

# Prevalencias de estado de nutrición en recién nacidos mexicanos por peso y longitud al nacimiento: un análisis de los certificados de nacimiento del Sinac

Guadalupe López-Rodríguez, D en Nutr y Alim,<sup>(1)</sup> Marcos Galván-García, D en Nutr y Alim,<sup>(1)</sup>  
Oscar Galván-Valencia, D en Nutr Pob.<sup>(2)</sup>

López-Rodríguez G, Galván-García M,  
Galván-Valencia O.

Prevalencias de estado de nutrición en recién nacidos mexicanos por peso y longitud al nacimiento: un análisis de los certificados de nacimiento del Sinac. *Salud Publica Mex.* 2022;64:259-266.

<https://doi.org/10.21149/13232>

## Resumen

**Objetivo.** Describir la prevalencia nacional por entidad federativa del estado de nutrición de peso y longitud al nacimiento. **Material y métodos.** Estudio transversal descriptivo. Se analizaron datos de 1 907 341 recién nacidos vivos en 2017, registrados en el Subsistema de Información sobre Nacimientos (Sinac). Los percentiles para peso y longitud se estimaron en la plataforma INTERGROWTH-21<sup>st</sup>. **Resultados.** La prevalencia de pequeños para la edad gestacional (PEG) y longitud insuficiente (LI) fue de 7.4 y 4.8%, respectivamente. Se registraron diferencias por sexo en las prevalencias de LI, PEG y grandes para la edad gestacional (GEG) ( $p < 0.01$ ). Las entidades con mayores prevalencias de PEG (10.4%) fueron Estado de México y Yucatán. De GEG, fueron Sonora (16.8%) y Baja California Sur (15.3%). **Conclusión.** Dimensionar el estado de nutrición al nacer permite identificar entidades que requieren acciones focalizadas para disminuir los riesgos asociados con la malnutrición.

Palabras clave: recién nacido; México; desnutrición; peso al nacer

López-Rodríguez G, Galván-García M,  
Galván-Valencia O.

Prevalence of nutritional status in Mexican newborns by weight and length at birth: an analysis of Sinac birth certificates. *Salud Publica Mex.* 2022;64:259-266.

<https://doi.org/10.21149/13232>

## Abstract

**Objective.** To describe the national by federal entity prevalence of the nutritional status of weight and length at birth. **Materials and methods.** Cross-sectional descriptive study. Data from 1 907 341 alive newborns in 2017, registered in the *Subsistema de Información sobre Nacimientos* (Sinac), were analyzed. The percentiles for weight and length were estimated in the INTERGROWTH-21<sup>st</sup> platform. **Results.** The prevalence of small gestational age (SGA) and insufficient length (IL) was 7.4 and 4.8%, respectively. Differences in the prevalence of IL, SGA and large for the gestational age (LGA) by sex were recorded ( $p < 0.01$ ). The entities with the highest prevalence of SGA were Estado de México and Yucatán (10.4%); Sonora (15.3%) and Baja California Sur (16.8%) of LGA. **Conclusion.** Sizing the nutritional status at birth allows the identification of entities that require targeted actions to reduce the risks associated with malnutrition.

Keywords: newborn; Mexico; malnutrition; birth weight

- (1) Observatorio de Nutrición Materno Infantil, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México.  
(2) Instituto de Nutrición de la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca, México.

**Fecha de recibido:** 7 de septiembre de 2021 • **Fecha de aceptado:** 31 de enero de 2022 • **Publicado en línea:** 2 de junio de 2022  
Autor de correspondencia: Dra. Guadalupe López-Rodríguez, Instituto de Ciencias de la Salud, Carretera Pachuca-Actopan, camino a Tilcuautla, circuito Ex-Hacienda la Concepción s/n. 42160 Hidalgo, México.  
Correo electrónico: [glopez@uaeh.edu.mx](mailto:glopez@uaeh.edu.mx)

Licencia: CC BY-NC-SA 4.0

El bajo peso al nacer (BPN) es una entidad compleja que incluye a los neonatos nacidos antes de las 37 semanas de gestación (prematuros), los de término, pero pequeños para su edad gestacional (PEG) y a los neonatos que están en ambas circunstancias.<sup>1</sup> Existen diferencias entre el BPN (<2 500 g) y los nacidos PEG. Se define como PEG cuando el peso al nacer se encuentra por debajo del percentil 10 para su edad gestacional, en relación con una población de referencia;<sup>2</sup> por lo tanto, un recién nacido puede tener bajo peso al nacimiento sin ser pequeño para la edad gestacional o viceversa.

El BPN es frecuente en países en desarrollo y representa un problema importante de salud pública con efectos negativos sobre el crecimiento, desarrollo y riesgo de complicaciones metabólicas a corto y largo plazo. La prevalencia de BPN a nivel mundial es de 14.6%; es mayor en el sur de Asia (26.4%) y de 8.7% en Latinoamérica y el Caribe.<sup>3</sup> En México, la prevalencia en 2014 se ubicó alrededor de 6% y se ha mantenido en esos niveles desde 2011, aunque con un ligero incremento. En 2015 la Ciudad de México fue una de las entidades federativas más afectadas (9.6%) y Colima la de menor prevalencia (3.9%).<sup>4</sup>

El peso al nacimiento es el indicador principal del crecimiento fetal, y junto con la longitud al nacer, son indicadores de importancia de las condiciones intrauterinas, ya que influyen en el crecimiento y talla final.<sup>5,6</sup> Poco se sabe de la magnitud del crecimiento lineal intrauterino y sus riesgos para padecer enfermedades crónicas en la edad adulta. En contraste existe suficiente evidencia que asocia el BPN con el riesgo de padecer enfermedades no transmisibles como la diabetes<sup>7</sup> o las enfermedades cardiovasculares<sup>8</sup> en etapas posteriores de la vida. De la misma forma, los recién nacidos grandes para la edad gestacional (GEG) tienen mayor probabilidad de desarrollar obesidad y diabetes,<sup>9,10</sup> por lo que el efecto del peso al nacimiento en el riesgo de enfermedades tiene un comportamiento de U.

La meta mundial para 2025 es reducir 30% los casos de BPN.<sup>11</sup> Para lograrlo y reducir el riesgo de enfermedades asociadas con el peso al nacer, se hace necesario conocer las prevalencias nacionales y por entidad federativa de los indicadores de peso y longitud al nacimiento, por lo que este estudio las describe. Esta información será útil para planear intervenciones y realizar evaluaciones subsecuentes que permitan enfocar la atención de los problemas de salud y nutrición de los recién nacidos en México.

## Material y métodos

### Población de estudio y variables

Los datos que se reportan en este estudio son de recién nacidos vivos en México entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del año 2017 (2 064 507 nacimientos). Se utilizaron certificados de nacimiento registrados en el Sistema Nacional de Información en Salud (Sinais) que obtiene información del Subsistema de Información sobre Nacimientos (Sinac).<sup>12</sup> En los certificados de nacimiento se documenta información sobre el peso y longitud del recién nacido, así como la edad de la madre y las semanas de gestación del niño.

En este análisis se excluyeron los registros de certificados de nacimiento que no tuvieran datos de sexo del recién nacido, peso, longitud, edad gestacional, así como a los niños nacidos con <24 semanas de gestación (SDG) y >42 SDG. También se eliminaron los valores de puntuación Z de  $\pm 4$  en los diagnósticos de peso o longitud al nacimiento. En total 157 166 registros fueron excluidos del estudio (7.6%).

El proyecto fue revisado por el Comité de Ética e Investigación del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

### Estado nutricional al nacimiento

Con los datos de peso y longitud se calcularon el índice ponderal ( $\text{kg}/\text{m}^3 \times 100$ ) y el índice de masa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). El peso (kg) y longitud (cm) al nacimiento se ingresaron al *software Newborn Size* de la plataforma del *International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21<sup>st</sup> Century* (INTERGROWTH-21<sup>st</sup>) para obtener los resultados en puntuación Z y percentiles por sexo y edad gestacional; INTERGROWTH-21<sup>st</sup> utiliza datos de las curvas de crecimiento de peso y longitud al nacer del proyecto multicéntrico y multiétnico INTERGROWTH 21<sup>st</sup>.<sup>13</sup>

### Criterios diagnósticos para longitud y peso al nacer

Los valores de percentiles de la longitud se utilizaron para clasificar a los recién nacidos (RN) con longitud insuficiente (<10 percentil) o longitud adecuada ( $\geq 10$  percentil), mientras que los percentiles del peso se usaron para clasificar como PEG a los neonatos que registraron un

peso <10 percentil,<sup>14,15</sup> como peso adecuado para la edad gestacional (AEG) a los que registraron un peso entre el percentil 10-90, y como GEG a los que registraron un valor de percentil >90.<sup>16</sup> El bajo peso al nacimiento (<2 500 g)<sup>17</sup> y la macrosomía (peso  $\geq$ 4 000 g)<sup>18</sup> son indicadores que también fueron determinados. Los RN se calificaron de acuerdo con su edad gestacional en pretérmino, cuando se trató de un infante recién nacido con <37 SDG; de término, entre las 37 a <42 SDG y posttérmino con  $\geq$ 42 SDG.

## Análisis de datos

Para establecer la normalidad de los datos se aplicó la prueba Kolmogorov-Smirnov. Se utilizaron medias y desviación estándar para describir los datos continuos o la mediana y el rango intercuartílico (RIC). Asimismo, se utilizaron frecuencias y porcentajes para describir los datos categóricos. La prueba U de Mann-Whitney se utilizó para comparar el valor de las medianas entre dos grupos. Se aplicó la prueba Ji cuadrada de Pearson para analizar las variables categóricas y la prueba Z de proporciones para determinar diferencias al interior de los grupos. Se aplicó la prueba V de Cramer para estimar el tamaño del efecto (TE) de la prueba Ji cuadrada y el estimador g de Hedges para calcular el TE de la prueba U de Mann-Whitney; el efecto se asumió con un valor  $\geq$ 1.2 en g de Hedges y >0.05 para V de Cramer. Para las demás pruebas un valor de  $p < 0.05$  se consideró estadísticamente significativo. El análisis de los datos se realizó utilizando el paquete estadístico IBM SPSS versión 27.\*

## Resultados

Se evaluaron 1 907 341 registros de recién nacidos, lo que representa 92.4% de todos los nacimientos en México en el año 2017; un total de 983 929 fueron del sexo masculino (51.6%) y 923 412 del sexo femenino. Las características generales de todos los sujetos de estudio se presentan en el cuadro I. La edad de nacimiento promedio fue la misma para niños y niñas (39 semanas de gestación). Los niños registraron una mediana con 90 gramos más de peso al nacimiento que las niñas y la misma longitud (50 cm en ambos sexos). No se presentaron diferencias en las medianas de índice de masa corporal (IMC) ni en el índice ponderal (IP) entre sexos. Los promedios de percentil y puntuación Z de peso y longitud fueron mayores en las niñas (cuadro I).

Del total de recién nacidos en México en 2017, 6.3% se clasificó con BPN y 7.4% con PEG (cuadro II). Para

los indicadores de PEG y longitud insuficiente (LI) se registraron diferencias en las prevalencias por sexo, siendo mayores en niños (cuadro II). Las niñas tuvieron mayores prevalencias de GEG (9.6%) comparadas con los niños (7.9%). La macrosomía en todos los recién nacidos no superó 3%.

Los diagnósticos de estado de nutrición al nacimiento se diferencian por edad gestacional. La prevalencia de LI fluctuó entre 10 y 20% entre las semanas de gestación 25-35 y en la semana 42. No se registraron niños con BPN después de la semana 39 (cuadro III). Los niños PEG y macrosómicos fueron más frecuentes en nacimientos con más de 40 semanas (cuadro III).

En la figura 1 se muestran las prevalencias de los diagnósticos nutricionales de recién nacidos por entidad federativa; se observa 10.4% de PEG en el Estado de México y Yucatán, mientras que en Sonora se identificó la prevalencia más baja (3.6%). En contraste, este último estado registró los porcentajes más altos de GEG con 16.8%. La mayor prevalencia de BPN se registró en la Ciudad de México (9.9%) y la menor en Colima (4.5%). Chiapas registró la mayor prevalencia de LI (7.1%) y la menor fue la de Nuevo León (2.9%) (figura 1 y cuadro suplementario I).<sup>19</sup>

En México, la proporción de recién nacidos pretérmino, término y posttérmino fue de 6.7, 92.3 y 0.98%, respectivamente (cuadro IV). Aguascalientes (9.9%) y Ciudad de México (9.6%) fueron los estados con las prevalencias más altas de nacimientos pretérmino, en contraste, Chiapas (4.5%) y Guerrero (5.1%) registraron las más bajas. Del total de recién nacidos pretérmino; 9.7% registró un diagnóstico de PEG, 62.0% BPN y 12.8% LI. Los recién nacidos posttérmino registraron las prevalencias más altas de PEG (25.5%), LI (16.8%) y de macrosómicos (8.7%) (cuadro IV).

## Discusión

La medición y registro de peso y longitud al nacimiento es una práctica habitual en las unidades hospitalarias en México y obligatoria según lo establece la NOM-007-SSA2-2016.<sup>20</sup> Sin embargo, la evaluación del estado de nutrición del recién nacido frecuentemente se limita a la identificación de bajo peso al nacimiento sin otros diagnósticos que corrijan por edad gestacional o sexo. Este estudio muestra las prevalencias de BPN, PEG y LI en recién nacidos mexicanos en el año 2017.

En este estudio una proporción mayor de nacimientos se registró en el sexo masculino (51.6%), datos que se invierten al compararlos con la proporción total de hombres (48.8%) y mujeres (51.2%) registrada en México en el último censo nacional.<sup>21</sup> Después del nacimiento, una mayor mortalidad en niños se ha explicado por los

\* International Business Machines Corporation. IBM SPSS versión 27. Nueva York, EUA: IBM, 2020.

**Cuadro I**  
**CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS RECIÉN NACIDOS EN MÉXICO, 2017**

Sexo (n)	Niños (983 929)	Niñas (923 412)	Total (1 907 341)	TE (IC95%)
	Mediana (RIC)			
Edad gestacional (días)	273 (266-280)	273 (266-280)	273 (266-280)	0.007 (0.004-0.010)
Antropométricas				
Peso (g)*	3 190 (2 900-3 475)	3 100 (2 850-3 400)	3 150 (2 880-3 430)	0.120 (0.117-0.123)
Longitud (cm)	50 (49-52)	50 (49-51)	50 (49-51)	0.104 (0.101-0.107)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	12.57 (11.7-13.49)	12.47 (11.63-13.36)	12.56 (11.7-13.5)	0.051 (0.048-0.054)
IP (kg/m <sup>3</sup> )	2.50 (2.32-2.70)	2.50 (2.32-2.70)	2.50 (2.32-2.70)	0.007 (0.0004-0.010)
Media ± DE				
Peso z score*	-0.05 ± 0.90	0.08 ± 0.89	0.01 ± 0.90	0.236 (0.233-0.238)
Peso percentil*	48.21 ± 27.78	51.62 ± 27.30	49.86 ± 27.60	0.201 (0.197-0.203)
Longitud z score*	0.57 ± 1.11	0.84 ± 1.15	0.70 ± 1.14	0.148 (0.145-0.151)
Longitud percentil*	65.14 ± 29.12	70.75 ± 27.77	67.86 ± 28.61	0.124 (0.121-0.127)

\* p <0.001 para la prueba U Mann-Whitney, y con un TE ≥ 0.12

RIC: rango intercuartílico, percentil 25 y 75; DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; IP: índice ponderal; TE: tamaño del efecto con el coeficiente g-Hedges; IC95%: intervalo de confianza

Nota: análisis realizados con datos de los certificados de nacimiento del Sinac

**Cuadro II**  
**DIAGNÓSTICOS NUTRICIONALES DE LOS RECIÉN NACIDOS EN MÉXICO, 2017**

Peso	Niños (983 929)	Niñas (923 412)	Total (1 907 341)
	Porcentaje		
PEG	9.2 <sup>a</sup>	5.5 <sup>b</sup>	7.4
AEG	82.9 <sup>a</sup>	84.9 <sup>b</sup>	83.9
GEG	7.9 <sup>a</sup>	9.6 <sup>b</sup>	8.7
BPN	6.4	6.1	6.3
Macrosómico*	3.1	2.3	2.7
Longitud			
Insuficiente	5.7 <sup>a</sup>	3.9 <sup>b</sup>	4.8

PEG: pequeño; AEG: adecuado; GEG: grande, para la edad gestacional; BPN: bajo peso al nacer (<2 500 g)

\* Macrosómico: niños nacidos con >4 000 g

Letras distintas indican un valor de P <0.01 para la prueba Ji cuadrada con coeficiente V de Cramer > 0.05

El tamaño del efecto por coeficiente V de Cramer para las categorías de peso: 0.075; BPN: 0.005, macrosómicos: 0.024 y LI: 0.051

Los diagnósticos se realizaron con datos de los certificados de nacimiento del Sinac

riesgos a enfermedades del cariotipo XY y el efecto del perfil hormonal en el sistema inmune.<sup>22</sup> Cuando niños y niñas se crían igual, son los niños quienes tienen más riesgo de padecer enfermedades infecciosas y no infecciosas, por lo tanto, tienen menor tasa de sobrevivencia.<sup>23</sup> En los recién nacidos masculinos se registraron también menores puntajes de Z para el peso y longitud al nacimiento, así como las prevalencias más altas de LI y de PEG. Estos datos sugieren que existe un mayor riesgo nutricional al nacimiento en el sexo masculino, lo cual podría contribuir con la mayor mortalidad en hombres en los primeros años de vida, registrada en las estadísticas nacionales.<sup>24</sup> Otros factores asociados con el riesgo nutricional y la mortalidad de los niños es el orden de nacimiento, factores sociales del entorno, educación materna y clima.<sup>23</sup> Sin embargo, es necesario realizar otros estudios para determinar los factores asociados con la reducción del número y el estado de nutrición de los niños al nacimiento y en los primeros años de la vida.

El porcentaje de BPN registrado en este estudio fue de 6.3%, el cual es menor a 8.7% calculado para América Latina y el Caribe.<sup>25</sup> Sin embargo, la prevalencia de BPN ha ido incrementando en México desde 2012, cuyo porcentaje fue de 5.8, lo que significa un cambio de 0.5 puntos porcentuales en cinco años. Esto puede dificultar

**Cuadro III**  
**DIAGNÓSTICOS DE PESO Y LONGITUD POR EDAD GESTACIONAL DE LOS RECIÉN NACIDOS EN MÉXICO, 2017**

Semanas de gestación	N	BPN	Macrosómico	Porcentaje			
				PEG	GEG	AEG	LI
24	462	100.0	0.0	0.4	5.0	94.6	7.1
25	654	100.0	0.0	2.0	6.0	92.0	14.2
26	1 010	100.0	0.0	4.1	5.8	90.1	17.1
27	1 273	100.0	0.0	5.3	5.7	88.9	20.3
28	1 815	100.0	0.0	7.1	5.9	87.1	16.0
29	1 712	100.0	0.0	9.9	4.7	85.3	20.9
30	2 769	100.0	0.0	9.4	4.9	85.7	18.5
31	2 841	100.0	0.0	9.8	4.3	85.9	13.8
32	5 570	100.0	0.0	7.8	2.7	89.6	12.9
33	7 964	97.6	0.0	2.1	3.7	94.2	23.5
34	14 443	86.4	0.0	7.6	5.0	87.4	18.2
35	25 855	67.0	0.0	11.1	5.7	83.2	13.7
36	61 900	38.4	0.0	11.1	8.9	80.0	9.0
37	162 208	14.5	0.0	7.6	11.6	80.8	5.6
38	425 008	3.5	1.3	5.6	10.7	83.7	2.9
39	541 295	0.3	2.4	6.1	8.8	85.0	4.0
40	520 185	0.0	4.5	7.9	7.2	84.9	4.4
41	1 11 848	0.0	6.8	12.3	6.0	81.6	6.0
42	18 529	0.0	8.7	25.5	5.3	69.2	16.8

BPN: bajo peso al nacer; PEG: pequeño para la edad gestacional; GEG: grande para la edad gestacional; AEG: adecuado para la edad gestacional; LI: longitud insuficiente

Nota: diagnósticos realizados con datos de los certificados de nacimiento del Sinac

**Cuadro IV**  
**DIAGNÓSTICOS DE PESO Y LONGITUD DE NACIDOS EN MÉXICO EN 2017, POR EDAD GESTACIONAL**

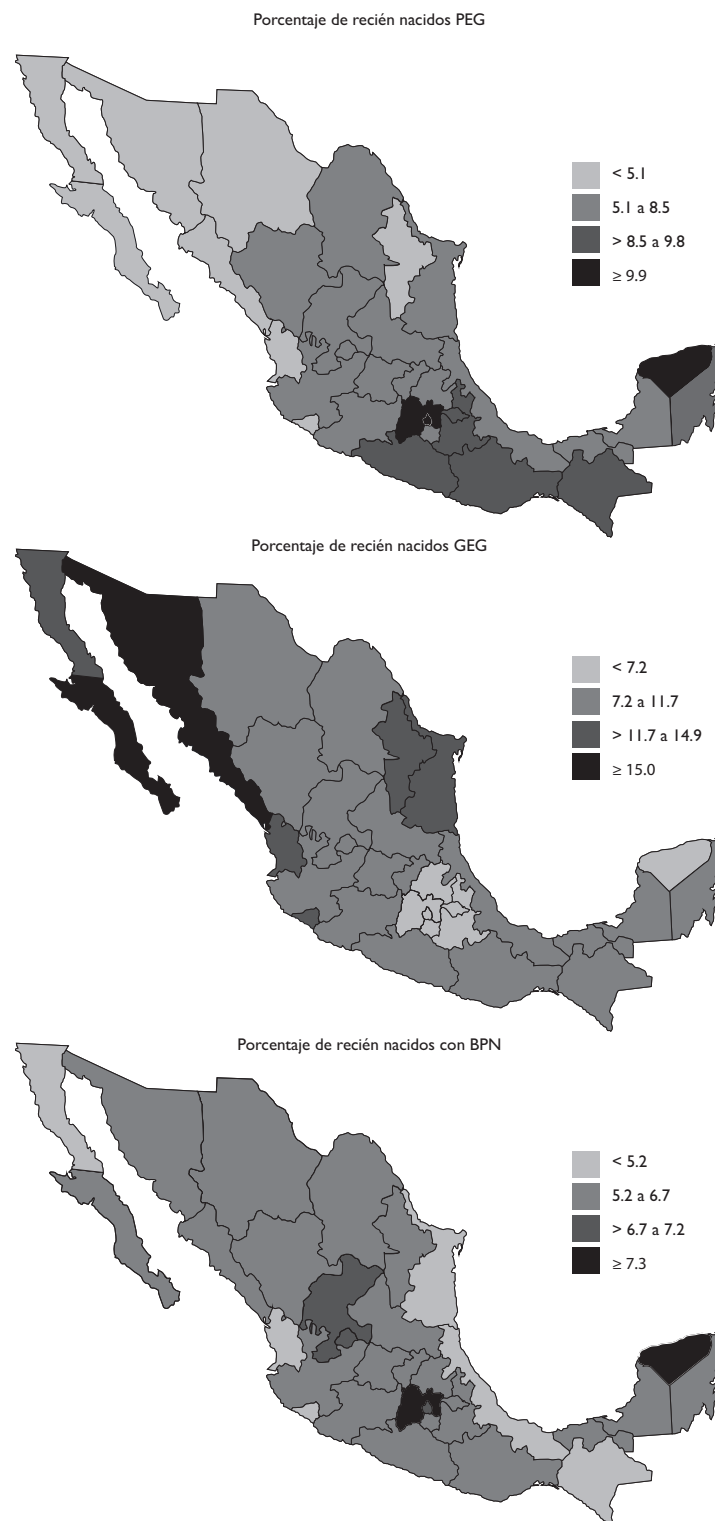
Nacido	N	(%)	BPN (n= 119 685)	LI (n= 91 999)	MAC (n= 51 725)	PEG (n= 141 512)	AEG (n= 1 600 028)	GEG (n= 165 801)
Pretérmino	128 268	6.72	62.0	12.8	0.0	9.7	83.4	6.9
Término	1 760 544	92.3	2.3	4.1	2.8	7.1	84.0	8.9
Postérmino	18 529	0.98	0.0	16.8	8.7	25.5	69.2	5.3

BPN: bajo peso al nacer; PEG: pequeño para la edad gestacional; GEG: grande para la edad gestacional; AEG: adecuado para la edad gestacional; LI: longitud insuficiente; MAC: macrosómico

el cumplimiento de la meta global de reducir 30% el bajo peso al nacer para 2025.<sup>26</sup> El registro de recién nacidos PEG son limitados en las encuestas nacionales de muchos países; se estima que la prevalencia en todos los nacimientos varía de 2.3 a 10%;<sup>27</sup> sin embargo, no existe un estimado global, aunque se calcula que puede ser el doble de la prevalencia de bajo peso al nacimiento (<2 500 g).<sup>28</sup> Este estudio reporta por primera vez la prevalencia

nacional de recién nacidos PEG, la cual fue de 7.4%, dato mayor a 6% reportado en una población de recién nacidos de 2000-2004 en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en México,<sup>29</sup> y semejante a 7.1% reportado en hijos de mujeres de bajos ingresos de Canadá.<sup>30</sup>

En este estudio son relevantes las prevalencias de LI, PEG y BPN diferenciadas por sexo y entidad federativa. Los niños mostraron las prevalencias más altas de



Nota: los colores de claros a oscuros representan los puntos de corte para los percentiles <25, de 25 a 75, de 75 a 90 y >90

**FIGURA I. PREVALENCIA DE PEQUEÑOS PARA LA EDAD GESTACIONAL (PEG), GRANDES PARA LA EDAD GESTACIONAL (GEG) Y BAJO PESO AL NACIMIENTO (BPN). MÉXICO, 2017**



estos tres indicadores, por lo que se infiere que los recién nacidos evaluados pueden tener condiciones adversas durante su gestación que limitan su crecimiento lineal y ponderal. Los fetos masculinos han mostrado tener un riesgo independiente para tener resultados negativos durante el embarazo,<sup>31</sup> debido a que su crecimiento continúa aun cuando existe insuficiente ingesta de nutrimentos en la dieta de la madre,<sup>32</sup> a diferencia de los fetos femeninos, quienes ante estas condiciones modifican su velocidad crecimiento como mecanismo para prepararse para futuros efectos adversos en la madre, lo que les permite tener mayores tasas de sobrevivencia.<sup>33</sup> Lo anterior permite suponer que los recién nacidos evaluados pudieran tener madres con ingesta de nutrimentos insuficientes, pero por condición de sexo, son los niños quienes presentan los efectos adversos, principalmente en la longitud.

Son tres estados de la República mexicana los que registraron las más altas prevalencias de BPN y PEG: Yucatán, Estado de México y Ciudad de México. Yucatán es un entidad con alta proporción de población indígena maya; los niños y adultos mayas tienen un largo historial de desnutrición crónica y carencias nutricionales,<sup>34</sup> con efectos negativos en el peso al nacimiento.<sup>35</sup> En contraste, el Estado de México y Ciudad de México son unas de las regiones con mayor grado de urbanización y desarrollo económico de todo el país, pero también con mayor contaminación ambiental; mujeres gestantes residentes de localidades con altitudes >2 500 m pueden tener menor disponibilidad de oxígeno, lo que ocasiona menor peso (100 g / 1 000 m<sup>2</sup>) y longitud al nacimiento en sus hijos.<sup>36,37</sup> El efecto es mayor cuando la mujer gestante está expuesta a partículas suspendidas y dióxido de azufre;<sup>38-40</sup> sin embargo, los mecanismos entre la contaminación por estas partículas y el bajo peso al nacimiento no están completamente entendidos, pero es posible que estén relacionados con una menor disponibilidad de oxígeno atmosférico asociado con el desplazamiento que tiene por los contaminantes ambientales.

En contraparte, estados del norte del país son los que registran las cifras más bajas de PEG, pero las más altas de GEG; cifras mayores a 15% se observan en Sonora, Sinaloa y Baja California Sur. Existe asociación entre nacer GEG con la diabetes gestacional,<sup>41</sup> la ganancia de peso durante el embarazo y la obesidad materna.<sup>42</sup> Estas variables deben ser evaluadas en las mujeres gestantes del norte del país con el fin de determinar cuáles son los factores asociados con los nacimientos de GEG. En este estudio los RN con 41 y 42 semanas de gestación registraron prevalencias de PEG >10%; después de la semana 36 en la placenta disminuye la tasa de transferencia placentaria de oxígeno y nutrimentos, lo que repercute en el peso del feto con gestaciones prolongadas.<sup>43</sup>

Este estudio tiene limitaciones debido a que en el Sinac puede haber subregistros de certificados de nacimiento; además, el peso y la longitud al nacimiento fueron tomados por personal de salud no estandarizado y equipos de medición con grados de precisión y exactitud no conocidos, lo que afecta la calidad de los datos. La longitud al nacimiento es la medición que puede tener el mayor error sistemático debido a la dificultad para flexionar las rodillas de los RN por la posición fetal, sumado a que frecuentemente la longitud se mide con una cinta métrica y no con un infantómetro.

La vigilancia efectiva de la correcta ganancia de peso materno y del crecimiento fetal en las consultas prenatales es una acción necesaria para reducir riesgos de nacer con LI, PEG o GEG. Lo anterior implica que el personal de salud adquiera competencias para la evaluación e intervención del binomio madre-hijo en gestación y al nacimiento.

En resumen, las prevalencias nacionales de BPN, PEG y LI son menores a 10%. Los niños presentaron una mayor prevalencia de LI y PEG, lo que sugiere que la velocidad de crecimiento fetal ante las condiciones posiblemente adversas *in utero* es distinta entre niños y niñas. Las prevalencias de PEG fueron mayores en estados del sur de México y las de GEG en el norte del país, lo que sugiere que el desarrollo económico de las regiones puede afectar el perfil epidemiológico del estado de nutrición al nacimiento.

*Declaración de conflicto de intereses.* Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

## Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Metas mundiales de nutrición 2025: Documento normativo sobre bajo peso al nacer. Ginebra: OMS, 2017 [citado ago 10, 2021]. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255733/WHO\\_NMH\\_NHD\\_14.5\\_spa.pdf?ua=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255733/WHO_NMH_NHD_14.5_spa.pdf?ua=1)
2. Bakketeig LS. Current growth standards, definitions, diagnosis and classification of fetal growth retardation. *Eur J Clin Nutr.* 1998;52(suppl 1):S1-4.
3. Blencowe H, Krasevec J, de Onis M, Black RE, An X, Stevens GA, et al. National, regional, and worldwide estimates of low birthweight in 2015, with trends from 2000: a systematic analysis. *Lancet Glob Health.* 2019;7(7):e849-60. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30565-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30565-5)
4. Secretaría de Salud. Informe sobre la salud de los mexicanos 2015. México: SS, 2015 [citado sep 15, 2021]. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/64176/INFORME\\_LA\\_SALUD\\_DE\\_LOS\\_MEXICANOS\\_2015\\_S.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/64176/INFORME_LA_SALUD_DE_LOS_MEXICANOS_2015_S.pdf)
5. Karlberg J, Luo ZC. Foetal size to final height. *Acta Paediatr.* 2000;89(6):632-6. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2000.tb00355.x>
6. Eide MG, Oyen N, Skjaerven R, Nilsen ST, Bjerkedal T, Tell GS. Size at birth and gestational age as predictors of adult height and weight. *Epidemiology.* 2005;16(2):175-81. <https://doi.org/10.1097/01.ede.0000152524.89074.bf>
7. Feng C, Osgood ND, Dyck RF. Low birth weight, cumulative obe-

- sity dose, and the risk of incident type 2 diabetes. *J Diabetes Res*. 2018;2018:8435762. <https://doi.org/10.1155/2018/8435762>
8. Kumaran K, Osmond C, Fall CHD. Early origins of cardiometabolic disease. En: Prabhakaran D, Anand S, Gaziano TA, Mbanya JC, Wu Y, Nugent R, eds. Cardiovascular, respiratory, and related disorders. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 2017:37-55.
9. Johnsson IW, Haglund B, Ahlsson F, Gustafsson J. A high birth weight is associated with increased risk of type 2 diabetes and obesity. *Pediatr Obes*. 2015;10(2):77-83. <https://doi.org/10.1111/ijpo.230>
10. Yu ZB, Han SP, Zhu GZ, Zhu C, Wang XJ, Cao XG, et al. Birth weight and subsequent risk of obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2011;12(7):525-42. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789x.2011.00867.x>
11. Organización Mundial de la Salud. Plan de aplicación integral sobre nutrición materna, del lactante y del niño pequeño. Anexo 2. Ginebra: OMS, 2012 [citado ago 10, 2021]. Disponible en: [https://www.who.int/nutrition/topics/WHA65.6\\_annex2\\_sp.pdf?ua=1](https://www.who.int/nutrition/topics/WHA65.6_annex2_sp.pdf?ua=1)
12. Secretaría de Salud. Bases de datos nacidos vivos ocurridos - certificado de nacimiento/Sinac. México: SS, 2017 [citado sep 15, 2020]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/530>
13. Villar J, Cheikh-Ismaïl L, Victora CG, Ohuma EO, Bertino E, Altman DG, et al. International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project. *Lancet*. 2014;384(9946):857-68. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(14\)60932-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(14)60932-6)
14. De Onis M, Habicht JP. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am J Clin Nutr*. 1996;64(4):650-8. <https://doi.org/10.1093/ajcn/64.4.650>
15. Schlaudecker EP, Munoz FM, Bardaji A, Boghossian NS, Khalil A, Mousa H, et al. Small for gestational age: Case definition & guidelines for data collection, analysis, and presentation of maternal immunisation safety data. *Vaccine*. 2017;35(48 Pt A):6518-28. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.01.040>
16. Frank CE, Speechley KN, Macnab JJ, Campbell MK. Infants born large for gestational age and developmental attainment in early childhood. *Int J Pediatr*. 2018;2018:9181497. <https://doi.org/10.1155/2018/9181497>
17. World Health Organization. Comprehensive implementation plan on maternal, infant and young child nutrition. Ginebra: OMS, 2014 [citado jul 20, 2021]. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/113048/WHO\\_NMH\\_NHD\\_14.1\\_eng.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/113048/WHO_NMH_NHD_14.1_eng.pdf?sequence=1)
18. Chatfield J. ACOG issues guidelines on fetal macrosomia. *American College of Obstetricians and Gynecologists. Am Fam Physician*. 2001;64(1):169-70.
19. López-Rodríguez G, Galván-García M, Galván-Valencia O. Cuadro suplementario I. Diagnósticos antropométricos de recién nacidos por entidad federativa, México 2017. México: UAEM, 2022. Disponible en: <https://www.uaeh.edu.mx/onutmi/docs/diagnosticos-antropometricos-mexico-2017.pdf>
20. Secretaría de Salud. NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-2016, Para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y de la persona recién nacida. México: SS, 2016 [citado jun 1, 2021]. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5432289&fecha=07/04/2016](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5432289&fecha=07/04/2016)
21. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda 2010. México: Inegi, 2010 [citado jun 15, 2021]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
22. Waldron I. What do we know about causes of sex differences in mortality? A review of the literature. *Popul Bull UN*. 1985;(18):59-76.
23. Pongou R. Why is infant mortality higher in boys than in girls? A new hypothesis based on preconception environment and evidence from a large sample of twins. *Demography*. 2013;50(2):421-44. <https://doi.org/10.1007/s13524-012-0161-5>
24. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Defunciones registradas de menores de un año por entidad federativa de residencia habitual de la persona fallecida según sexo, 2010 a 2018. México: Inegi, 2010 [citado jun 15, 2021]. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?px=Mortalidad\\_02&bd=Mortalidad](https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?px=Mortalidad_02&bd=Mortalidad)
25. United Nations International Children's Emergency Fund, World Health Organization. Low birthweight estimates, Levels and trends 2000–2015. Ginebra: Unicef, 2019 [citado may 4, 2021]. Disponible en: <https://www.unicef.org/reports/UNICEF-WHO-low-birthweight-estimates-2019>
26. Organización Mundial de la Salud. Plan de aplicación integral sobre nutrición materna, del lactante y del niño pequeño. Ginebra: OMS, 2014 [citado ago 1, 2021]. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/130456/WHO\\_NMH\\_NHD\\_14.1\\_spa.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/130456/WHO_NMH_NHD_14.1_spa.pdf?sequence=1)
27. Saenger P, Czernichow P, Hughes I, Reiter EO. Small for gestational age: short stature and beyond. *Endocr Rev*. 2007;28(2):219-51. <https://doi.org/10.1210/er.2006-0039>
28. Black RE. Global prevalence of small for gestational age births. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser*. 2015;81:1-7. <https://doi.org/10.1159/000365790>
29. Flores-Huerta S, Martínez-Salgado H. Peso al nacer de los niños y las niñas. En: Flores-Huerta S, Martínez Salgado H, eds. Prácticas de alimentación, estado de nutrición y cuidados a la salud en niños menores de 2 años en México. México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2004:35-49.
30. McRae DN, Janssen PA, Vedam S, Mayhew M, Mpopo D, Teucher U, et al. Reduced prevalence of small-for-gestational-age and preterm birth for women of low socioeconomic position: a population-based cohort study comparing antenatal midwifery and physician models of care. *BMJ Open*. 2018;8(10):e022220. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022220>
31. Broere-Brown ZA, Baan E, Schalekamp-Timmermans S, Verburg BO, Jaddoe VW, Steegers EA. Sex-specific differences in fetal and infant growth patterns: a prospective population-based cohort study. *Biol Sex Differ*. 2016;7:65. <https://doi.org/10.1186/s13293-016-0119-1>
32. Alur P. Sex differences in nutrition, growth, and metabolism in preterm infants. *Front Pediatr*. 2019;7:22. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00022>
33. Clifton VL. Review: Sex and the human placenta: mediating differential strategies of fetal growth and survival. *Placenta*. 2010;31(suppl):S33-9. <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2009.11.010>
34. Azcorra H, Varela-Silva MI, Rodríguez L, Bogin B, Dickinson F. Nutritional status of Maya children, their mothers, and their grandmothers residing in the City of Merida, Mexico: revisiting the leg-length hypothesis. *Am J Hum Biol*. 2013;25(5):659-65. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22427>
35. Azcorra H, Vazquez-Vazquez A, Mendez N, Carlos-Salazar J, Datta-Banik S. Maternal maya ancestry and birth weight in Yucatan, Mexico. *Am J Hum Biol*. 2016;28(3):436-9. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22806>
36. Jensen GM, Moore LG. The effect of high altitude and other risk factors on birthweight: independent or interactive effects? *Am J Public Health*. 1997;87(6):1003-7. <https://doi.org/10.2105/ajph.87.6.1003>
37. Soria R, Julian CG, Vargas E, Moore LG, Giussani DA. Graduated effects of high-altitude hypoxia and highland ancestry on birth size. *Pediatr Res*. 2013;74(6):633-8. <https://doi.org/10.1038/pr.2013.150>
38. Wang X, Ding H, Ryan L, Xu X. Association between air pollution and low birth weight: a community-based study. *Environ Health Perspect*. 1997;105(5):514-20. <https://doi.org/10.1289/ehp.97105514>
39. Bobak M. Outdoor air pollution, low birth weight, and prematurity. *Environ Health Perspect*. 2000;108(2):173-6. <https://doi.org/10.1289/ehp.00108173>
40. Bell ML, Ebusu K, Belanger K. Ambient air pollution and low birth weight in Connecticut and Massachusetts. *Environ Health Perspect*. 2007;115(7):1118-24. <https://doi.org/10.1289/ehp.9759>
41. Langer O, Levy J, Brustman L, Anyaegbunam A, Merkatz R, Divon M. Glycemic control in gestational diabetes mellitus—how tight is tight enough: small for gestational age versus large for gestational age? *Am J Obstet Gynecol*. 1989;161(3):646-53. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(89\)90371-2](https://doi.org/10.1016/0002-9378(89)90371-2)
42. Sridhar SB, Ferrara A, Ehrlich SF, Brown SD, Hedderston MM. Risk of large-for-gestational-age newborns in women with gestational diabetes by race and ethnicity and body mass index categories. *Obstet Gynecol*. 2013;121(6):1255-62. <https://doi.org/10.1097/aog.0b013e318291b15c>
43. Vorherr H. Placental insufficiency in relation to postterm pregnancy and fetal postmaturity. Evaluation of fetoplacental function; management of the postterm gravida. *Am J Obstet Gynecol*. 1975;123(1):67-103. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(75\)90951-5](https://doi.org/10.1016/0002-9378(75)90951-5)