental, socioeconomic, and medical factors on the probability for infants to die.

Materials and Methods Apply a Path Analysis to Colombia's complete records of infant births and deaths, and the availability of maternal and child health services, during 2003-2009.

Results From a biological perspective, a high birth weight resulting from a normal gestational age is the most important variable to ensure the infant's survival. Prenatal care is key to reduce infant mortality. From a socioeconomic perspective, high levels of education and relative access to high quality care in the contributory social health insurance regime for maternal residence, contribute to higher chances of infant survival.

Conclusions Related findings suggest that augmenting access to maternal, child and intensive care beds supported by the subsidized regime can reduce infant mortality.

Key Words: Infant mortality; health services risk factors; social determinants of health; social security (*source: MeSH, NLM*).

Para el año 2009, Colombia tuvo una tasa estimada de mortalidad infantil (TMI) de 17 por 1 000 (%) nacidos vivos (1), por encima del promedio de Latinoamérica (15,5%) y de algunos países que para 2008 a 2010 habían logrado una reducción sustancial, como Panamá (11,9%), Argentina (12,1%), Venezuela (14,2%), Ecuador (14,6%) y México (14,8%) (2,3). Para el 2009, Chile tenía menos de la mitad

MJ: MD. Ph. D. Medicina Clínica y Salud Pública. M. Sc. Investigación y Avances en Medicina Preventiva y Salud Pública. Especialista en Gerencia Hospitalaria y en Gerencia de la Salud Pública. Departamento de Gestión Organizacional, Universidad Icesi. Colombia.
mcjara@icesi.edu.co

DCh: Ph. D. Economía. Ben Gurion University of the Negev Beer Sheva. Israel. dov@som.bgu.ac.il

JJ: MD. Ph. D. Medicina. Esp. Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Granada; CIBER de Epidemiología y Salud Pública, Madrid; Instituto de Investigación Biosanitaria de Granada IBS. Granada. Universidad de Granada/Hospitales Universitarios de Granada. Servicio Andaluz de Salud. España. jjmoleon@ugr.es

de la tasa colombiana (7,9%), a pesar de que en 1950 fue similar a la Colombiana (2,4).

Vasconcelos (5) y Sulkes (6), sugieren el uso del Path como la técnica estadística multivariada más apropiada para el estudio de los determinantes (7), consistente en el análisis de relaciones causales y asociaciones, mediante la inclusión de dos variables independientes en forma consecutiva (5,6). Para el caso de estudio de la supervivencia infantil, se puede construir un modelo similar al presentado en estudios como el de Mosley (8) y The Cebú Study Team (9), utilizando series de tiempo y determinantes biológicos, ambientales, sociales, económicas y sanitarias.

En Colombia, la Ley 100 de 1993 reguló el Sistema de Salud y estableció la afiliación obligatoria en dos regímenes: el contributivo, con cobertura familiar a trabajadores dependientes o autónomos y pensionados; y el régimen subsidiado, para personas de bajos ingresos y sin capacidad de pago (10). La afiliación se hace mediante Empresas Promotoras de Salud (EPS), que ofrecen un único plan obligatorio de salud (POS) y una red de instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS) públicas y privadas (2). Con respecto al acceso a los servicios de salud en Colombia en los últimos 10 años, la capacidad instalada de camas públicas se ha incrementado, principalmente en los municipios con mayor índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) y mayor TMI (11).

Desde el Siglo XVIII, Johan Peter Frank destacó el «papel de la pobreza como principal causa de enfermedad» (12) y en el presente siglo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2005 (13), ha invitado a los países a identificar los determinantes de la salud y a centrar sus acciones en ellos, para el mejoramiento de los servicios de salud y el desarrollo tecnológico (8,9,14); buscando entre otros indicadores, la reducción de la mortalidad infantil.

La MI está asociada a factores biológicos, ambientales, socioeconómicos y de los servicios de salud, en eventos que suceden en forma única e individual o están enlazados. El riesgo de morir en el primer año de vida se asocia con la pobreza, la exclusión social y el limitado acceso a los servicios públicos y de salud (15,16); así como el sexo, anomalías congénitas y enfermedades o problemas de la madre durante el embarazo y el parto (3,17).

Con base en lo anterior, el presente estudio tiene como propósito medir y analizar los determinantes de la mortalidad infantil (MI) en Colombia, considerando los efectos de los determinantes biológicos, ambientales, socioeconómicos, de atención médica y de los servicios de salud; utilizando el Path Análisis (PA) con el fin de contribuir a generar información para la toma de decisiones y formulación de política pública en la búsqueda de su reducción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Es un estudio observacional, de corte transversal, analítico y retrospectivo que utiliza la técnica del Path análisis y hace análisis multivariante de sucesiones en cadena.

La base de datos procede de las estadísticas vitales (EEVV) 2003 a 2009 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) que contiene a) 77 451 registros individuales de defunción de niños fallecidos menores de un año; b) 4 991 724 registros individuales de nacidos vivos (NV) y; c) Disponibilidad anual en cada municipio de camas públicas y privadas materno-infantiles y de cuidado intensivo neonatal y pediátrico, procedentes del Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS) (18). Los registros contienen variables biológicas de la madre y del niño, variables socioeconómicas y culturales (educación de la madre - tipo de aseguramiento) y uso de los servicios de salud.

La unidad de análisis espacial es el municipio de residencia de la madre y en algunos casos especiales el departamento (provincia) de residencia; los niños que no tienen este dato se mantienen en la base de datos y se incluyen en los análisis para el país. Los niños cuyas madres residen en el exterior, no se incluyen en el estudio.

Características de los datos

Cada una de las bases de datos guarda la confidencialidad en la identidad de la información, lo que no permite identificar los niños fallecidos dentro de los niños nacidos vivos, con las siguientes consideraciones: a) los datos representan el total de la población, no es una muestra, por esto las medidas de dispersión —como la desviación estándar— no se utilizan para evaluar diferencias entre medias sino solo para hacer análisis descriptivo; b) el subregistro de EEVV es mayor en las regiones con grupos socioeconómicos más bajos, por tanto, la probabilidad de morir por cualquiera de las características es más alta de lo que se muestra en los resultados; por ejemplo, las madres con menor educación son más que las observadas; c) algunos niños nacieron en un año y posiblemente murieron en el año siguiente, o algunos de los niños que murieron durante ese año habían nacido un año más temprano o nacieron en condiciones diferentes a las que tenían los niños que lo hacían en el mismo año. Estos hechos podrían estar relacionados con la disponibilidad de servicios médicos, que han ido mejorando con el tiempo en Colombia (1). Las madres de los niños nacidos vivos y los niños que murieron, tienen el mismo sesgo en el resultado y podría ser insignificante. En consecuencia, la diferencia entre los niños que sobrevivieron y aquellos que murieron, podría ser mayor que la que indican los resultados;

d) los datos son de varios años, para explotar su máximo potencial pueden ser combinados.

Análisis estadístico

Según lo planteado por la literatura referente a mortalidad infantil, se organizaron las variables para definir los grupos de determinantes del modelo, que permitieran observar las características de los niños nacidos vivos y fallecidos antes del año de vida de la siguiente manera: variables socioeconómicas, biológicas de la madre, biológicas del niño y por último las relacionadas con los servicios de salud (Cuadro 1).

Una vez definido el modelo de determinantes de la MI, se constató la significancia de las variables en la matriz de correlación (Tabla 1). La correlación entre dos variables puede ser la resultante de otras variables que se conectan entre sí, de tal manera que el tamaño y su significancia estiman la fuerza de asociación entre los factores de riesgo y el efecto final y, se representa con el Coeficiente del Path (CP).

Para el presente estudio se utilizó el método de Path Análisis (PA), el cual es una técnica de análisis estadístico multivariado complejo, que permite comparar la fuerza de asociación entre los efectos directos e indirectos, en una sola dirección (7,17).

Un efecto directo es aquel que tiene un impacto inmediato sobre el efecto final (mortalidad infantil) y un efecto indirecto es aquel que actúa a través de una variable intermedia, es decir, que la relación entre dos variables está mediada por una o más variables (6,17).

Las variables exógenas son aquellas cuya variación puede ser explicada o no por varios factores que están por fuera del modelo (5,7,17), como el sexo del niño (masculino=1), el tipo de embarazo (múltiple=1) y la educación de la madre (educación secundaria o más=1).

Las demás variables —las endógenas— se definen como aquellas cuya variación puede ser explicada por una o varias variables dentro del modelo, las cuales además pueden actuar como variables dependientes (que reciben el impacto) o como variables independientes (como factor de riesgo).

No se incluyeron en el modelo: 1) las variables con alta correlación entre sí como el área rural y las madres solas, correlacionados con el nivel de educación secundaria de la madre; 2) el coeficiente de correlación (CC) de la razón de camas privadas por 1 000 NV fue casi igual a la razón de camas de unidad de cuidado intensivo por 1 000 NV; 3) en el modelo se incluyó un solo efecto sobre el tipo de parto por cesárea, desde las variables de disponibilidad de servicios de salud, por tener una correlación significativa.

RESULTADOS

El diagrama del Path (PD) «Factores de Riesgo de muerte infantil» representado en la Figura 1, muestra diez variables identificadas con la letra «a», que indican que ellas tienen efecto directo sobre la probabilidad de morir antes de llegar al año de edad. Todas las conexiones utilizadas tuvieron coeficientes estadísticamente significativos con un alfa de 0,05.

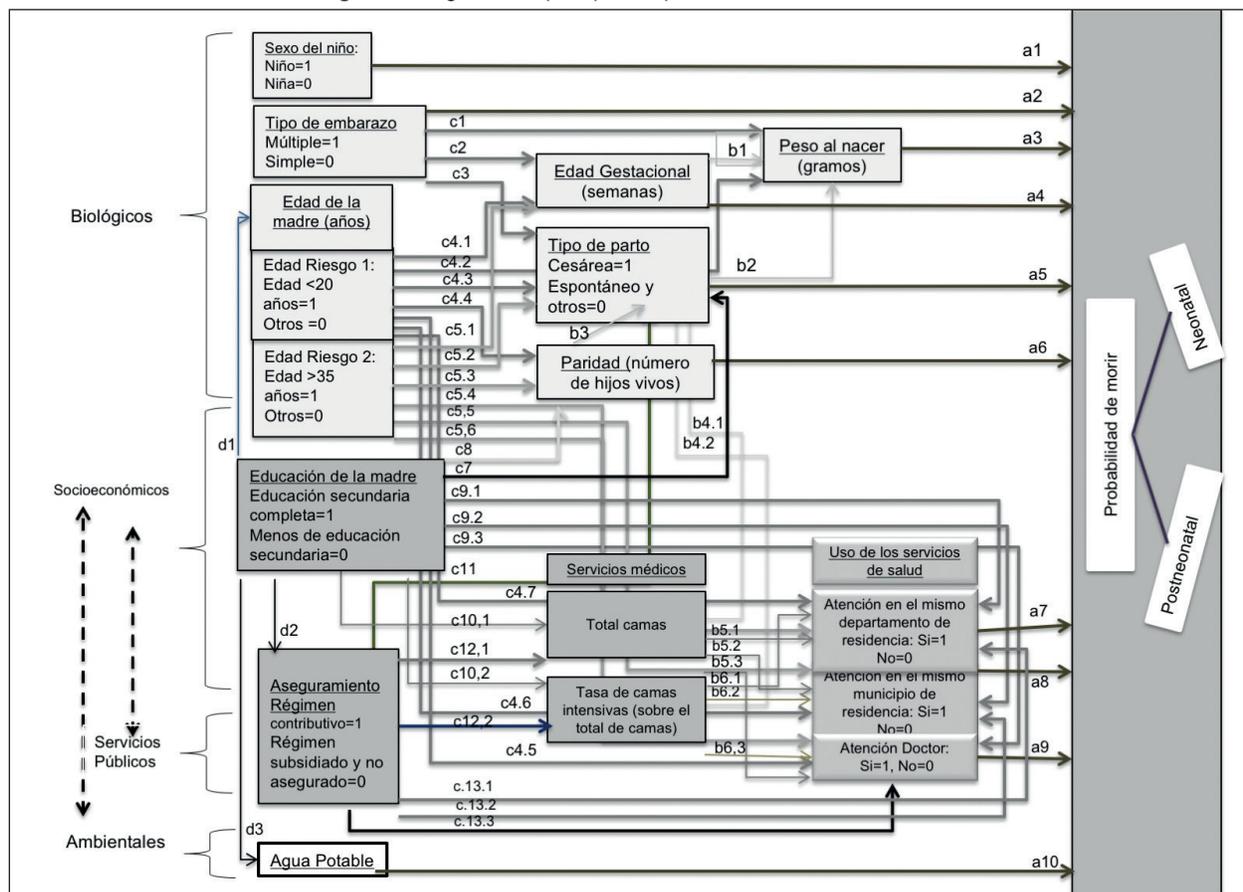
Cuadro 1. Tipo de variables para el path análisis.

Variable dependiente	Variable independiente
Semanas de gestación	Tipo de embarazo (múltiple=1, simple=0); Edad de la madre: Riesgo 1: madres menores de 20 años; Riesgo 2: madres mayores de 35 años
Peso al nacer (gramos)	Semanas de gestación; tipo de parto, cesárea; tipo de embarazo, Riesgo 1 edad de la madre
Tipo de parto: Cesáreas=1, espontáneo ó intervenido=0.	Tipo de embarazo; paridad: número de hijos vivos; Aseguramiento; Edad de la madre Riesgo 1 y Riesgo 2; Educación de la madre: educación secundaria completa y más=1, otros (no educación, primaria o secundaria incompleta)=0; porcentaje de camas de cuidado intensivo sobre el total; Total camas de dos tipos
Número de hijos vivos de esa madre incluyendo el que nació vivo o el que falleció	Edad de la madre: No riesgo (madres con edad mayor o igual a 20 años y menor o igual a 35 años), riesgo 1 y riesgo 2; Educación de la madre, secundaria=1
Aseguramiento: Régimen contributivo=1, régimen subsidiado o no asegurado=0	Educación de la madre, secundaria=1
Edad de la madre	Educación de la madre, secundaria=1
Total camas de dos tipo (públicas + privadas)	Educación de la madre; Aseguramiento contributivo=1
Porcentaje de camas de cuidado intensivo sobre el total	Educación de la madre, secundaria=1; Aseguramiento
Atención por médico al momento del nacimiento o de la muerte: si=1, no=0	Porcentaje de camas de cuidado intensivo sobre el total; total camas 2 tipos; Aseguramiento; Educación de la madre, secundaria=1; Riesgo 1 edad de la madre, Riesgo 2 edad de la madre
Atención en el mismo municipio de residencia de la madre: si=1, no=0	Porcentaje de camas de cuidado intensivo sobre el total; total camas 2 tipos; Aseguramiento; Educación de la madre, secundaria=1; Riesgo 1 edad de la madre, Riesgo 2 edad de la madre
Atención en el mismo departamento de residencia de la madre: si=1, no=0	Porcentaje de camas de cuidado intensivo sobre el total; total camas 2 tipos; Aseguramiento; Educación de la madre, secundaria=1; Riesgo 1 edad de la madre, Riesgo 2 edad de la madre
Cobertura de acueducto (% viviendas con acueducto en el municipio)	Educación de la madre
Probabilidad de morir: Niños fallecidos=1, niños nacidos vivos=0, para los grupos de edad neonatal y postneonatal se reemplaza por los niños fallecidos	Sexo del niño: niño=1, niña=0; tipo de embarazo; peso al nacimiento; semanas de gestación; tipo de parto; paridad (hijos vivos); atención en el departamento de residencia; atención en el municipio de residencia; atención médica; cobertura de acueducto

Tabla 1. Coeficientes de correlación de la mortalidad infantil 2003-2009

	Murió (=1)	Masculino (=1)	Embarazo múltiple (=1)	Peso al nacer (gramos)	Semanas de gestación	Núm. de hijos	Nac./muerte Dpto. de residencia (=1)	Nac./muerte Municipio. de residencia (=1)	Nac./muerte atendida por médico (=1)	Porc. Acueducto en mpio.
Murió =1	1									
Masculino =1	0,0127***	1								
Embarazo múltiple =1	0,0451***	0,0058***	1							
Peso al nacer (gramos)	-0,2166***	0,0881***	-0,2040***	1						
Semanas de gestación	-0,2697***	0,0137***	-0,1931***	0,6059***	1					
Número de hijos	0,0207***	-0,0009*	0,0703***	0,0747***	0,0054***	1				
Nac. /muerte dpto. de residencia =1	-0,0553***	0,0019***	-0,0265***	0,0612***	0,0695***	0,0050***	1			
Nac. /muerte mpio. de residencia =1	-0,0408***	-0,005***	-0,0448***	0,0453***	0,0635***	0,0044***	0,3082***	1		
Nac. /muerte atendida por médico =1	-0,0299***	0,0039***	0,0068***	-0,0012***	-0,0046***	-0,1114***	-0,0243***	-0,0789***	1	
Porc. Acueducto en mpio.	-0,0155***	-0,0009**	-0,0011**	-0,0522***	-0,0468***	-0,1308***	0,0423***	0,1902***	0,1309***	1
Número de observaciones	4 734 751									

Figura 1. Diagrama del path para la probabilidad de muerte infantil



Los coeficientes del Path (PC) que se observan en la Tabla 2, representan las relaciones causa-efecto de las variables estudiadas, que se muestran con las letras en la Figura 1. La diferencia entre el PC y el CC indica que hay otras variables actuando positiva o negativamente sobre la probabilidad de morir.

Las variables con efecto directo sobre la probabilidad de morir no han variado en el tiempo (a1,a3,a7,a8,a9,a10). El efecto positivo más importante lo tiene el sexo masculino (a1); a mayor peso al nacer (a3) el efecto directo es más negativo sobre la probabilidad de morir. Le siguen en importancia, el recibir atención en el mismo departamento de residencia de la madre y ser atendido por un médico, más negativo, que cuando es atendido en el mismo municipio de residencia. La cobertura de acueducto tiene un efecto levemente negativo, sin embargo, hay diferencia con el CC que indica que hay otros determinantes relacionados con las medidas higiénicas y la potabilización del agua que no fueron considerados en este estudio.

El efecto indirecto positivo más fuerte, se observa cuando la madre del niño fallecido es mayor de 35 años, tres

veces más que cuando es menor de 20 años. La edad de la madre impacta la edad gestacional, el peso al nacer y el tipo de parto por cesárea, como se puede observar en la Figura 1 y la Tabla 2. El mayor efecto negativo indirecto es pertenecer al régimen contributivo, más fuerte en el tiempo. Los niños del régimen contributivo tienen mayor probabilidad de haber nacido mediante parto por cesárea, de acceder a servicios públicos privados e intensivos y de recibir atención médica. Hay un efecto negativo para la disponibilidad de servicios de salud, mostrando que a mayor número de camas materno infantil y de cuidado intensivo, hay menor probabilidad de morir. La educación secundaria de la madre, presenta la mayor cantidad de relaciones y las más complejas (Figura 1), impacta 10 variables, con un efecto importante sobre los factores del comportamiento, uso de los servicios de salud y mejores condiciones socioeconómicas.

Hay variables con efectos combinados —directos e indirectos—, es decir, que tienen una influencia sobre la mortalidad infantil, pero que también inciden sobre otros determinantes, dando como resultado un efecto diferente al que producen por sí mismos. El efecto negativo más im-

Tabla 2. Path general mortalidad infantil

Código del Path y coeficiente del Path	Variables	2003-2009			2009		
		Efectos directos	Efectos indirectos	Total	Efectos directos	Efectos indirectos	Total
a2	Tipo de embarazo: Múltiple=1	-0,0150	0,0503	0,0354	-0,0132	0,0510	0,0378
a6	Paridad: Número de hijos vivos de la niño fallecido	0,0169	0,0007	0,0176	0,0158	0,0011	0,0170
a1	Sexo: Masculino=1	0,0142		0,0142	0,0124		0,0124
a5	Tipo de parto: Cesárea=1	-0,0043	-0,0023	-0,0066	-0,0078	-0,0024	-0,0102
a8	Si recibió atención en el mismo municipio de residencia de la madre=1	-0,0075		-0,0075	-0,0070		-0,0070
a10	Cobertura de acueducto	-0,0078		-0,0078	-0,0073		-0,0073
a9	Atención médica al momento de la muerte=1	-0,0192		-0,0192	-0,0189		-0,0189
a7	Si recibió atención en el mismo departamento de residencia de la madre=1	-0,0337		-0,0337	-0,0347		-0,0347
a3	Peso al nacer (gramos)	-0,0755		-0,0755	-0,0691		-0,0691
a4	Semanas de gestación	-0,187	-0,0439	-0,2309	-0,1932	-0,0415	-0,2347
Edad de la madre							
a3-a4-a5-a6-a7-a8-a9	Edad de la madre: riesgo <20 años		0,0020	0,0020		0,0025	0,0025
a3-a4-a5-a6-a7-a8-a9	Edad de la madre: riesgo >35 años		0,0089	0,0089		0,0082	0,0082
a3-a4-a5-a6-a7-a8-a9-a10	Educación: madre con educación secundaria completo o superior=1		-0,0067	-0,0067		-0,0053	-0,0053
a3-a5-a7-a8-a9	Aseguramiento: Afiliación al régimen contributivo=1		-0,1098	-0,1098		-0,1173	-0,1173
Servicios médicos							
a3-a5-a7-a8-a9	Total camas para atención materno infantil (hospitalarias e intensivas)		-0,0031	-0,0031		-0,003	-0,0030
a3-a5-a7-a8-a9	% camas intensivas infantiles		-0,0082	-0,0082		-0,0099	-0,0099

portante sobre la probabilidad de morir está determinado por la edad gestacional, que además tiene efecto negativo sobre el peso al nacer (a mayor edad gestacional, mayor peso al nacer y mayor probabilidad de sobrevivir), confirmando lo descrito por múltiples autores (3,19). Le sigue el parto por cesárea, que presenta un efecto negativo un poco más fuerte cuando se adicionan los efectos indirectos relacionados con la accesibilidad y oportunidad de los servicios de salud y, la edad gestacional y peso al nacer adecuados. El embarazo múltiple muestra que individualmente tiene un efecto negativo (5° lugar entre los efectos directos) pero, debido al efecto de la edad gestacional, el peso al nacer y el tipo de parto por cesárea, pasa al primer lugar con el mayor impacto positivo como se describió en el modelo de los determinantes (20). La paridad o número de hijos vivos de la madre, muestra un efecto positivo total mayor cuando intervienen los efectos indirectos (peso al nacer y parto por cesárea), y ocupa el segundo lugar después del embarazo múltiple (Figura 1 y Tabla 2).

DISCUSIÓN

Muchos estudios previos reportan los efectos individuales sobre la mortalidad infantil, sin embargo, pocos analizan si los efectos se originan por sí mismos o por otros factores directos, indirectos o combinados que los impactan. Path análisis ha permitido identificar algunos de estos efectos sobre la mortalidad infantil que son útiles para hacer intervenciones previas.

De acuerdo con el modelo conceptual planteado, la discusión se centra en el impacto positivo o negativo sobre la mortalidad infantil que tienen los determinantes con efectos directos, por sí solos o a través de otros, endógenos o exógenos, o que actúan indirectamente.

Con relación a las variables biológicas que inciden positivamente sobre la probabilidad de morir, el sexo masculino no evidencia efectos causados por el acceso a los servicios de salud y la edad de la madre, es decir, sin ninguna fuerza exógena que lo explique, como ha sido descrito en otros estudios (15). El peso al nacer es el impacto más importante y con diferencia sobre el resto. Por esto, muchos autores lo han catalogado como predictor de la mortalidad infantil (9,19,21). En los extremos de la vida fértil de la madre, se requiere actuar con medidas sencillas como la educación y planificación familiar para reducir la mortalidad infantil, en población del régimen subsidiado o no asegurada, y/o con bajo nivel educativo y mayor número de hijos nacidos vivos (3,16,17).

El aseguramiento en el régimen contributivo representa el mayor impacto sobre la MI debido a que hay mejor acceso geográfico (mismo departamento de residencia),

en cantidad y calidad de los servicios de salud, incluyendo mayor tecnología (UCI) (22). Los resultados confirman además que recibir atención médica aumenta la probabilidad de tener un parto por cesárea y ser atendido en el mismo departamento de residencia de la madre, siendo éste último, dos veces mayor que en el mismo municipio de residencia, lo cual puede tomarse como un indicador de oportunidad (4). Estos niños también tienen mejor protección por parte de sus madres debido a que aseguran un mejor ingreso y mayor nivel de estudios (19,23).

El efecto negativo del parto por cesárea sobre la MI, permite asumir que es una medida de rescate de los bebés frente a las complicaciones, siendo en el régimen subsidiado una medida heroica a la cual no tienen acceso muchas madres.

El mayor impacto positivo de la edad de la madre, observado en las mayores de 35 años, es un hecho importante puesto que el mayor desarrollo de los países ha ido incrementando la edad de la maternidad. Lo anterior ya se ha reportado en países desarrollados, tal como lo indica el estudio de Luque (24) que afirma que las mujeres en España han tenido un incremento en el número de nacimientos después de los 35 años.

Contrario a lo encontrado en la literatura, el embarazo múltiple no mostró un efecto directo positivo sobre la probabilidad de morir pero sí cuando se agregaron otros efectos indirectos, lo que sugiere que debe haber un seguimiento estrecho de la madre con embarazo múltiple y asegurar el acceso a tecnología para disminuir los riesgos de la complicación durante el embarazo, el parto, o en el período neonatal (20).

En conclusión, los resultados de este estudio invitan al Gobierno a definir políticas para mejorar la accesibilidad de la población materno-infantil del régimen subsidiado en iguales condiciones de calidad. Además, brindar la tecnología y oportunidad en los servicios de salud que la población del régimen contributivo y en la disponibilidad de servicios de salud.

Por último, el impacto de los determinantes debe analizarse por separado controlando el efecto de variables biológicas tales como el peso al nacer, la edad gestacional; y según las condiciones socioeconómicas como el nivel educativo de la madre, y el tipo de aseguramiento.

Se recomienda ampliar el análisis sobre la diferencia entre los regímenes de aseguramiento, acceso y calidad de los servicios de salud en la población con menores ingresos; caracterizada en este trabajo por tener menor nivel educativo y pertenecer al régimen subsidiado ■

Agradecimientos: Al Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de Colombia, por el suministro de las bases de datos y a la Universidad Icesi por todo su apoyo.

Participación de los autores: MCJ-M participó en la concepción y diseño del estudio; ella organizó la base de datos y el borrador del artículo. DCh participó en el diseño de la metodología, los análisis estadísticos de la base de datos y la revisión de los resultados, discusión y conclusiones. JJJ-M contribuyó a la revisión crítica y corrección del artículo.

Conflicto de intereses: Ninguno.

Financiación: Las bases de datos provienen del Sistema de Estadísticas vitales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en Colombia, suministradas a la Universidad Icesi, mediante Convenio No. 014-2008 (Licencia de Uso de información de muertes y nacimientos en los períodos 1979-2009 y 1998-2009). El trabajo para este artículo se ha beneficiado del soporte general del Banco Mundial, en el Estudio de descentralización del sistema de salud en Colombia y recursos de investigación de la Universidad Icesi.

REFERENCIAS

- Jaramillo-Mejía MC, Chernichovsky D, Jiménez-Moleón JJ. Brechas regionales de la mortalidad infantil en Colombia. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2013; 30(4): 551-9
- Organización Panamericana de la Salud. Situación de salud en las Américas: Indicadores Básicos 2012 [Internet]. 2012 [citado en abril de 2013]. Disponible en: <https://bit.ly/2rKm06K>.
- Kaempffer RA, Medina LE. Mortalidad infantil reciente en Chile: Éxitos y desafíos. *Rev Chil Pediatría*. 2006; 77(5): 492-500.
- Alarcón González DA, Robles M. Los retos para medir la mortalidad infantil con registros civiles incompletos [Internet]. *Inter-American Development*; 2007. application/pdf. (IDB Publications). Disponible en: <https://bit.ly/2lLeVN2>.
- Vasconcelos AG, Almeida RMV, Nobre FF. The Path Analysis Approach for the Multivariate Analysis of Infant Mortality Data. *Ann Epidemiol*. Mayo de 1998; 8(4):262-71.
- Sulkes J, Fields S, Gabbay U, Hod M, Merlob P. Path analysis on the risk of mortality in very low birth weight infants. *Eur J Epidemiol*. 2000; 16 (4): 337-41.
- Vasconcelos AG, Almeida R, Rodrigues M, Nobre F. Path Analysis and Multi-Criteria Decision Making: An Approach for Multivariate Model Selection and Analysis in Health. *Ann Epidemiol*. 2001; 11(6): 377-84.
- Mosley WH, Chen LC. An Analytical Framework for the Study of Child Survival in Developing Countries. *Popul Dev Rev*. 1984; 10:25.
- The Cebu Study Team. Underlying and Proximate Determinants of Child Health: The Cebu Longitudinal Health and Nutrition Study. *Am J Epidemiol*. 1991; 133(2): 185-201.
- Guerrero R, Chernichovsky D, Prada S. La doble descentralización en el sector salud: evaluación y alternativas de política pública. Cuadernos de Fedesarrollo, número cincuenta y tres. Primera edición, Colombia, Fedesarrollo; junio de 2014.
- Jaramillo-Mejía MC. Situación de la Mortalidad Infantil en Colombia. Granada, España, Universidad de Granada; 2016.
- Sigeris H. Johann Peter Frank: Un Pionero de la Medicina Social. *Salud Colect*. 2006; 2(3): 269-79.
- Irwin A, Scali E. Acción sobre los factores sociales determinantes de la salud: Aprender de las experiencias anteriores. Documento de información preparado para la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. [Internet]. Comisión de Determinantes de la Salud. Organización Mundial de la Salud; 2005. Disponible en: <https://bit.ly/22H7sQO>.
- Piédrola G. et al. *Medicina Preventiva y Salud Pública*. 11ªed. Barcelona: Masson, 2008. p5.
- Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe 2011 [Internet]. New York: Naciones Unidas. 2011 p. 73. (Seguimiento al desarrollo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio). Report No.: 2011. Disponible en: <https://bit.ly/2rlxG9g>.
- Gurven M. Infant and fetal mortality among a high fertility and mortality population in the Bolivian Amazon. *Soc Sci Med*. 2012; 75(12): 2493-502.
- Lleras C. Path Analysis. En: *Encyclopedia of Social Measurement*. Elsevier Inc.; 2005. p. 25-30.
- Ministerio de Salud y Protección social. Registro Especial de prestadores de Servicios de Salud (REPS). Colombia: Ministerio de Salud y Protección social; [Internet]. 2012. Disponible en: <https://bit.ly/2iN966E>.
- Jewell RT, Triunfo P. Mortalidad infantil en Uruguay: un análisis de supervivencia. *Rev Cuad Econ [Internet]*. 2010; 29(53): 97-118 Disponible en: <https://bit.ly/2rNc5MN>.
- World Health Organization. Neonatal and perinatal mortality : country, regional and global estimates. Geneva : World Health Organization; 2006. [Internet]. Disponible en: <https://bit.ly/2lLh0sk>. Consultado en febrero de 2013.
- Rychtarikova J. [Social and biological factors of infant mortality]. *Demografie*. 1999; 41(2): 95-104.
- Campos-Miño S, Sasbón JS, von Dessauer B. Los cuidados intensivos pediátricos en Latinoamérica. *Med Intensiva*. 2012; 36(1): 3-10.
- 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.
- Luque Fernández MÁ. Evolución del riesgo de mortalidad fetal tardía, prematuridad y bajo peso al nacer, asociado a la edad materna avanzada, en España (1996-2005). *Gac Sanit*. 2008; 22(5): 396-403.