

Título:

Determinantes sociales y su influencia en la mortalidad en la niñez en Colombia 1998 - 2016.

Autores:

1. María-Ximena Meneses
2. Alexandra Porras-Ramírez

Afiliaciones Institucionales:

1. Grupo de Medicina Comunitaria y Salud Colectiva, Maestría en Epidemiología, Universidad El Bosque, Bogotá.
2. Coordinación de epidemiología e investigación, Los Cobos Medical Center, Bogotá.

Autor responsable de correspondencia:

María Ximena Meneses. Universidad el Bosque (Maestría en Epidemiología). Calle 8c # 87b – 75 Casa 26. Bogotá, D.C., Colombia. Teléfono móvil: (57) 321 4316149. Dirección electrónica: mxmeneses@unbosque.edu.co

Financiación:

Este proyecto no recibió ningún tipo de financiación.

Conflicto de interés:

Los autores cuyos nombres figuran en este artículo no tienen afiliaciones ni están involucrados en ninguna organización o entidad con intereses financieros (como honorarios, subvenciones educativas, participación en oficinas de oradores, membresía, empleo, consultorías, propiedad de acciones u otros) intereses de capital y testimonios de expertos o acuerdos de licencia de patentes, o intereses no financieros (como relaciones personales o

profesionales, afiliaciones, conocimientos o creencias) en el tema o los materiales discutidos en este manuscrito.

Resumen:

Objetivo: identificar los principales determinantes sociales asociados a la mortalidad en la niñez (0 – 5 años) por departamentos de Colombia, a partir de un modelo de regresión mixto, usando los datos disponibles desde 1998 hasta 2016.

Métodos: se realiza un modelo de regresión mixto con intercepto aleatorio entre la tasa de mortalidad en la niñez y el régimen de afiliación, el acceso a los servicios de salud, la zona de la vivienda, los conocimientos de la madre y el esquema de vacunación, estos tomados como determinantes por región.

Resultados: las variables finales que explican la tasa de mortalidad en la niñez son el porcentaje de fallecidos en rural y en urbano, el porcentaje de madre sola o acompañada, el porcentaje de madre con educación superior y el porcentaje de vacunación de DPT y TV. El modelo final toma como intercepto aleatorio la regionalización, ya que TMN toma valores diferentes en cada región.

Conclusiones: en esta investigación se encontró que mantener altos los porcentajes de vacunación en los departamentos, que la educación de la madre sea de nivel superior, la posibilidad de que la madre tenga pareja y que viva en la zona urbana, demuestran que esto incide de manera positiva en la disminución de la mortalidad infantil. Mientras que la falta de red de apoyo a la madre, es decir, que esté sola y que viva en la zona rural aumentan la tasa de mortalidad infantil.

Palabras clave: mortalidad infantil, determinantes sociales de la salud, Colombia, seguridad social, pobreza, accesibilidad a los servicios de salud.

Introducción:

La tasa de mortalidad en menores de cinco años también llamada tasa de mortalidad en la niñez, es la probabilidad de que un recién nacido no sobreviva antes de alcanzar los cinco años e incluye la tasa de mortalidad perinatal (hasta 7 días después del nacimiento), post neonatal (hasta 28 días después del nacimiento), infantil (durante el primer año de vida) y en la niñez (primeros cinco años de vida).

En el mundo, la mortalidad en la niñez se ha reducido durante los últimos 20 años, aunque no en la medida necesaria para alcanzar el logro del cuarto de los Objetivos de Desarrollo del Milenio al 2015, razón por la cual en el Objetivo 3 “poner fin a las muertes evitables de recién nacidos y de niños menores de 5 años, logrando que todos los países intenten reducir la mortalidad neonatal al menos hasta 12 por cada 1.000 nacidos vivos, y la mortalidad de niños menores de 5 años al menos hasta 25 por cada 1.000 nacidos vivos” de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se espera lograr reducción significativa para el año 2030 (1). La probabilidad de que un recién nacido muera antes de alcanzar los cinco años de edad en los países de ingresos medio altos es de 20 por cada 1.000 nacidos vivos; en Colombia se presentó una disminución de un 43% pasando de 24,3 a 13,7 muertes entre los años 1998 y 2014, respectivamente (2). Las tasas no presentan diferencia por sexos y por tipo de régimen se encuentra que para el año 2014 se obtuvo un 43% y un 58% siendo el valor más alto en el régimen subsidiado comparado con el contributivo. Se proyecta que, si las condiciones se mantienen constantes, para el año 2021 la tasa de mortalidad en esta población puede descender hasta 8,7 (IC 95%: 5,0 – 12,4) (2).

La mayoría de las muertes en menores de un año se han considerado inequitativas por reunir características evitables, injustas e innecesarias. Así mismo, es un indicador reflejo de las

condiciones de salud y desarrollo en los países y, evidencia el nivel de prioridad que otorgan los gobiernos al derecho a la salud (2).

Una manera de mitigar las posibles inequidades dadas en el acceso a salud, puede darse elevando las coberturas de vacunación en un periodo muy corto (3), pues esto ayuda a tener una menor incidencia de las enfermedades que las vacunas previenen y así romper la cadena de transmisión del agente causante de la enfermedad inmunoprevenible (bloques vacunales). Y de acuerdo con cifras de la Organización Mundial de la Salud, las vacunas evitan entre dos a tres millones de muertes al año al proveer protección contra enfermedades como la difteria, sarampión, neumonía, rotavirus, rubeola, tétanos y polio.

Según el Fondo de la ONU para la Infancia (UNICEF), es necesario medir el resultado de la interacción de determinantes sociales de la salud como el régimen de afiliación, el acceso a los servicios de salud, la zona de la vivienda, la disponibilidad de alimentos, los ingresos del hogar, los conocimientos de la madre y el esquema de vacunación (4); ya que este tipo de análisis ofrece al país una medida cercana del estado de salud de los niños y así actuar efectivamente mediante estrategias de promoción y prevención.

Para evidenciar las desigualdades en salud que existen entre sujetos de diferentes categorías sociales, existen diferentes metodologías (5). Para mediciones de variables individuales las metodologías buscan diferencias absolutas o relativas entre ellas, también, se pueden explorar diferencias en la distribución de la variable en la población por medio de proporciones, obteniendo el índice de desproporcionalidad, o pueden construirse nuevos índices que permitan una apreciación gráfica y cuantitativa del problema o índices bidimensionales (6).

Existen métodos de análisis de desigualdades basados en la regresión, como el índice de desigualdad de la pendiente (IDP) y el índice relativo de desigualdad (IRD) que permiten tener en cuenta la información de los grupos intermedios determinados por la variable

socioeconómica, es decir, se demuestra la relación entre el estado de salud y su posición relativa en la distribución de la variable socioeconómica (7). El IDP resultante pretende medir el efecto directo de lo socioeconómico, es decir, evalúa la desigualdad absoluta; mientras que el IRD mide el efecto de la posición relativa del individuo, grupo o clase ambas medidas sobre el efecto de la salud (6) (8).

Basado en la regresión, se puede usar como variable respuesta la Tasa de Mortalidad Infantil y la disponibilidad de determinantes sociales, medidos a través del tiempo y desagregando por departamento en Colombia. En este sentido, se puede obtener de un modelo de regresión mixto, los IDP y IRD.

Los modelos de regresión mixtos o también llamados modelos multinivel o modelos jerárquicos, reconocen que las personas que viven en la misma área de salud podrían tener hábitos de vida más parecidos entre sí que respecto a personas de otra área distinta, por el hecho de tener distintas culturas o políticas de promoción de salud. Esta similitud entre los individuos, establece una estructura de correlación intracontextual que impide el cumplimiento de la hipótesis de independencia sobre las que están basados los modelos de regresión tradicionales e invalida sus métodos de estimación (9).

En la actualidad, se encuentran estudios que analizan temas de cubrimiento y acceso para la salud materno-infantil con énfasis en las inequidades por zona y quintil de riqueza, usando el modelo de regresión lineal (10), otros evidencian que la principal causa externa de muerte es ahogamiento y accidentes de tráfico (11), sin analizar los determinantes. Existe un análisis de las desigualdades departamentales y regionales de la tasa de mortalidad infantil (TMI) entre 1993 y 2005, y concluye que, aunque se mantiene una tendencia de reducción persisten desigualdades entre departamentos y regiones que han incrementaron (12), usando para sus conclusiones el índice de desigualdad calculado mediante una regresión lineal múltiple. Otro revela que las desigualdades en el comportamiento de la TMI en frente al resto del país y la

comprensión de las particularidades en los municipios resulta trascendental para que el sector salud implemente estrategias adecuadas a las necesidades y se garantice equidad (13). Algunos toman, como determinantes los efectos de los factores biológicos, ambientales, socioeconómicos, de la atención médica y los servicios de salud, sugiriendo, 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 (14).

Esto evidencia que, la problemática en salud que representa la mortalidad en la niñez debe estudiarse y que aquella dada por la inequidad que existe en relación con los diferentes determinantes sociales que intervienen en cada departamento, aún más. Es por esta razón que, el objetivo de este estudio es identificar los principales determinantes sociales asociados a la mortalidad en la niñez (0 – 5 años) por departamentos de Colombia, usando el IDP y el IRD obtenido a partir de un modelo de regresión mixto, usando los datos disponibles desde 1998 hasta 2016.

Materiales y métodos:

Diseño del estudio y fuentes de datos: se desarrolló un estudio de corte transversal ecológico, empleando como unidad de análisis los 33 departamentos de Colombia observados a través del registro de estadísticas vitales (EEVV), información consolidada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y la información de vacunación según Programa Ampliado de Inmunizaciones - PAI del país (15), ambas para el periodo comprendido entre 1998 a 2016.

De la primera fuente se calcularon las variables: código y descripción del departamento donde ocurrió la defunción (cod_depto y depto), año en que ocurrió la defunción (ano), número total de defunciones de menores de 5 años (muertes), número total de nacidos vivos

(nacidos_vivos); con estas se calculó la tasa de mortalidad en la niñez (TMN), la variable región corresponde a los grupos de: Amazonia, Atlántica, Bogotá, Central, Chocó, Oriental y Pacífica, creada a partir del comportamiento de mortalidad (regionalización) y las proporciones: de área urbana donde ocurrió la defunción (urbano), de área rural donde ocurrió la defunción (rural), de estado conyugal de la madre agrupando cuando reportaba que no estaba con pareja (madre_sola), de estado conyugal de la madre cuando reportaba que estaba con pareja (madre_pareja), donde el último nivel de estudios de la madre fuera sin educación (sin_educa), donde el último nivel de estudios de la madre fuera básica (educación_básica), donde el último nivel de estudios de la madre fuera superior (educación_superior), de no aseguramiento al régimen de seguridad social del fallecido (no asegurado) y la proporción de aseguramiento al régimen de seguridad (asegurado), para estas dos últimas cuando el fallecido era menor de un año se tomó el de la madre (16).

Y de la segunda fuente, se tomaron las variables en relación con la proporción de administración de las vacunas de la combinada de difteria, tétanos y tos ferina (DPT) y la triple viral que es en contra el sarampión, parotiditis y rubeola (TV) ambas con dosis completa.

Todas las variables calculadas exceptuando la TMN se tomaron como determinantes sociales.

Análisis estadístico: se imputaron datos faltantes en la serie correspondiente a los determinantes usando el método de sustitución por la media. A las variables sin_educa y no asegurado no se les realizó esto debido a que tenían más del 5% de información faltante.

Con el fin de evitar sesgos de clasificación por el uso de fuentes administrativas no se realiza clasificación por causa de mortalidad y, para asegurar la cobertura de la información se analizó por región.

Para el análisis estadístico en primera instancia, se calcularon medidas de tendencia central como promedio, desviación estándar, mediana, mínimo, máximo y rango intercuartílico y se observan si hay cambios en la TMN mediante mapas para los años 2000, 2005, 2010 y 2015. Posteriormente, se realiza un análisis de correlación, como indicador de asociación multivariado se usó el valor crítico obtenido del análisis de varianza (ANOVA) y complementariamente se graficó la asociación para cada uno de los determinantes y la TMN. Los gráficos se discriminaron por departamento y región con el fin de verificar si la tendencia y el punto de partida son diferentes para cada uno.

Finalmente, se realizó un modelo de regresión mixto con intercepto aleatorio (17) (18), esto se debe a que tanto la variable respuesta (TMN) como los determinantes son medidos a través del tiempo en cada uno de los departamentos. Para obtener el modelo final, se tiene en cuenta la significancia de las variables con un alfa de 0,1 y se realiza la verificación gráfica de los supuestos en los residuales.

Los análisis se realizaron el software estadístico R versión 3.6.2.

Resultados:

Al analizar la distribución de las variables se encontró que el porcentaje de fallecidos con reporte en zona urbana es en promedio del 51% (sd=10%), encontrándose que Bogotá presenta el menor y Atlántico el mayor promedio, en relación con el porcentaje de fallecidos con reporte en zona rural es en promedio del 27% (sd=17%), encontrándose que Atlántico presenta el menor y Amazonia el mayor promedio, del porcentaje de fallecidos con madre sola es en promedio el 23% (sd=11%), evidenciándose que Oriental presenta el menor y Atlántico el mayor promedio, de los fallecidos con madre pareja el porcentaje es en promedio del 31% (sd=13%), hallando que Amazonia presenta el menor y Bogotá el mayor promedio,

de la educación, el porcentaje de fallecidos con madre sin educación es en promedio del 2% (sd=2%), encontrándose que Bogotá presenta el menor y Amazonia el mayor promedio, de los fallecidos con madre con educación básica es en promedio del 40% (sd=8%), registrando que Chocó presenta el menor y Bogotá el mayor promedio y los fallecidos con madre con educación superior es en promedio del 20% (sd=13%), encontrándose que Central presenta el menor y Amazonia el mayor promedio.

Del porcentaje de fallecidos no asegurado es en promedio del 1% (sd=3%), evidenciando que Chocó presenta el menor y Bogotá el mayor promedio y de los asegurados es en promedio del 74% (sd=9%), y Bogotá presenta el menor mientras que Chocó el mayor promedio. De la vacunación el porcentaje DPT es en promedio del 70% (sd=19%), evidenciando que Amazonia presenta el menor y Atlántico el mayor promedio y de TV es en promedio del 52% (sd=33%), y la región Pacífica presenta el menor y la región Oriental el mayor promedio. Finalmente, en relación con la TMN en promedio para el periodo fue 19% (sd=7%), encontrándose que Oriental presenta el menor y Chocó el mayor promedio (Tabla 1).

Tabla 1 Descriptivos y análisis de asociación de los determinantes sociales y la TMN.

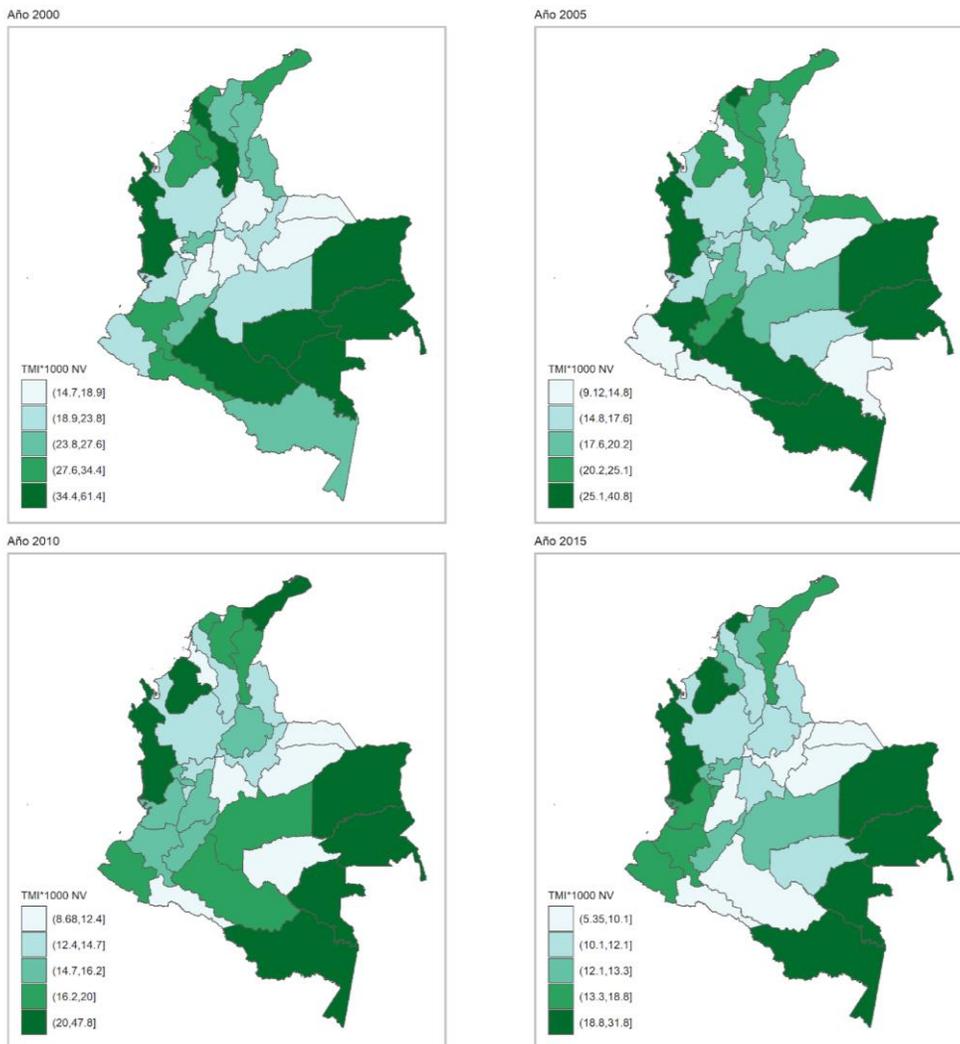
MEDIANA (RANGO)	AMAZONIA	ATLÁNTIC A	BOGOTÁ	CENTRAL	CHOCÓ	ORIENTAL	PACIFICA	P VALOR ANOVA
URBANO %	66,67 (66,67)	66,67 (66,67)	50,00 (66,67)	66,67 (66,67)	50,00 (16,67)	50,00 (33,34)	66,67 (16,67)	<0,05
RURAL %	33,33 (100,00)	33,33 (50,00)	33,33 (25,00)	33,33 (50,00)	25,00 (8,33)	33,33 (25,00)	33,33 (8,33)	<0,05
MADRE SOLA %	26,00 (62,44)	32,00 (63,97)	33,57 (33,49)	24,51 (35,36)	20,16 (41,11)	20,93 (36,68)	22,49 (32,77)	<0,05
MADRE PAREJA %	22,73 (58,80)	34,31 (83,13)	31,46 (35,29)	37,03 (42,53)	27,65 (34,96)	35,20 (46,75)	38,37 (35,57)	<0,05

SIN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,371
EDUCACIÓN %	(40,00)	(12,40)	(0,75)	(7,58)	(14,67)	(6,87)	(6,05)	
EDUCACIÓN	41,67	46,59	55,60	51,89	34,90	46,95	47,26	<0,05
BÁSICA %	(65,96)	(76,06)	(13,62)	(43,02)	(33,19)	(39,31)	(38,93)	
EDUCACIÓN	28,00	24,88	26,86	21,79	26,73	19,71	19,28	<0,05
SUPERIOR %	(63,47)	(54,40)	(25,10)	(52,71)	(42,70)	(56,40)	(55,32)	
NO ASEGURADO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,327
%	(75,00)	(54,43)	(19,34)	(33,19)	(89,53)	(36,23)	(32,57)	
ASEGURADO %	83,33	87,53	93,66	90,83	77,60	88,17	88,25	<0,05
	(75,00)	(54,43)	(19,34)	(33,19)	(89,53)	(36,23)	(32,57)	
DPT %	74,94	88,27	90,60	87,72	75,41	89,35	84,49	<0,05
	(112,74)	(141,03)	(102,89)	(121,52)	(110,28)	(100,71)	(103,32)	
TV %	64,41	75,59	85,90	82,71	70,54	75,75	68,43	<0,05
	(117,15)	(142,45)	(98,60)	(112,73)	(155,63)	(105,34)	(110,11)	
TMN * 1000	21,32	20,25	18,27	16,61	39,48	15,77	18,95	-
	(82,20)	(26,89)	(14,14)	(18,87)	(54,14)	(19,39)	(21,36)	

En la gráfica 1 se evidenció que en el periodo analizado la mortalidad ha disminuido en los departamentos de Caquetá, Bolívar, Boyacá; aumentando en Cundinamarca, Nariño, Cauca

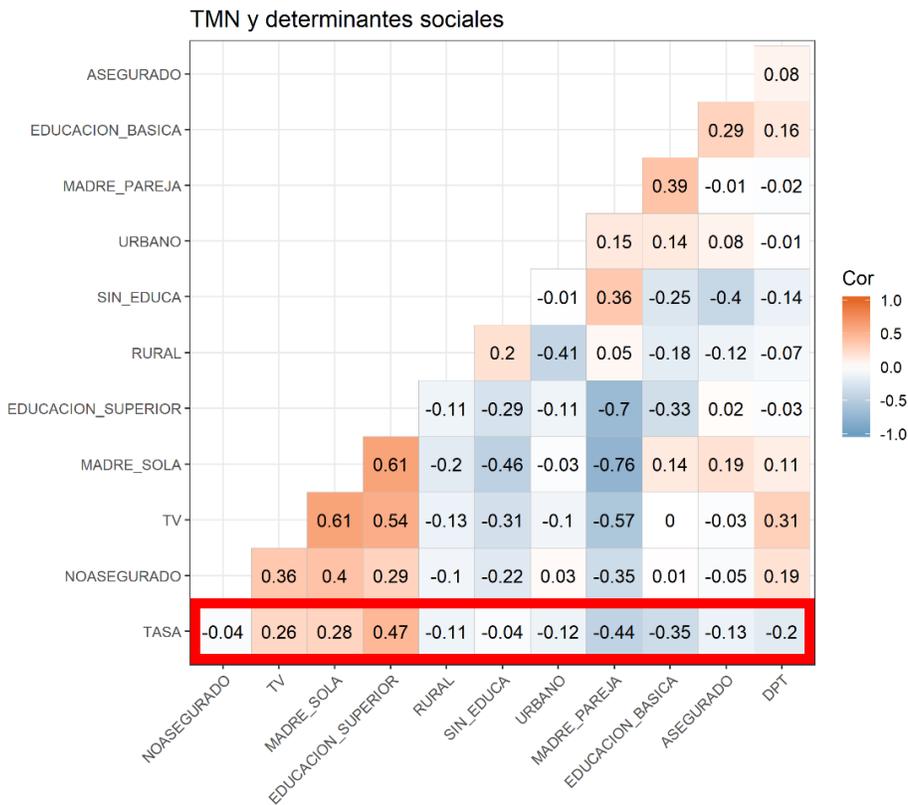
se ha mantenido constante en Chocó, Valle del Cauca, Arauca, Amazonas, Vichada y Guainía.

Gráfica 1 Mapa de la TMN *1000 NV en los años 2000, 2005, 2010 y 2015



Posterior al análisis univariado, se estimó la correlación y, las variables de educación superior, madre sola y TV presentan las más altas positivas, al contrario de madre pareja, educación básica y asegurado presentan más altas negativas. Estas en relación lineal con la TMN (Gráfica 2).

Gráfica 2 Correlograma de los determinantes sociales y la tasa de mortalidad en la niñez.



Finalmente, para la estimación del modelo se tuvieron en cuenta aquellas variables que en la Tabla 1 fueron estadísticamente significativas en el modelo univariado (ANOVA) y se quitaron una a una aquellas que no lo son para obtener el modelo final descrito en la Tabla 2.

El modelo final tomó como intercepto aleatorio la regionalización, es decir, ajuste cuando todas las variables toman el valor de cero, ya que la TMN tomó valores diferentes en cada región. Las variables finales que explican la tasa de mortalidad en la niñez son el porcentaje de fallecidos en rural y en urbano, el porcentaje de madre sola o acompañada, el porcentaje de madre con educación superior y el porcentaje de vacunación de DPT y TV.

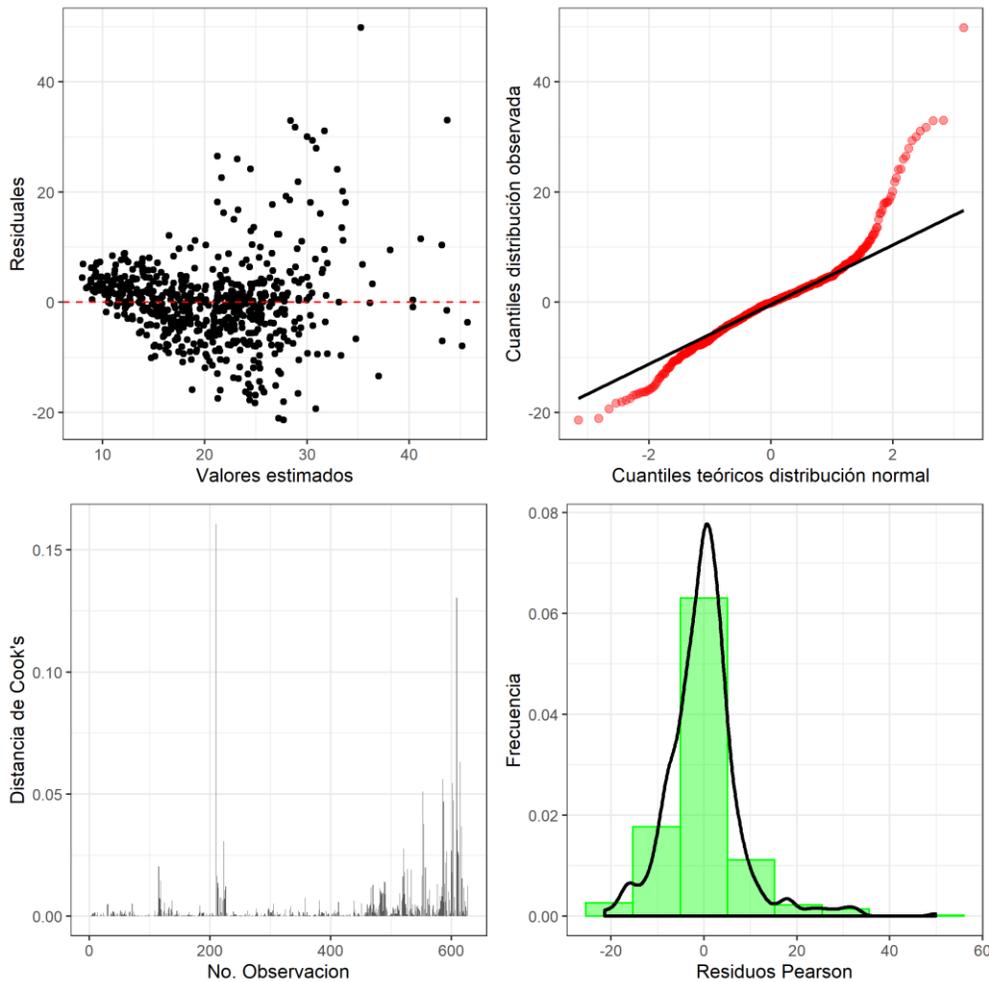
Los parámetros del modelo fueron: $\beta_0 = 41 * 1000 NV$, $\beta_1 = 10\% urbano$, $\beta_2 = -15\% rural$, $\beta_3 = -12\% madre sola$, $\beta_4 = 14\% madre pareja$, $\beta_5 = 21\% educación superior$, $\beta_6 = -8\% DPT$ y $\beta_7 = 3\% TV$ y las desviaciones son $\sigma_{región} = 7$ y $\sigma_{modelo} = 7,8$.

Tabla 2 Modelo final mixto de la variable respuesta: TMN.

Formula:						
TASA ~ URBANO + RURAL + MADRE_SOLA + MADRE_PAREJA + EDUCACIÓN_SUPERIOR + DPT + TV + (1 REGIONALIZACIÓN)						
REML criterion at convergence						
4415,1						
Scaled residuals:						
	Min	1Q	Median	3Q	Max	
	-2,73	-0,51	-0,01	0,42	6,37	
Random effects:						
Groups	Name	Variance	Std.Dev.			
REGIÓN	Intercept	48,9	7,0			
Residual		61,22	7,8			
Fixed effects:						
	Estimate	Std.Error	df	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	40,70	4,45	41,62	9,15	<0,05	
URBANO	0,10	0,03	615,84	-3,40	<0,05	
RURAL	-0,15	0,04	613,73	-4,30	<0,05	
MADRE_SOLA	-0,12	0,04	615,74	-3,12	<0,05	
MADRE_PAREJA	0,14	0,04	617,14	-3,93	<0,05	
EDUCACIÓN_SUPERIOR	0,21	0,03	613,96	6,83	<0,05	
DPT	-0,08	0,02	613,74	-4,87	<0,05	
TV	0,03	0,01	613,06	2,04	<0,05	

La evaluación del modelo se observa en la gráfica 3, en la primera se comparan los valores estimados contra los residuales y se cumple el supuesto de la varianza constante, es decir, estos se dispersarán de forma aleatoria alrededor de la línea central sin un patrón obvio; seguido se compararon los cuartiles de la distribución contra una normal y se puede distinguir, que al ajustarse el modelo, los residuales se distribuyen de forma normal aunque con peso en las colas, es decir, pocos residuos de gran magnitud, o bien, muchos residuos de gran magnitud. Para verificar este comportamiento, se procedió al análisis de la distancia de Cook's y se evidencia que son pocos residuos de gran magnitud. Finalmente, al graficar la frecuencia de los residuales se confirmó la existencia de atípicos y la concentración en el valor de cero, confirma la normalidad de estos.

Gráfica 3 Diagnóstico del modelo final TMN y determinantes sociales.



Discusión:

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2012 se produjeron alrededor de 6,6 millones de muertes en menores de cinco años; se estima que más de la mitad de los decesos en esta edad se pueden evitar tratando las enfermedades causantes con intervenciones simples y asequibles (19). En América Latina aproximadamente 27,5 niños por cada mil nacidos vivos mueren antes de los cinco años, situación que es factible de modificar sensiblemente.

Y según el Fondo de la ONU para la Infancia (UNICEF), la desigualdad económica y el aislamiento geográfico de algunas zonas determinan las diferencias entre un país y otro. Por

ejemplo, un niño que nace en Haití tiene diez veces más probabilidades de morir que un niño nacido en Cuba. Pero las disparidades son grandes también dentro de un mismo país, como en el caso de Bolivia, donde un bebé que nace en condiciones de pobreza tiene dos veces más probabilidades de perecer que uno nacido en una familia de mayor ingreso (20).

En el informe del estado de salud de la población de la OPS, se encontró que esta mortalidad tiene una tendencia general descendente en toda la Región, la subregión del Caribe latino registró la tasa más elevada, con 41,2, 38,3 y 38,7 muertes por 1 000 nacidos vivos. En la subregión del Caribe latino y la Región de las Américas en su totalidad, la tasa correspondiente a Haití fue sistemáticamente la más elevada, de 68,0 a 63,5 muertes. A nivel subregional, América del Norte registró la tasa más baja a lo largo de los períodos respectivos (6,7, 6,4 y 6,0 muertes por 1 000 nacidos vivos). En cuanto al país, la tasa de Cuba fue la más baja (4,7 muertes por 1 000 nacidos vivos). La mayor disminución en la mortalidad a lo largo del tiempo correspondió a Brasil (seguido del área andina), con una reducción de 33,8% (RR = 1,5) entre el 2002-2005 y el 2010-2013, y de 13,2% (RR = 1,2) entre el 2006-2009 y el 2010-2013 (21).

En la región es común que este comportamiento de aumentos y disminuciones se deba a las desigualdades que se manifiestan cuando se considera el nivel de instrucción de las madres, ya que, la proporción de mujeres analfabetas es generalmente mayor en las zonas rurales. Los datos de la región muestran que de 1 de cada 32 niños cuyas madres poseen bajo nivel de instrucción (0-2 años de estudio) muere antes de cumplir el primer año de vida mientras que si la madre tiene al menos la primaria completa (8 o más años) uno de cada 45 niños fallece antes del primer año, esta situación similar se observa para la mortalidad en menores de cinco años (22) y va en concordancia con los encontrados en este estudio.

En esta investigación se encontró que mantener altos los porcentajes de vacunación en los departamentos, que la educación de la madre sea de nivel superior, la posibilidad de que la madre tenga pareja y que viva en la zona urbana, demuestran que esto incide de manera positiva en la disminución de la mortalidad infantil. Mientras que la falta de red de apoyo a la madre, es decir, que esté sola y que viva en la zona rural aumentan la tasa de mortalidad infantil.

En otros países de la región se observa que las desigualdades que se deben atender son principalmente las asociadas a medidas de salud pública como atención en el parto, vacunaciones en los primeros meses, educación de las madres, lactancia materna y disponibilidad de servicios de salud.

El 6º Informe del ONS sobre desigualdades en salud destaca, en la mortalidad en menores de 5 años, su desigual distribución en contra de la población con alta pobreza evaluada con el índice de pobreza multidimensional y con base en la curva de concentración (23), hallazgo concordante con las desigualdades identificadas por las condiciones de la madre, pero se debería estudiar el indicador adecuado.

Los hallazgos de este estudio resultan tener impacto dado su concordancia con otras metodologías menos robustas, pues el uso de modelos multinivel para los estudios tipo ecológico están tomando fuerza cada vez más en el campo pues los resultados no son alejados y pueden incluir y controlar los supuestos necesarios para realizar estimaciones estadísticamente significativas a este nivel.

Este estudio también releva la importante de las altas coberturas de vacunación en la lucha contra las causas de mortalidad prevenible, una nueva investigación ha revelado que los niños que reciben la vacunación contra el sarampión, las paperas y la rubéola, tienen menos

probabilidades de infectarse con otras enfermedades (24). La vacunación es la intervención más efectiva para reducir la morbilidad y mortalidad por enfermedades prevenibles por vacunación en niños pequeños.

Dado que el IDP dio alto en comparación a las estimaciones para las variables incluidas, evidencia la necesidad de realizar análisis que incorporen otros determinantes sociales que puedan tener relación con el evento y expliquen aún más el comportamiento diferencial por departamento o por región, esto de acuerdo con la disponibilidad de la información; ya que analizar las relaciones sociales como determinantes de la salud y abordar indicadores claves como la concentración económica, exclusión social, y el proceso complejo de las condiciones de vida de los grupos sociales, y la vida cotidiana de las personas, con sus peligros y potencialidades para la salud, logran dar una perspectiva que apoya la toma de decisiones y la aplicación de programas de promoción y prevención con mirada transversal.

Referencias:

1. Naciones Unidas. La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Agenda. Santiago: Naciones Unidas, Santiago; 2018. Report No.: ISBN: 978-92-1-058643-6.
2. MSPS. Análisis De Situación De Salud (ASIS) Bogotá; 2017.
3. Salud Sd. PROGRAMA DE ACCIÓN ESPECÍFICO 2007-2012. México, D.F.: Prevención de la mortalidad infantil; 2008.
4. Infancia FdINUpI. ESTADO MUNDIAL DE LA INFANCIA 2016. New York: División de Comunicaciones, UNICEF, New York; 2016. Report No.: ISBN: 978-92-806-4840-9.

5. Eslava-Schmalbach J, Buitrago G. La medición de desigualdades e inequidades en salud. *Revista Colombiana de Psiquiatría*. 2010; 39(4).
6. Ministerio de Salud y Protección Social. Observatorio para Medición de Desigualdades y Análisis de Equidad en Salud. Informe. Bogotá, D. C: Registros, Observatorios, Sistemas de Seguimiento y Salas Situacionales Nacionales en Salud, Bogotá, D. C; 2015. Report No.: ISBN: 978-958-8903-38-5.
7. Bacallao Gallestey J. Indicadores basados en la noción de entropía para la medición de las desigualdades. *Revista Cubana de Salud Pública*. 2007 octubre-diciembre; 33(4).
8. Mújica OJ MC. De la retórica a la acción: medir desigualdades en salud para “no dejar a nadie atrás”. *Rev Panam Salud Publica*. 2019; 43(12).
9. De la Cruz F. Modelos multinivel. *Revista Peruana de Epidemiología*. 2018 diciembre; 12(3).
10. Berna O, Gutiérrez C. La salud en Colombia - Logros, retos y recomendaciones Bogotá: Universidad de los Andes; 2012.
11. Rossellia D, Carlier J, Arango Lozano M, Murcia LH. Death from external causes in infants in Colombia 2005-2013. 2017; 88(4).
12. Alvis-Zakzuk N, Paternina-Caicedo Á, Carrasquilla-Sotomayor M, De La Hoz-Restrepo F, De La Hoz-Restrepo F. Desigualdades de la mortalidad infaltil y pobreza en Colombia: Análisis inter-censal (1993- 2005). *Revista Ciencias Biomédicas*. 2015; 6(1).
13. García-Ubaque S, Mogollón-Pastrán J. Tendencia y causas de la mortalidad infantil en municipios de frontera en Colombia, 2005-2011. *Salud pública*. 2016; 18(5).

14. Jaramillo-Mejía MC, Chernichovsky D, Jiménez-Moleón JJ. Determinantes de la mortalidad infantil en Colombia. Path Análisis. 2016; 20(1).
15. DIRECCIÓN GENERAL DE PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN. NORMA TÉCNICA PARA LA VACUNACIÓN SEGÚN EL PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIONES - PAI. Guia. Colombia: Ministerio de Salud, Dirección General de Promoción y Prevención; 2000.
16. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. COLOMBIA - Estadísticas Vitales - EEVV. Operación estadística basada en registros administrativos. Bogotá : Departamento Administrativo Nacional de Estadística -, Dirección de Censos y Demografía - Estadísticas; 1998 - 2017.
17. Bates DaMMaBBaWS. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. Journal of statistical software. 2014 Jun; arXiv:1406(1).
18. Correa Morales JC. Introducción a los modelos mixto. 2016th ed. Ciencias Fd, editor. Medellín: Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín; 2016.
19. Organización Mundial de la Salud. [Online]. [cited 2020 06 22. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/children-reducing-mortality>.
20. Romero C. La mortalidad infantil en América Latina, logros y desafíos. 2015. Reportajes.
21. Organización Panamericana de la Salud. Salud en las Américas. [Online].; 2017 [cited 2020 06 22. Available from: https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_t_es=mortalidad-en-la-region-de-las-americas&lang=es.

22. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Mortalidad en la niñez: Una base de datos de America Latina desde 1960. Revision. Santiago: Oficina Regional para América Latina y el Caribe; 2011. Report No.: LC/R.2169.
23. Observatorio Nacional de Salud Pública. Desigualdades Sociales en salud en Colombia. [Online].; 2015 [cited 2020 06 23. Available from: [http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/ons/SiteAssets/Paginas/publicaciones/6to informe ONS.pdf](http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/ons/SiteAssets/Paginas/publicaciones/6to%20informe%20ONS.pdf).
24. Zhou F SAWJea. Economic evaluation of the routine childhood immunization program in the United States, 2009. Pediatrics. 2014; 133(577).
25. Cardona D, Osley Garzón M, Calle M, Agudelo MC, Segura Á. Tendencia de la mortalidad y la morbilidad por tos ferina en Colombia, 2002-2012. 2016; 36.
26. Roncancio CP, Misnaza SP, Peña IC, Prieto FE, Cannon MJ, Valencia D. Trends and characteristics of fetal and neonatal mortality due to congenital anomalies, Colombia 1999–2008. 2017; 31(13).