

Cambio climático y su impacto en los recién nacidos

Oswaldo Molina y Víctor Saldarriaga - Universidad del Pacífico y Banco Interamericano de Desarrollo¹



FOTO: Flickr/Melennina

Salud amenazada. Los incrementos en la variabilidad de la temperatura afectan la salud neonatal en el Perú.

El cambio climático ha seguido avanzando de manera global estos últimos años. Sus efectos se visibilizan en el ambiente, pero también en el bienestar y desarrollo de las poblaciones. Hace cuatro años, desarrollamos una investigación sobre las consecuencias de este fenómeno en la salud de los peruanos y peruanas, especialmente en la población recién nacida, con el fin de contribuir al conocimiento del problema y al desarrollo de estrategias preventivas y de mitigación.

El estudio *Cambio climático y desigualdad desde la cuna: el impacto de la variabilidad de la temperatura en el peso al nacer*², ganador del Concurso de Investigación CIES 2014, es un importante documento que ha enriquecido la

1/ Este artículo es una versión resumida de la investigación *Cambio climático y desigualdad desde la cuna: el impacto de la variabilidad de la temperatura en el peso al nacer*, realizada en el marco del XVI Concurso Anual de Investigación del CIES 2014-GAC-IDRC-Fundación M. J. Bustamante De la Fuente-Unicef. Ni el CIES ni la Universidad del Pacífico ni el Banco Interamericano de Desarrollo concuerdan necesariamente con el contenido de este artículo, que es de exclusiva responsabilidad de sus autores. Los comentarios o sugerencias son bienvenidos a los correos o.molinac@up.edu.pe y saldarriaga.victor@gmail.com

2/ De los investigadores Oswaldo Molina, de la Universidad del Pacífico, y Víctor Saldarriaga, del Banco Interamericano de Desarrollo.

“Por lo menos, uno de cada diez niños nace con bajo peso a causa de una mayor variabilidad de la temperatura”.

neonatal según las características de los niños; ii) estimar los costos asociados al deterioro de la salud neonatal como causa de la variabilidad de la temperatura, y iii) predecir los efectos del cambio climático en la salud neonatal para los próximos años.

“La evidencia de los impactos del cambio climático en la salud en países en desarrollo como el Perú es todavía más escasa”.

escaza literatura especializada sobre el tema de cambio climático y salud neonatal. Ha servido, además, de punto de partida para posteriores investigaciones³ que acortan los espacios vacíos de conocimiento y de políticas de gestión frente a los efectos del cambio climático en la salud peruana. Por estas razones, presentamos nuevamente un breve resumen de nuestro estudio sobre el impacto del cambio climático en el peso de los peruanos recién nacidos.

¿POR QUÉ INVESTIGAR SOBRE EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SALUD DE LOS NEONATOS?

Nuestra primera motivación fue ayudar a cerrar brechas de evidencia sobre este hecho, que ha sido mínimamente explorado. Para ello, definimos nuestros objetivos en: i) determinar los efectos diferenciadores de la variabilidad de la temperatura durante la gestación en la salud

Recurrimos a una fuente que provee la temperatura global de cada mes durante el período 1900-2010, que reporta datos a un detalle de 0,5 x 0,5 grados y cubre la totalidad del territorio peruano, los que se combinan con datos de indicadores de salud neonatal provistos por la Encuesta Demográfica de Salud Familiar (Endes) del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Dado que la variabilidad de la temperatura no puede ser anticipada entre un año y otro, la estrategia empírica consiste en comparar a niños nacidos en un mes en particular y dentro de un mismo distrito, y que fueron expuestos a distinta variabilidad climática a lo largo de los años.

Los resultados sugieren que un aumento de la temperatura por encima de una desviación estándar con respecto al promedio histórico distrital (aproximadamente 2,25 °C) reduce en 22 gramos el peso al nacer y aumenta la prevalencia de bajo peso al nacer en 1,1 puntos porcentuales (14%). Los resultados no son estadís-

ticamente significativos para temperaturas desacomodadamente frías. Esto puede significar que son las temperaturas inusualmente cálidas las que perjudican la salud de los recién nacidos, lo cual es consistente con la hipótesis de que el calentamiento global repercute en la salud de los bebés a futuro.

Asimismo, se espera que, de cumplirse las proyecciones de temperaturas fundadas en modelos meteorológicos avanzados, las poblaciones futuras en el Perú nazcan pesando entre 20 y 30 gramos menos con respecto al peso al nacer promedio actual, y que la prevalencia de bajo peso al nacer aumente entre 10 y 20% con respecto a la actual.

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS HUELLAS

La temperatura ambiental promedio en el Perú se ha incrementado en

¿Está el cambio climático afectando solo las temperaturas promedio alrededor del mundo?



Evidencia sobre aumento en la variabilidad de la temperatura: más anomalías observadas en años recientes



¿Qué ocurre cuando los shocks climáticos se vuelven impredecibles?

3/ “The perils of climate change: In utero exposure to temperature variability and birth outcomes in the Andean region” de Oswaldo Molina y Víctor Saldarriaga. Publicado en la revista científica *Economics & Human Biology* 24 (2017) 111-124.



¿Por qué enfocarse en el Perú?

- La evidencia actual se basa principalmente en **países desarrollados**
- Se predice que Perú será uno de los tres **países más afectados por el cambio climático en el futuro**
- Perú tiene **bajos niveles de adaptación/estrategias de mitigación**
- Región andina presenta una amplia **variedad de microclimas**

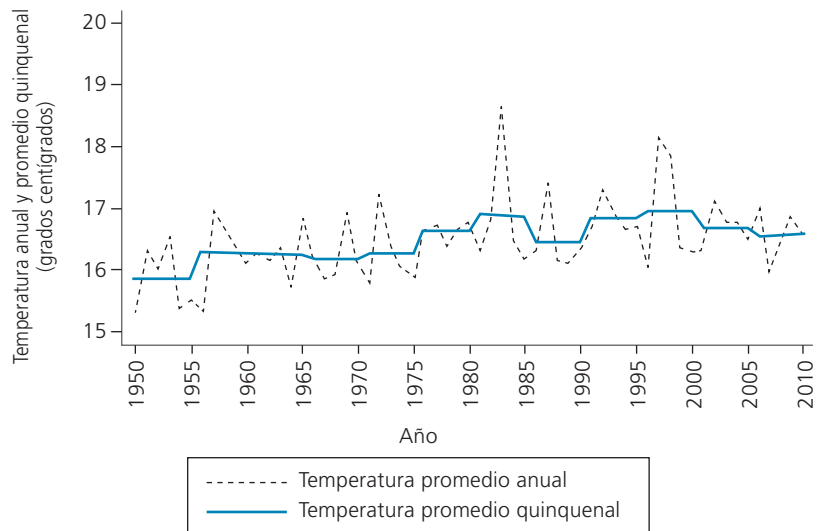
0,55 °C en un período de sesenta años (1950-2010), pero la elevación no ha sido igual en sus distintas zonas geográficas. Entre las décadas de 1950-1960 y 2000-2010, la temperatura ambiental promedio ha sufrido variaciones. La región amazónica es la que ha experimentado el mayor incremento, en especial los departamentos de Loreto, Ucayali y Madre de Dios. La zona costera del centro del país, que comprende parte del departamento de Lima e Ica, ha mostrado también elevación en la temperatura ambiental durante los últimos sesenta años. Asimismo, algunas zonas de la costa norte del país, en particular en el departamento de Piura, han registrado tendencias ascendentes.

Una manera alternativa de evaluar los cambios en la temperatura ambiental en el Perú es a partir de su variabilidad, que son las desviaciones respecto de la temperatura promedio de cada distrito (Scherrer, Appenzeller, Liniger y Schär, 2005). El panel superior del gráfico 2 muestra la variabilidad de la temperatura y el inferior el porcentaje de distritos que experimentaron temperaturas inusuales (con una desviación estándar por encima o por debajo de la temperatura promedio histórica distrital) a lo largo de los años para el período 1950-2010. Ambos paneles muestran tendencias interesantes. Hasta antes de la década del setenta, existía un balance en los eventos de frío o calor. Es decir, la temperatura podía encontrarse bien por encima o bien por debajo del promedio quinquenal.

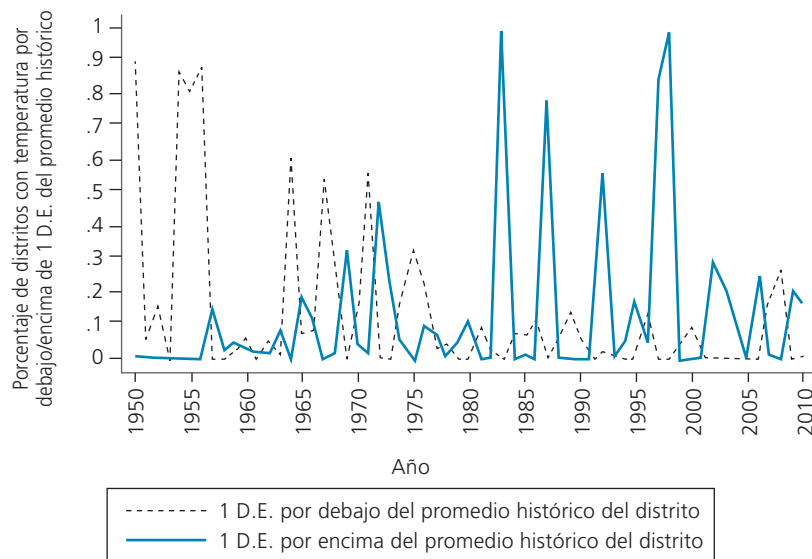
No obstante, en años posteriores se observa que los picos extremos están más asociados a temperaturas cálidas.

GRÁFICO 2

Panel A. Variabilidad de la temperatura en el Perú (1950-2010)



Panel B. Severidad de la temperatura en el Perú (1950-2010)



Fuente: elaboración propia con base en datos de ubicación geográfica (ubigeo) del INEI y Matsuura y Willmott (2009)

das. Esto se condice con el cambio de tendencia que describe el panel inferior del gráfico 2. Antes de 1970 los eventos inusuales de frío eran más frecuentes en el país. Esta tendencia se revierte durante los últimos cua-

renta años: ahora son las olas de calor las que muestran mayor continuidad. La evidencia sobre el incremento de la temperatura ambiental en el país muestra la importancia de diseñar políticas sociales de prevención y tam-

bién de adaptación de la población al cambio climático desde ahora y hacia el futuro.

CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD NEONATAL: EFECTOS AÚN POCO CONOCIDOS

Los efectos que tiene la variabilidad de la temperatura durante el período gestacional en la salud neonatal han sido escasamente estudiados en nuestro país. El único estudio puntual al respecto es el de Deschênes, Greenstone y Guryan (2009), quienes utilizan información administrativa de los registros vitales de Estados Unidos para el período 1972-1988, encontrando que la exposición a temperaturas muy altas reduce el peso al nacer e incrementa la prevalencia del bajo peso al nacer.

Otros estudios han explorado el efecto de la exposición a desastres naturales asociados al cambio climático durante la gestación en la salud neonatal. Según Simeonova (2011), la exposición a desastres como avalanchas, tornados, huracanes, deslizamientos de tierra, etc. durante la gestación afecta negativamente la duración del embarazo y el peso al nacer de los niños. De manera similar, Currie y Rossin-Slater (2013) encuentran que la probabilidad de complicaciones en el embarazo es mayor para aquellas madres que estuvieron expuestas a tormentas durante la gestación y que es más factible que sus bebés requieran ventilación asistida después del parto.

A nivel latinoamericano, Andalón et al. (2014) exploran el efecto de la exposición a temperaturas y lluvias extremas durante el embarazo en la salud neonatal en Colombia y determinan que esta se ve más afectada ante eventos de calor extremo; por su parte, Pereda et al. (2014) analizan el impacto de la exposición a diferentes

“La variabilidad de la temperatura aumenta la probabilidad de que el niño al nacer tenga un tamaño relativamente pequeño”.

temperaturas y precipitaciones en la prevalencia del bajo peso al nacer en Brasil, y descubren que este indicador aumenta cuando la madre ha experimentado estrés por calor durante el segundo trimestre de embarazo; mientras que Rocha y Soares (2015) examinan cómo influye la variabilidad de las precipitaciones en zonas áridas del norte de Brasil en los indicadores de salud neonatal y encuentran que las sequías incrementan la mortalidad infantil. Finalmente, Agüero (2014) explora el impacto de las olas de calor en México durante el período gestacional en la estatura durante la adultez, pero no halla cifras significativas al respecto.

En el Perú, quienes han estudiado los impactos del clima en la salud infantil son Deustua (2008), Sánchez (2010), y Beuermann y Sánchez (2012). El primero explora el efecto de los choques climáticos en diferentes medidas antropométricas y concluye que la exposición a choques climáticos reduce en 10% la talla para la edad en niños de 5 años. Por otro lado, utilizando datos de temperatura diaria en diferentes puntos del país del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi), Sánchez (2010) encuentra que la exposición a eventos de frío inusual durante los primeros 36 meses de vida reduce los logros cognitivos a la edad de 7 años. Con base en la misma fuente, Beuermann y Sánchez (2012) determinan que la exposición a las heladas durante la niñez temprana tiene efectos adversos únicamente para las mujeres durante la adultez.

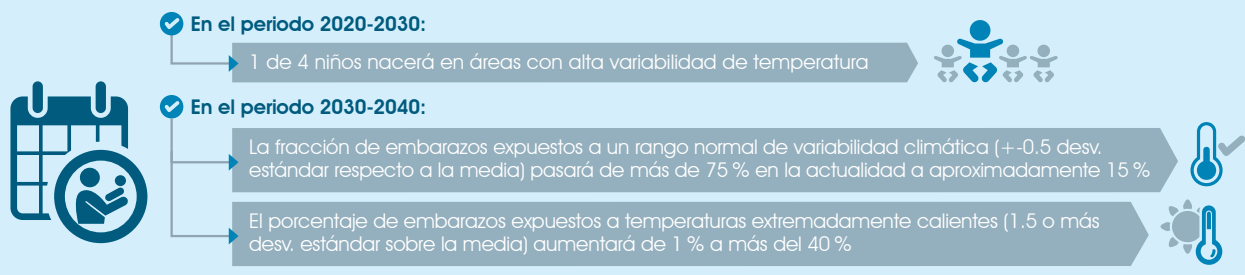
CÓMO MEDIMOS EL IMPACTO DE LA VARIABILIDAD DE LA TEMPERATURA EN LA SALUD NEONATAL

Los datos de temperatura ambiental provienen del Terrestrial Air Temperature and Precipitation: 1900-2010 Gridded Monthly Time Series, Versión 3.01 (Matsuura y Willmott, 2009). Esta base de datos provee la temperatura y precipitación promedio mensual a nivel global a un detalle de 0,5 x 0,5 grados (cada grado corresponde a una distancia promedio de 56 kilómetros alrededor del Ecuador). Utilizando la georreferencia del centroide del distrito, se asigna a cada distrito su temperatura promedio de acuerdo con el nodo de temperatura más cercano al centroide.

A partir de la temperatura asignada a cada distrito y con base en la literatura internacional (Scherrer et al., 2005), se construye un indicador que mide la variabilidad de la temperatura durante el período gestacional del individuo. De ese modo, se define como el número de desviaciones estándar promedio de la temperatura durante los nueve meses antes del mes y año de nacimiento del niño (período gestacional) respecto de la temperatura promedio histórica del distrito. La información de la variabilidad de la temperatura para cada mes y año es combinada con indicadores de salud neonatal y características sociodemográficas provenientes de las Endes del período 1992-2013.

Además, se construyen cinco indicadores de salud neonatal: un indicador de bajo peso al nacer (definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como peso al nacer menor a 2 500 gramos), el peso al nacer en gramos, el logaritmo natural del peso al nacer en gramos y un indicador de si el tamaño del bebé se encontraba por debajo del promedio (pequeño o muy pequeño al naci-

PROYECCIONES



miento). Adicionalmente, es posible observar si el niño nació por parto natural o por cesárea (práctica que por lo general se vincula con embarazos riesgosos, sobre todo en países en desarrollo como el Perú). Este último constituye el quinto indicador de salud neonatal.

EFFECTOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

La tabla 1 muestra los efectos estimados del impacto de la variabilidad de la temperatura en los indicadores de salud neonatal. Una desviación estándar por encima del promedio histórico distrital reduce el peso al nacer en 21,7 gramos. Este resultado representa una reducción de cerca de 0,7 % con respecto al peso al nacer promedio (3233,70 gramos). Este mismo efecto se corrobora en la columna 2 de esta tabla, donde el estimador puntual para el logaritmo del peso al nacer es de -0,008 o, alternativamente, una reducción de alrededor de 0,8 % en el peso al nacer.

En lo que respecta a la prevalencia del bajo peso al nacer, los resultados sugieren que una desviación estándar por encima del promedio histórico distrital incrementa la probabilidad de que el bebé nazca con bajo peso en 1,10 puntos porcentuales, lo que se traduce en un aumento

de cerca de 14 % en la prevalencia de bajo peso al nacer. Esto indicaría que por lo menos uno de cada diez niños nacidos con bajo peso se debe a una mayor variabilidad de la temperatura.

Asimismo, la variabilidad de la temperatura aumenta la probabilidad de que el niño al nacer tenga un tamaño relativamente pequeño. Finalmente, no se encuentran efectos estadísticamente significativos para nacimientos por cesárea.

Al descomponer estos efectos de acuerdo con el trimestre de gestación (panel B de la tabla 1), se encuentran los impactos en el peso al nacer. El análisis realizado hasta el momento asume una relación lineal entre la variabilidad de la temperatura y la salud neonatal. Sin embargo, para propósitos de políticas públicas de salud, interesa saber si tanto la variabilidad positiva como negativa de la

“Es necesario investigar con mayor profundidad los canales a través de los cuales el clima afecta la salud de las gestantes y, consecuentemente, de los recién nacidos”.

temperatura, es decir, las temperaturas inusualmente frías o inusualmente cálidas, afectan por igual la salud de los bebés. En resumen, el peso al nacer, pero no la probabilidad de nacer con bajo peso, se ve reducido ante niveles altos de variabilidad de la temperatura.

LOS EFECTOS PROYECTADOS

Es posible usar los datos de temperaturas proyectadas para las décadas 2020-2030 y 2030-2040 por el CCSM3-A2⁴ y los efectos estimados de la variabilidad de la temperatura en la salud neonatal para predecir cómo será afectada la salud neonatal de las poblaciones futuras. La tabla 2 presenta los resultados de tales predicciones.

De cumplirse las proyecciones de temperaturas, el peso al nacer de las poblaciones que nazcan en el período 2020-2040 se verá reducido entre 20 y 30 gramos, mientras que la probabilidad de que estas poblaciones nazcan con bajo peso se incrementará entre 1 y 1,5 puntos porcentuales, lo que equivale a un aumento de entre 12 y 20 % en la prevalencia de bajo peso al nacer respecto de la actual. Los impactos esperados resultan ser todos, con excepción del de parto por cesárea, estadísticamente significativos.

4/ El modelo CCSM3-A2 (Community Climate System Model, por sus siglas en inglés) fue utilizado para elaborar el Informe de Evaluación n.º 4 del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (Assesment report 4 - IPCC) y ha sido elaborado por el National Center for Atmospheric Research - National Science Foundation de Estados Unidos.

TABLA 1
Efectos de la variabilidad de la temperatura en la salud neonatal

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Variable dependiente				
	Peso al nacer (g)	Peso al nacer (logs.)	Bajo peso al nacer (<2500 g)	Pequeño al nacimiento	Parto por cesárea
Panel A. Nueve meses previos al nacimiento					
Variabilidad de la temperatura (9 meses antes del nacimiento)	-21,693 (10,842)** [10,605]**	-0,008 (0,004)** [0,004]**	0,011 (0,005)** [0,004]**	0,008 (0,004)** [0,004]**	-0,005 (0,006) [0,007]
Panel B. Efectos diferenciados por trimestre de gestación					
Variabilidad de la temperatura:					
1er. trimestre (período embrionario)	-19,806 (10,557)* [9,161]**	-0,007 (0,004)* [0,003]*	0,004 (0,006) [0,005]	0,003 (0,004) [0,003]	0,002 (0,007) [0,006]
2do. trimestre (período fetal)	-4,081 (12,653) [12,000]	-0,002 (0,004) [0,004]	0,009 (0,007) [0,006]	0,008 (0,005) [0,005]*	0,014 (0,007)* [0,008]*
3er. trimestre (período prenatal)	1,305 (10,089) [9,255]	0,001 (0,003) [0,003]	-0,003 (0,005) [0,004]	-0,003 (0,004) [0,004]	-0,022 (0,006)** [0,007]**
Número de observaciones	56 418	56 418	56 418	73 779	73 624
Grupos (errores estándar; distrito)	1288	1288	1288	1300	1300
Grupos (errores estándar; nodo)	295	295	295	295	295
Ponderadores muestrales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Restricciones de muestra	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna

Notas: Cada entrada del panel A proviene de una regresión distinta basada en la ecuación (1). Cada columna del panel B proviene de una regresión distinta basada en la ecuación (1'). Los errores estándar agrupados a nivel del distrito son reportados entre paréntesis. Los errores estándar agrupados a nivel del nodo de temperatura son reportados entre corchetes. Todas las regresiones incluyen indicadores de nivel educativo de la madre (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, superior; base: sin nivel); indicadores de cohorte de nacimiento de la madre (1950-1955, 1956-1960, 1961-1965, 1966-1970, 1971-1975, 1976-1980, 1981-1985, 1986-1990, 1991-1995; base: antes de 1950); indicadores de etnicidad de la madre (lengua materna es español o lengua extranjera; lengua materna es quechua, aimara u otra lengua originaria; base: sin información de lengua materna); indicadores de estatura de la madre (1,30 cm - 1,39 cm; 1,40 - 1,49 cm; 1,50 - 1,59 cm; 1,60 - 1,69 cm; 1,70 - 1,79 cm; 1,80 cm+; base: sin información de estatura); indicadores de edad de la madre en el primer nacimiento (15-19, 20-29, 30-39, 40+; base: antes de los 15 años); indicadores de edad de la madre al momento del nacimiento del niño (20-29, 30-39, 40+; base: antes de los 20 años); indicadores de año de nacimiento del niño (1991-1995, 1996-1999, 2000-2005, 2006+; base: nació antes de 1991); indicadores de orden de nacimiento (2, 3, 4, 5+; base: 1); un indicador de sexo, un indicador de si los datos de peso al nacer provienen de la cartilla de nacimiento y un indicador de ámbito geográfico. La temperatura mensual es asignada a partir del nodo de temperatura más cercano al centroide del distrito. Los detalles adicionales de cada especificación son descritos en la tabla. La muestra utilizada para las estimaciones incluye a niños menores de 5 años de edad al momento de realización de la encuesta, que nacieron antes del año 2010 (inclusive), nacidos de partos singulares (no gemelos/mellizos), cuyo peso al nacer estuvo entre los 500 y 6000 gramos, cuya madre reporta vivir en el distrito al menos dos años antes del nacimiento del niño y cuya madre tenía entre 15 y 45 años de edad al momento del nacimiento del niño. Los datos utilizados para las regresiones provienen de INEI, ENDES 1992-2013 y Matsuura y Willmott (2009).

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,10

TABLA 2
Impactos esperados para poblaciones nacidas en las décadas 2020-2030 y 2030-2040

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Variable dependiente				
	Peso al nacer (gramos)	Peso al nacer (logs.)	Bajo peso al nacer (<2500 g)	Pequeño al nacimiento	Parto por cesárea
Panel A. Década 2020-2030					
Variabilidad de la temperatura proyectada (nueve meses antes del nacimiento)	-22,600 (11,000)	-0,008 (0,004)	0,012 (0,005)	0,010 (0,004)	-0,005 (0,008)
Panel B. Década 2030-2040					
Variabilidad de la temperatura proyectada (9 meses antes del nacimiento)	-27,100 (13,300)	-0,009 (0,005)	0,014 (0,005)	0,012 (0,005)	-0,006 (0,010)
Número de observaciones	56 418	56 418	56 418	73 779	73 624
Grupos (errores estándar; nodo)	295	295	295	295	295

Notas: La tabla muestra los efectos esperados en cada indicador de salud neonatal para la década 2020-2030 (panel A) y para la década 2030-2040 (panel B). Los errores estándar agrupados a nivel del nodo de temperatura son reportados en paréntesis. Los datos utilizados para las regresiones provienen de INEI, ENDES 1992-2013, Matsuura y Willmott (2009) y del CCSM3 A2 - National Center for Atmospheric Research - National Science Foundation.



RESULTADOS

Incrementos en la variabilidad de la temperatura afecta la salud neonatal

- ✓ Reduce el peso al nacer en 21,7 gramos.
- ✓ Incrementa la probabilidad de nacer con bajo peso (< 2 500 gramos) en 1,1 puntos porcentuales (14 % de casos de niños nacidos con bajo peso).
- ✓ Casi 1 de cada 7 casos de bajo peso al nacer se debe a este fenómeno.

Los resultados se mantienen al utilizar distintas especificaciones

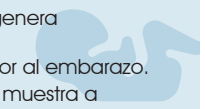
- ✓ La exposición diferenciada a alta variabilidad de la temperatura durante los tres trimestres de embarazo genera consecuencias en la salud al nacer.
- ✓ No se observan efectos sobre la salud del recién nacido de la alta variabilidad climática previa o posterior al embarazo.
- ✓ Cambiar el periodo de referencia, agregar la precipitación promedio durante el embarazo o restringir la muestra a no-migrantes no altera el efecto de la variabilidad de la temperatura sobre la salud al nacer.

Posibles canales de incidencia de la variabilidad de la temperatura sobre la salud al nacer

- ✓ La mayor variabilidad en la temperatura reduce la probabilidad de parto asistido.
- ✓ El efecto negativo de la variabilidad de la temperatura es mayor en las localidades menos dependientes de la actividad agrícola (quizás por menor control sobre oferta alimentaria).
- ✓ Temperaturas extremadamente calientes afectan la salud fetal.
- ✓ Olas de calor observadas durante el último trimestre de embarazo incrementan la probabilidad de nacer con bajo peso (< 2 500 gramos) en 4,3 puntos porcentuales.

Predicciones para el Perú: 2020-2040

- ✓ El peso promedio al nacer se reducirá entre 20 y 30 gramos respecto al actual.
- ✓ Aumento de la probabilidad de nacer con bajo peso de entre 1 y 1,5 puntos porcentuales, lo que equivale a un aumento de entre 12 % y 20 % de la prevalencia de bajo peso al nacer respecto a la prevalencia actual.
- ✓ Más del 40 % de niños nacidos en el Perú estarán expuestos a alta variabilidad climática durante el embarazo.



RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

Los resultados del estudio fueron consistentes con la hipótesis de que el cambio climático tendrá efectos negativos en la salud de los individuos desde edades muy tempranas. Los costos de corto y de largo plazo asociados a dichos efectos en la salud de los individuos evidencian la necesidad de elaborar planes de preven-

ción, tratamiento y adaptación frente al cambio climático. Es necesario también considerar que las estrategias de salud frente al cambio climático o, más ampliamente, los desastres naturales provocados por las variaciones en el clima deben incluir la atención desde la gestación y no solo desde etapas posnatales.

Por tal motivo, es importante promover la detección temprana del

embarazo y la asistencia a controles prenatales desde etapas tempranas de gestación para atenuar los efectos adversos de la variabilidad de la temperatura en la salud neonatal. Bajo la misma perspectiva, es importante proveer a las madres gestantes de complementos vitamínicos y promover la ingesta de alimentos ricos en hierro y también la ingesta de ácido fólico. Asimismo, es importante proveer información acerca de una adecuada nutrición durante el embarazo.

En el Perú, a pesar de existir la Estrategia Sanitaria de Salud Sexual y Reproductiva que engloba la salud materno-infantil (neonatal), las políticas públicas de inversión en salud infantil se encuentran principalmente enfocadas en etapas postnatales. Es necesario, consiguientemente, tener una mirada más amplia acerca de cómo se origina la desnutrición crónica infantil y cómo las intervenciones de salud prenatales pueden tener un mayor impacto en la reducción de esta.

Además, es necesario que el Ministerio de Salud cuente con un plan de

FOTO: Andriana-Melina Mejía



Repercusiones. El mal estado de salud en la infancia temprana es predictor de un peor desempeño en logros educativos, salarios y estado de salud en la adultez.

prevención y acción frente a enfermedades causadas como consecuencia del cambio climático. Para ello, es necesario también ampliar la investigación acerca de otros efectos que el cambio climático puede tener sobre la salud de los individuos y, además, determinar cuáles son las poblaciones particularmente vulnerables al cambio climático.

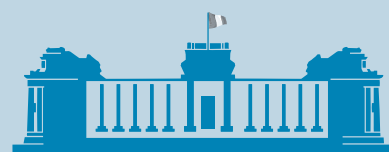
Por otro lado, es necesario dejar en claro la necesidad por un mayor número de investigaciones relacionadas al efecto del cambio climático en la salud y otros aspectos de desarrollo individual, tanto de corto como también de largo plazo. Es necesario también hacer un esfuerzo por identificar áreas donde el cambio climático pueda tener un mayor impacto

y poblaciones vulnerables ante los efectos del cambio climático.

Finalmente, es necesario ahondar más en cuáles son los canales por los que el cambio climático afecta la salud individual y qué estrategias de adaptación se han mostrado efectivas en atenuar el impacto del cambio climático sobre la salud de los individuos.

INVESTIGACIÓN DE INTERÉS PARA:

- Ministerio de Salud
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social
- Ministerio del Ambiente
- Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables
- Congreso de la República - Comisión de Salud y Población, y Comisión de Mujer y Familia
- Defensoría del Pueblo - Adjuntía de Medio Ambiente, Servicios Públicos y Pueblos Indígenas



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS⁵

- Agüero, J. (2014). *Long-term effect of climate change on health: evidence from heat waves in Mexico*. IDB Working Paper Series n.º IDB-WP-481.
- Andalón, M., Azevedo, J. P., Rodríguez-Castelán, C., Sanfelice, V. y Valderrama, D. (2014). *Weather shocks and health at birth in Colombia*. World Bank Policy Research Working Paper n.º 7081.
- Beuermann, D. y Sánchez, A. (2012). *Los efectos de choques transitorios en resultados de largo plazo: Efectos adversos del clima en la acumulación de capital humano en los Andes peruanos*. Lima: CIES.
- Currie, J. y Rossin-Slater, M. (2013). Weathering the storm: Hurricanes and birth outcomes. *Journal of Health Economics*, 32(3), 487-503.
- Dadvand, P. et al. (2011). Climate extremes and the length of gestation. *Environmental Health Perspectives*, 119(10), 1449-1453.
- Deschênes, O., Greenstone, M. y Guryan, J. (2009). Climate change and birth weight. *The American Economic Review*, 99(2), 211-217.
- Deustua, J. (2008). *The impact of climatic shocks on child nutrition in Peru*. Young Lives International Study on Child Poverty. Oxford University Press
- Matsuura, K. y Willmott, C. (2009). Terrestrial Air Temperature and Precipitation: 1900-2008. Gridded Monthly Time Series, Version 3.01. University of Delaware.
- National Research Council (2009). NCR Committee on Strategic Advice on de U. S. Climate Change Science Program. Restructuring Federal Climate Research to meet the challenges on climate change. Washington, D. C.: National Academies Press.
- Pereda, P., Tariane, C., De Menezes, A. y Alves, D. (2014). *Climate change impacts on birth outcomes in Brazil*. IDB Working Paper Series n.º IDB-WP-495.
- Rocha, R. y Soares, R. (2015). Water scarcity and birth outcomes in the Brazilian semiarid. *Journal of Development Economics*, 112, 72-91.
- Sánchez, A. (2010). Weather shocks, nutrition and skills accumulation in the Peruvian highlands. Oxford University (mimeo).
- Scherrer, S. C., Appenzeller, C., Liniger, M. A., Schär, C. (2005). European temperature distribution changes in observations climate change scenarios. *Geophysical Research Letters*, 32(19), L19705.
- Simeonova, E. (2011). Out of sight, out of mind? Natural disasters and pregnancy outcomes in the USA. *CESifo Economic Studies*, 57(3), 403-431.

5/ Refiérase a la bibliografía completa del estudio en el informe final ubicado en www.cies.org.pe