

# Cambios en sobrepeso y obesidad en escolares mexicanos de primarias públicas entre 2015 y 2018

Marti Yareli Del Monte-Vega, MSP,<sup>(1)</sup> Teresa Shamah-Levy, DSP,<sup>(2)</sup> Ignacio Méndez-Gómez Humarán, M en C,<sup>(3)</sup> Marco Antonio Ávila-Arcos, Biol,<sup>(4)</sup> Carlos Galindo-Gómez, M en C,<sup>(4)</sup> Abelardo Ávila-Curiel, MMS.<sup>(4)</sup>

**Del Monte-Vega MY, Shamah-Levy T, Méndez-Gómez Humarán I, Ávila-Arcos MA, Galindo-Gómez C, Ávila-Curiel A.**  
Cambios en sobrepeso y obesidad en escolares mexicanos de primarias públicas entre 2015 y 2018. *Salud Publica Mex.* 2021;63:170-179.  
<https://doi.org/10.21149/11280>

**Del Monte-Vega MY, Shamah-Levy T, Méndez-Gómez Humarán I, Ávila-Arcos MA, Galindo-Gómez C, Ávila-Curiel A.**  
Overweight and obesity changes among Mexican school-age children from public elementary schools between 2015 and 2018. *Salud Publica Mex.* 2021;63:170-179.  
<https://doi.org/10.21149/11280>

## Resumen

**Objetivo.** Cuantificar los cambios de sobrepeso y obesidad (SO+O) y determinar su asociación con características sociodemográficas en escolares mexicanos de primarias públicas durante 2015 y 2018. **Material y métodos.** Estudio transversal comparativo. Se analizaron 6.5 millones de alumnos de 59 724 escuelas. La información deriva del Registro Nacional de Peso y Talla (RNPT) en cuatro periodos escolares, de 2015 a 2019, para niños de 6 a 12 años. Se estimaron razones de momios (RM) y prevalencias ajustadas mediante regresión logística ordinal generalizada. **Resultados.** Las RM fueron positivas para SO+O y para obesidad en el sexo masculino, ámbito urbano y baja marginación ( $p < 0.001$ ). La mayor prevalencia ajustada tanto para sobrepeso como para obesidad se reportó en 2016 ( $p < 0.001$ ). La región Sur manifestó ascensos constantes y significativos para obesidad durante cuatro periodos. **Conclusión.** El RNPT permite detectar diversas características de riesgo actual para el desarrollo de SO+O en escuelas primarias del país.

Palabras clave: obesidad; escolares; México; vigilancia nutricional

## Abstract

**Objective.** To quantify changes in overweight and obesity and determine their association with sociodemographic characteristics in Mexican schoolchildren from public schools between 2015 and 2018. **Materials and methods.** Cross-sectional comparative study. The data of children between 6 and 12 years old was obtained from the National Register of Weight and Height (RNPT) during four years: 2015 through 2019. Odds ratios (OR) and adjusted prevalences were estimated using generalized ordinal logistic regression. **Results.** A rough total of 6.5 million of children from 59 724 schools were studied. The OR's were positive for overweight and obesity (OW+OB) in male gender, urban locality and low marginalization ( $p < 0.001$ ). The greater adjusted probability of overweight and obesity found in 2016 ( $p < 0.001$ ). The country's south region shown constant and significant increases in obesity probabilities. **Conclusion.** The RNPT allows a real time detection of the various risk characteristics involved in overweight and obesity development in the country elementary schools.

Keywords: obesity; school-age children; Mexico; nutritional surveillance

- (1) Departamento de Nutrición Aplicada y Educación Nutricional, Dirección de Nutrición, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México, México.
- (2) Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.
- (3) Centro de Investigación en Matemáticas A.C. Aguascalientes, México.
- (4) Dirección de Nutrición, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México, México.

**Fecha de recibido:** 26 de febrero de 2020 • **Fecha de aceptado:** 9 de octubre de 2020 • **Publicado en línea:** 26 de febrero de 2021

Autor de correspondencia: Teresa Shamah Levy, Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, Instituto Nacional de Salud Pública.

Av. Universidad 655, col. Santa María Ahuacatlán. 62100 Cuernavaca, Morelos.

Correo electrónico: tshamah@insp.mx

Licencia: CC BY-NC-SA 4.0

La obesidad es una enfermedad crónica, sistémica y metabólica, que se desarrolla de manera progresiva. Su origen multifactorial incluye interrelaciones genómicas, biológicas y ambientales.<sup>1</sup> Debido a su estrecha asociación con el desarrollo temprano de enfermedades crónicas como diabetes, enfermedades cardíacas, cerebrovasculares y otras manifestaciones del síndrome metabólico,<sup>2</sup> la obesidad es considerada como el principal problema de salud pública del siglo XXI: una epidemia que ha ido extendiéndose aceleradamente desde los países desarrollados hasta los subdesarrollados, de los estratos ricos a los pobres, y del medio urbano al medio rural, afectando ya a la mayoría de la población.<sup>3-6</sup>

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2016 a nivel mundial, el sobrepeso y la obesidad (SO+O) afectaron a más de 340 millones de niñas, niños y adolescentes entre los 5 y los 19 años.<sup>7</sup> De los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), México presenta la mayor proporción de la población en general con SO+O (73%), es segundo lugar en prevalencia de obesidad en adultos (33%) y se sitúa dentro de los primeros lugares en población infantil y adolescente (35%).<sup>8</sup>

En México la prevalencia de SO+O ha sido documentada a nivel nacional, por regiones geográficas y entidades federativas a partir del año 1999 y, consecutivamente, cada seis años a través de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición\* (Ensanut). Esta serie de encuestas reporta una prevalencia de SO+O en población de 5 a 11 años de 26.9% en el año 1999, 34.8% en 2006, 34.4% en 2012,<sup>9</sup> 33.2% en 2016 y finalmente de 35.6% en 2018.<sup>10</sup>

A pesar de los esfuerzos nacionales y la declaración y ratificación de una emergencia sanitaria para controlar el aumento del SO+O en la población mexicana,<sup>11</sup> el fracaso en la contención obliga a considerar que la vigilancia epidemiológica sea implementada como herramienta de evaluación del resultado de la estrategia y focalización para enfrentar oportuna y adecuadamente esta epidemia. En el marco de la Segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición de 2014, la OMS concluyó que "los datos e indicadores sobre nutrición, así como la capacidad de todos los países (...) para la recopilación y el análisis de datos, deben mejorarse a fin de contribuir a una mayor eficacia en la vigilancia de la nutrición, la formulación de políticas y la rendición de cuentas".<sup>12</sup>

En México, el marco jurídico vigente establece claramente las funciones y obligaciones de la Secretaría de Salud (SS) y de la Secretaría de Educación Pública

(SEP) en materia de vigilancia nutricional y del control y prevención de SO+O, entre las que se incluye el registro del peso, talla e índice de masa corporal de toda la población escolar del sistema de educación básica del país.<sup>13</sup> Ahora bien, ante la tendencia ascendente de SO+O en la infancia mexicana,<sup>14,15</sup> el objetivo de este estudio es cuantificar los cambios de SO+O en escolares mexicanos de primarias públicas durante 2015 a 2018, a partir de la información del Registro Nacional de Peso y Talla (RNPT).<sup>16</sup>

## Material y métodos

### Diseño y población

Estudio epidemiológico de cuatro cortes transversales, descriptivo y multivariado, donde participaron 6.5 millones de alumnos de 6 a 12 años, evaluados en 59 724 escuelas primarias públicas de las 32 entidades federativas en México.

Se analizaron 17 491 685 mediciones antropométricas realizadas durante el periodo 2015 a 2018, obtenidas de las bases de datos del RNPT, las cuales se distribuyeron de la siguiente manera: 6 544 713 mediciones (37.4%) durante el primer ciclo (2015-16); 3 273 788 (18.7%) en el segundo (2016-17); 5 144 093 (29.4%) en el tercero (2017-18) y 2 529 091 (14.5%) en el cuarto (2018-19). El RNPT es un proyecto coordinado por la Dirección de Nutrición del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ) que conjunta las mediciones antropométricas realizadas por personal de los sectores salud y educación. La información de los instrumentos y metodología del proyecto se han publicado previamente.<sup>4,16</sup>

El fenómeno de estudio se abordó en dos niveles: en el primer nivel las unidades de observación fueron las 59 724 escuelas primarias públicas; el segundo nivel corresponde a los alumnos que asistieron a dichas escuelas a lo largo de los cuatro periodos de análisis.

### Variables de estudio

El estado de nutrición en escolares fue estimado mediante el cálculo del puntaje z del índice de masa corporal para la edad de acuerdo con los patrones de crecimiento de la OMS.<sup>17</sup> Las características sociodemográficas se atribuyeron a las escuelas y fueron las siguientes: 1) Regiones:

\* Encuesta Nacional de Nutrición (ENN) en el año 1999 y Ensanut a partir de 2006.

† Ávila-Curiel A, Galindo-Gómez C, Juárez-Martínez L, García-Guerra A, Del Monte-Vega MY, Martínez-Domínguez J, et al. Mala nutrición en población escolar mexicana: factores geográficos y escolares asociados. *Global Health Promotion* GHP-20-0106. 3 de mayo de 2020 (en prensa).

Norte, Centro y Sur de acuerdo con lo establecido en la Ensanut;<sup>18</sup> 2) Ámbito: rural y urbano, asignado según lo reportado en el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2010<sup>19</sup> y 3) Marginación municipal: muy alta, alta, media, baja y muy baja, utilizando la clasificación de 2015 del Consejo Nacional de Población (Conapo).<sup>20</sup>

A nivel individual fueron utilizados los atributos de sexo y la edad en meses al momento de la evaluación.<sup>§</sup>

### Sistema de información SIVNE

La captura de la información antropométrica se realizó a través del Sistema Informático de Vigilancia Nutricional en Escolares (SIVNE). Este es un sistema en línea que permite capturar, almacenar, ordenar, georreferenciar y procesar en tiempo real los datos antropométricos de peso y talla de las niñas y los niños en edad escolar para obtener el diagnóstico del estado de nutrición. Fue desarrollado con estrictos protocolos de encriptación y seguridad para la protección de datos personales, apegados al marco legal vigente en el país, particularmente en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIP).<sup>16</sup> La información básica de las escuelas y de la matrícula escolar fue proporcionada por la SEP.

### Análisis estadístico

Para las variables de tipo continuo se calcularon las medias y desviaciones estándar. Para el análisis bivariado en variables categóricas, se estimaron porcentajes e intervalos de confianza al 95% (IC95%) y se aplicó la prueba de independencia ji cuadrada de Pearson.

Las prevalencias de SO+O entre los periodos y su diferencia entre diversas categorías de las características de interés fueron estimadas a partir de un modelo de regresión logística ordinal generalizada (gologit2)<sup>21</sup> y el cálculo de las razones de momios (RM) e IC95%. Las estimaciones realizadas fueron ajustadas por clúster para los 59 724 centros escolares estudiados durante los cuatro periodos de estudio.

Para el análisis multivariado, se estimaron RM ajustadas. Para variable dependiente se establecieron dos categorías, la primera agrupó SO+O y se comparó respecto a los individuos que presentan un peso normal, es decir, incluyó aquellos con sobrepeso (>1z) y obesidad (>=2z); la segunda categoría, obesidad, se refiere a los individuos de >=2z. Se estimaron dos interacciones: 1) región geográfica y ciclo escolar y 2) ámbito y sexo.

El modelo se evaluó con la prueba Wald (ji cuadrada= 24 449.89,  $p=0.000$ ); se comprobó que el modelo final no violó la suposición de momios proporcionales.

Se estimaron las prevalencias ajustadas de SO+O a partir del modelo, utilizando los estimadores de probabilidades marginales con intervalos de confianza al 95%. Se aplicó la prueba de comparaciones múltiples de Scheffle para los cuatro ciclos escolares y variables de estudio entre las comparaciones pareadas que posteriormente fueron graficadas utilizando el comando *marginsplot*.

### Ética

Se utilizaron las bases públicas del proyecto RNPT. El análisis se realizó bajo la autorización 09-CEI-011-20160627 del Comité de Ética e Investigación del INCMNSZ. El levantamiento de información se realizó en los centros educativos con el consentimiento de los padres y asentimiento de los niños.<sup>15</sup>

## Resultados

El cuadro I muestra la distribución de mediciones por escuela en relación con el total de escuelas públicas de acuerdo con las características de estudio. A excepción de la región Norte, todas las categorías no difieren significativamente de las proporciones reportadas por la SEP. Se estudió a 86.2% del total de escuelas matriculadas.

Para todos los periodos, la media de edad osciló de 107.9 a 111.6 meses. No hubo diferencias en el promedio de peso y talla para los cuatro periodos. La media del puntaje Z de los indicadores IMC/E y T/E fue mayor en hombres respecto a las mujeres, con incrementos graduales en relación con el ciclo escolar ( $p<0.05$ ) (cuadro II).

El cuadro III presenta la prevalencia de SO+O para cada región, ámbito, marginación y sexo por ciclo escolar; en la mayoría de los casos las diferencias fueron estadísticamente significativas. La región Norte del país presentó mayor prevalencia de obesidad en los cuatro ciclos escolares. En cuanto a la prevalencia agregada de SO+O, la región Centro es la que registra la mayor prevalencia (36.5%) para el ciclo 2016-17; en los otros tres ciclos, fue la región Norte la que presentó la mayor prevalencia (36%).

En el ámbito urbano se registró la mayor prevalencia de obesidad (13.4 a 15.5%) y de SO+O (35.1 a 37.6%) en los cuatro periodos. En el medio rural la prevalencia de obesidad tuvo entre 9.6 y 11.9%, y la de SO+O de 28.1 a 31.7%

§ Obtenidos de la base de datos del RNPT.

**Cuadro I**  
**COMPARACIÓN ENTRE LA POBLACIÓN EVALUADA POR EL RNPT Y POBLACIÓN REGISTRADA SEGÚN MATRÍCULA ESCOLAR SEP, EN ALUMNOS QUE ASISTEN A ESCUELAS PRIMARIAS PÚBLICAS DE MÉXICO. MÉXICO, 2015-2018**

Característica de estudio	Categoría	Registro nacional de peso y talla (RNPT)				Secretaría de Educación Pública (SEP)			
		Escuelas		Antropometrías		Escuelas		Alumnos	
		(N=59 724)		(N=17 491 685)		(N=69 291)		(N=12 143 970)	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Región geográfica	Centro	22 495	37.7	6 664 989	38.1	27 210	39.3	5 578 091	45.9
	Norte*	17 904	30.0	7 005 374	40.0	18 432	26.6	3 174 062	26.1
	Sur	19 325	32.4	3 821 322	21.8	23 649	34.1	3 391 817	27.9
Ámbito	Rural	31 199	52.2	4 181 801	23.9	36 895	53.2	2 747 157	22.6
	Urbano	28 525	47.8	13 309 884	76.1	32 396	46.8	9 396 813	77.4
Marginación	Muy alto	2 189	3.7	310 977	1.8	2 794	4.0	270 555	2.2
	Alto	11 763	19.7	1 612 762	9.2	14 553	21.0	1 356 659	11.2
	Medio	11 202	18.8	2 242 702	12.8	13 003	18.8	1 435 398	11.8
	Bajo	12 331	20.6	3 307 061	18.9	13 842	20.0	2 212 309	18.2
	Muy bajo	22 239	37.2	10 018 183	57.3	25 099	36.2	6 869 049	56.6

\*  $p > 0.05$ 

**Cuadro II**  
**MEDIA Y DE DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO POR SEXO Y CICLO ESCOLAR, EN ALUMNOS QUE ASISTEN A ESCUELAS PRIMARIAS PÚBLICAS DE MÉXICO. MÉXICO, 2015-2018**

Ciclo escolar	Variable	Masculino			Femenino			Total		
		n	media	DE	n	media	DE	N	media	DE
2015-2016	Edad (meses)		111.8	21.3		111.4	21.2		111.6	21.2
	Peso (kg)		31.7	10.2		31.7	10.6		31.7	10.4
	Talla (cm)	3 310 938	131.8	11.9	3 233 775	131.8	12.6	6 544 713	131.8	12.3
	Puntuación Z, IMC/Edad		0.52	1.31		0.38	1.22		0.45	1.27
	Puntuación Z, Talla/Edad		-0.40	1.15		-0.43	1.17		-0.41	1.16
2016-2017	Edad (meses)		111.5	21.2		111.0	21.0		111.2	21.1
	Peso (kg)		32.8	10.7		32.8	11.1		32.8	10.9
	Talla (cm)	1 646 881	133.3	12.0	1 626 907	133.3	12.7	3 273 788	133.3	12.4
	Puntuación Z, IMC/Edad		0.57	1.35		0.45	1.26		0.51	1.31
	Puntuación Z, Talla/Edad		-0.12	1.13		-0.15	1.14		-0.14	1.13
2017-2018	Edad (meses)		110.4	20.8		110.1	20.7		110.3	20.8
	Peso (kg)		31.6	10.2		31.6	10.6		31.6	10.4
	Talla (cm)	2 584 995	131.8	11.9	2 559 098	131.8	12.6	5 144 093	131.8	12.3
	Puntuación Z, IMC/Edad		0.51	1.33		0.37	1.24		0.44	1.28
	Puntuación Z, Talla/Edad		-0.29	1.17		-0.33	1.19		-0.31	1.18
2018-2019	Edad (meses)		108	20.5		107.8	20.3		107.9	20.4
	Peso (kg)		30.8	10.0		30.7	10.4		30.8	10.2
	Talla (cm)	1 271 199	130.4	11.9	1 257 892	130.4	12.6	2 529 091	130.4	12.2
	Puntuación Z, IMC/Edad		0.51	1.34		0.38	1.25		0.45	1.30
	Puntuación Z, Talla/Edad		-0.35	1.23		-0.37	1.25		-0.36	1.24

**Cuadro III**  
**PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD PARA REGIÓN GEOGRÁFICA, ÁMBITO, SEXO Y MARGINACIÓN, POR CICLO ESCOLAR, EN ALUMNOS QUE ASISTEN A ESCUELAS PRIMARIAS PÚBLICAS DE MÉXICO. MÉXICO, 2015-2018**

Ciclo escolar	Región	N	Sobrepeso			Obesidad		
			n	%	IC95%	n	%	IC95%
2015-2016	Centro	3 179 024	698 676	22.0*	(21.9-22.0)	373 903	11.8*	(11.7-11.8)
	Norte	1 992 189	421 490	21.2*	(21.1-21.2)	293 376	14.7*	(14.6-14.7)
	Sur	1 373 500	270 716	19.7*	(19.6-19.7)	152 998	11.1*	(11.0-11.1)
2016-2017	Centro	768 795	172 564	22.4*	(22.3-22.5)	108 106	14.1*	(13.9-14.1)
	Norte	1 594 496	337 098	21.1*	(21-21.2)	238 505	15.0*	(14.9-15.0)
	Sur	910 497	196 535	21.6*	(21.5-21.6)	132 448	14.5*	(14.4-14.6)
2017-2018	Centro	1 958 011	394 282	20.1*	(20.0-20.1)	224 675	11.5*	(11.4-11.5)
	Norte	2 082 711	440 438	21.1*	(21.0-21.2)	306 978	14.7*	(14.6-14.7)
	Sur	1 103 371	231 852	21.0*	(20.9-21.0)	128 843	11.7*	(11.6-11.7)
2018-2019	Centro	759 159	146 036	19.2*	(19.1-19.3)	85 554	11.3*	(11.1-11.3)
	Norte	1 335 978	281 441	21.1*	(20.9-21.1)	198 582	14.9*	(14.8-14.9)
	Sur	433 954	89 286	20.6*	(20.4-20.6)	54 917	12.7*	(12.5-12.7)
<b>Ámbito</b>								
2015-2016	Rural	1 415 416	261 541	18.5*	(18.4-18.5)	135 371	9.6*	(9.5-9.6)
	Urbano	5 129 297	1 129 341	22.0*	(21.9-22.0)	684 906	13.4*	(13.3-13.3)
2016-2017	Rural	813 257	161 240	19.8*	(19.7-19.9)	96 892	11.9*	(11.8-11.9)
	Urbano	2 460 531	544 957	22.1*	(22.0-22.1)	382 167	15.5*	(15.4-15.5)
2017-2018	Rural	1 292 732	243 737	18.9*-	(18.7-18.9)	131 558	10.2*	(10.1-10.2)
	Urbano	3 851 361	822 835	21.4*	(21.3-21.4)	528 938	13.7*	(13.6-13.7)
2018-2019	Rural	660 396	124 551	18.9*-	(18.7-18.9)	71 114	10.8*	(10.6-10.8)
	Urbano	1 868 695	392 212	21.0*	(20.9-21.0)	267 939	14.3*	(14.2-14.3)
<b>Sexo</b>								
2015-2016	Masculino	3 310 938	707 845	21.4*	(21.3-21.4)	488 516	14.8*	(14.7-14.8)
	Femenino	3 233 775	683 037	21.1*	(21.0-21.1)	331 761	10.3*	(10.2-10.3)
2016-2017	Masculino	1 646 881	351 846	21.4*	(21.3-21.4)	279 484	17.0*	(16.9-17.0)
	Femenino	1 626 907	354 351	21.8*	(21.7-21.8)	199 575	12.3*	(12.2-12.3)
2017-2018	Masculino	2 584 995	537 644	20.8	(20.7-20.8)	390 906	15.1*	(15.0-15.1)
	Femenino	2 559 098	528 928	20.7	(20.6-20.7)	269 590	10.5*	(10.4-10.5)
2018-2019	Masculino	2 584 995	259 380	20.4	(20.3-20.4)	199 972	15.7*	(15.6-15.7)
	Femenino	2 559 098	257 383	20.5	(20.3-20.5)	139 081	11.1*	(11.0-11.1)
<b>Marginación</b>								
2015-2016	Muy alto	139 186	22 155	15.9*	(15.7-16.1)	9 517	6.8*	(6.7-6.9)
	Alto	644 531	116 250	18.0*	(17.9-18.1)	60 906	9.4*	(9.3-9.5)
	Medio	789 551	155 803	19.7*	(19.6-19.8)	87 193	11.0*	(10.9-11.1)
	Bajo	1 183 744	254 115	21.5*	(21.3-21.5)	145 228	12.3*	(12.2-12.3)
	Muy bajo	3 787 701	842 559	22.2*	(22.2-22.3)	517 433	13.7*	(13.6-13.7)
2016-2017	Muy alto	39 974	6 319	15.8*	(15.4-16.1)	2 772	6.9*	(6.6-7.1)
	Alto	329 582	64 279	19.5*	(19.3-19.6)	37 579	11.4*	(11.2-11.5)
	Medio	403 037	85 820	21.3*	(21.1-21.4)	55 590	13.8*	(13.6-13.8)
	Bajo	603 297	131 131	21.7*	(21.6-21.8)	88 779	14.7*	(14.6-14.8)
	Muy bajo	1 897 898	418 648	22.1*	(21.9-22.1)	294 339	15.5*	(15.4-15.5)

(continúa...)

(continuación)

2017-2018	Muy alto	73 029	12 147	16.6*	(16.3-16.9)	4 825	6.6*	(6.4-6.7)
	Alto	466 667	84 224	18.0*	(17.9-18.1)	41 390	8.9*	(8.7-8.9)
	Medio	709 700	142 396	20.1*	(19.9-20.1)	81 076	11.4*	(11.3-11.4)
	Bajo	1 012 021	211 301	20.9*	(20.8-20.9)	125 834	12.4*	(12.3-12.4)
	Muy bajo	2 882 676	616 504	21.4*	(21.3-21.4)	407 371	14.1*	(14.0-14.1)
2018-2019	Muy alto	73 029	9 594	16.3*	(16.0-16.6)	4 118	7.0*	(6.8-7.2)
	Alto	466 667	32 690	19.0*	(18.8-19.1)	18 411	10.7*	(10.5-10.8)
	Medio	709 700	68 096	20.0*	(19.8-20.1)	41 670	12.2*	(12.1-12.3)
	Bajo	1 012 021	102 147	20.1*	(19.9-20.2)	66 051	13.0*	(12.9-13.0)
	Muy bajo	2 882 676	304 236	21.0*	(20.9-21.0)	208 803	14.4*	(14.3-14.4)

\*  $p < 0.05$ 

**Cuadro IV**  
**RAZÓN DE MOMIOS (RM) PARA DESARROLLO DE SOBREPESO U OBESIDAD Y OBESIDAD, A PARTIR DE NORMALIDAD Y SU ASOCIACIÓN CON LOS CUATRO CICLOS ESCOLARES ANALIZADOS, EN ALUMNOS QUE ASISTEN A ESCUELAS PRIMARIAS PÚBLICAS DE MÉXICO. MÉXICO, 2015-2018**

Característica	Alumnos= 6 544 713		Escuelas= 59 724	
	Sobrepeso u obesidad		Obesidad	
	RM	IC95%	RM	IC95%
Antropometrías= 17 491 685				
Ciclo escolar (Ref. 2015-2016)				
2016-2017	1.11*	(1.09-1.13)	1.21*	(1.19-1.23)
2017-2018	0.93*	(0.92-0.94)	1.00	(0.98-1.01)
2018-2019	0.91*	(0.90-0.93)	1.01	(0.99-1.03)
Sexo (Ref. femenino)				
Masculino	1.20*	(1.19-1.20)	1.46*	(1.44-1.47)
Región (Ref. centro)				
Norte	1.06*	(1.05-1.08)	1.26*	(1.24-1.28)
Sur	1.00	(0.98-1.02)	1.09*	(1.06-1.11)
Ámbito (Ref. rural)				
Urbano	1.22*	(1.20-1.22)	1.25*	(1.23-1.26)
Grado de marginación (Ref. muy alto)				
Alto	1.33*	(1.27-1.36)	1.49*	(1.42-1.57)
Medio	1.61*	(1.53-1.65)	1.87*	(1.78-1.97)
Bajo	1.69*	(1.63-1.75)	1.97*	(1.88-2.08)
Muy bajo	1.74*	(1.72-1.84)	2.04*	(1.94-2.14)
Edad (meses)				
Edad	1.01*	(1.01-1.01)	1.01*	(0.01-0.01)
Interacción entre ámbito y sexo (Ref. femenino-rural)				
Urbana-masculino	1.03*	(1.02-1.03)	1.04*	(1.02-1.04)
Interacción entre ciclo y región geográfica (Ref. 2015 centro)				
2016-Norte	0.92*	(0.9-0.93)	0.85*	(0.83-0.87)
2016-Sur	1.13*	(1.11-1.16)	1.11*	(1.08-1.14)

(continúa...)

(continuación)

2017-Norte	1.10*	(1.08-1.12)	1.02*	(1.00-1.04)
2017-Sur	1.16*	(1.14-1.18)	1.04*	(1.01-1.06)
2018-Norte	1.15*	(1.12-1.17)	1.04*	(1.01-1.06)
2018-Sur	1.29*	(1.26-1.33)	1.22*	(1.18-1.26)
Constante	0.06*	(0.06-0.06)	0.01*	(0.01-0.01)

\*  $p < 0.001$ 

Los hombres presentaron la mayor prevalencia de obesidad en los cuatro periodos; su punto más alto fue en el ciclo escolar 2016-17 con 17%; el agregado SO+O alcanzó una prevalencia de 38.4% en el mismo periodo. Las mujeres presentaron una prevalencia de sobrepeso similar a los hombres: entre 4.3 y 4.8 puntos porcentuales por debajo de la prevalencia masculina de obesidad.

Se observó en los cuatro periodos una clara relación progresiva entre el menor grado de marginación y la mayor prevalencia de SO+O. Las escuelas ubicadas en los municipios con grado de marginación muy bajo registraron una prevalencia de obesidad entre 13.7 y 15.5%, en tanto que en las ubicadas en municipios con grado de marginación muy alto varió entre 6.6 y 7%. Para la prevalencia agregada de SO+O, en las zonas de muy baja marginación, la prevalencia se ubicó entre 35.4 y 37.6%, en tanto que en los de muy alta fue de entre 22.7 y 23.3%.

### Razones de momios

El cuadro IV presenta las RM ajustadas para padecer SO+O y obesidad, estimadas mediante el modelo de regresión logística ordinal generalizada. Para la población escolar urbana, los momios para padecer SO+O fueron mayores que la población rural (RM=1.22,  $p < 0.001$ ) y también para obesidad (RM=1.25,  $p < 0.001$ ). Además, para la categoría de marginación muy baja fue mayor tanto para el riesgo de padecer SO+O (RM=1.74,  $p < 0.001$ ) como para obesidad (RM=2.04,  $p < 0.001$ ), ambas en comparación a los de muy alta marginación. Los hombres tuvieron mayor riesgo de padecer SO+O (RM=1.20,  $p < 0.001$ ) y obesidad (RM=1.46,  $p < 0.001$ ) respecto a las mujeres en ambas condiciones.

Por ciclo escolar, los ciclos 2017-18 y 2018-19 fueron categorías protectoras para padecer SO+O ( $p < 0.001$ ) en relación con el ciclo escolar de referencia (2015-16) ( $p < 0.001$ ), mientras que en el ciclo 2016-17 el riesgo fue considerable (RM=1.11,  $p < 0.001$ ). Respecto a obesidad, también el ciclo 2016-17 tuvo mayor riesgo (RM=1.21,  $p < 0.001$ ).

Se encontraron interacciones significativas entre ámbito y sexo, aunque no de gran magnitud para SO+O

y para obesidad en hombres de localidades urbanas en comparación con mujeres del ámbito rural ( $p < 0.001$ ).

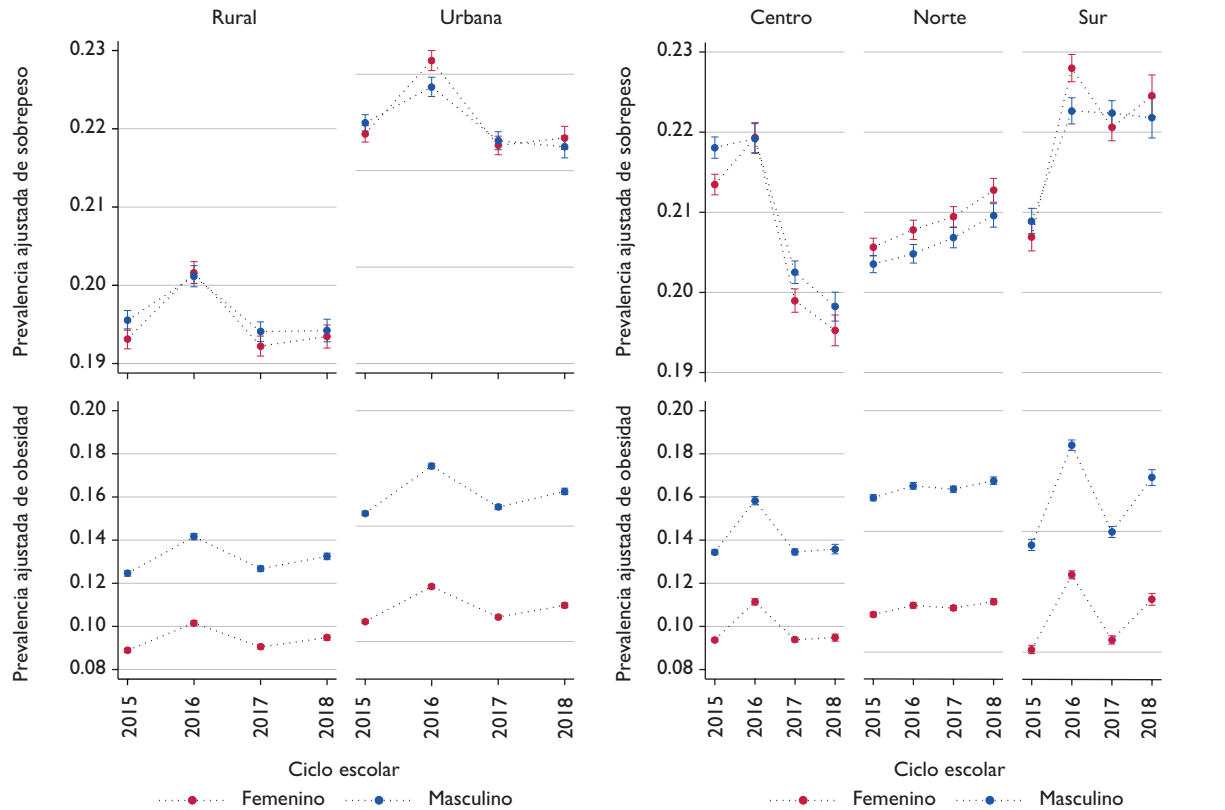
Al considerar la interacción entre región geográfica y ciclo escolar, se identificó un periodo protector para SO+O y obesidad en la región Norte para el ciclo escolar 2016, comparado con la región Centro ciclo 2015 ( $p < 0.001$ ). En el resto de las interacciones, las RM para SO+O fueron de riesgo ( $p < 0.001$ ). La región Sur ciclo 2018 presentó el mayor riesgo para ambos padecimientos ( $p < 0.001$ ).

### Prevalencia ajustada de SO+O

En la figura 1 se muestra la prevalencia ajustada de SO+O estimada por regresión logística. Únicamente en el ciclo escolar 2016-17 las mujeres del medio urbano tuvieron una prevalencia mayor de sobrepeso que los hombres ( $p < 0.05$ ) en municipios con grado de marginación muy bajo y en la región Sur; no existieron diferencias significativas. Los hombres tuvieron mayor prevalencia de sobrepeso en las escuelas de alto grado de marginación durante los cuatro ciclos escolares y en los ciclos 2015-16 y 2017-18 en las escuelas en alta marginación, así como en la región Centro en el ciclo 2015-16. La prevalencia ajustada de obesidad fue mayor en hombres que en mujeres para las escuelas de todas las categorías de marginación, las tres regiones geográficas y los ámbitos urbano y rural ( $p < 0.05$ ).

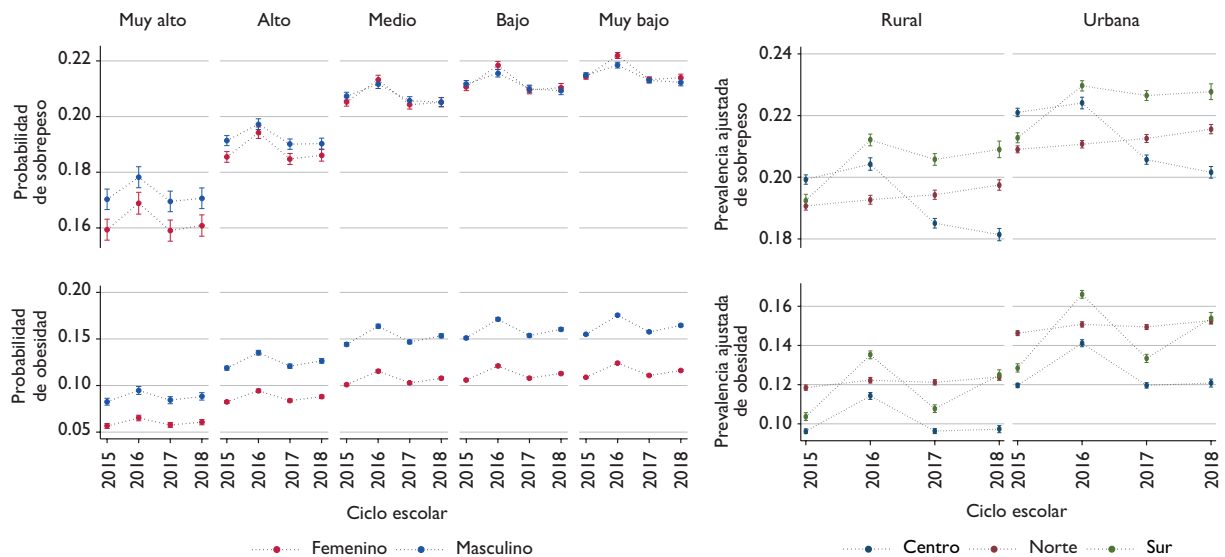
Como tendencia general se observó un claro incremento de la prevalencia tanto de sobrepeso como de obesidad entre los dos primeros ciclos, y un decremento en los dos ciclos siguientes para el ámbito urbano y rural. La región Norte presentó una tendencia sostenida al ascenso. La región Centro presentó tendencia decreciente de SO+O a partir del ciclo 2016-17, tanto en el ámbito urbano como en el rural. La región Sur presentó un repunte en la prevalencia ajustada de obesidad en el ciclo 2017-18, tanto en hombres como en mujeres.

Al ajustar las estimaciones de SO+O, se mantiene para ambas categorías una tendencia a incrementar la prevalencia de SO+O a medida que disminuye la marginación.



Prevalencia ajustada de sobrepeso y obesidad (IC95%) por ámbito, en alumnos que asisten a escuelas primarias públicas de México, 2015-2018

Prevalencia ajustada de sobrepeso y obesidad (IC95%) por región, en alumnos que asisten a escuelas primarias públicas de México, 2015-2018



Prevalencia ajustada de sobrepeso y obesidad (IC95%) por grado de marginación y sexo, en alumnos que asisten a escuelas primarias públicas de México, 2015-2018

Prevalencia ajustada de sobrepeso y obesidad (IC95%) por ámbito y región, en alumnos que asisten a escuelas primarias públicas de México, 2015-2018

**FIGURA I. PREVALENCIA AJUSTADA DE SOBREPESO Y OBESIDAD (IC95%) POR VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS, EN ALUMNOS QUE ASISTEN A ESCUELAS PRIMARIAS PÚBLICAS DE MÉXICO. MÉXICO, 2015-2018**



## Discusión

Los resultados del RNPT concuerdan con los reportados por las Ensanut 2012, 2016 y 2018-19 para población en edad escolar<sup>5,9,10</sup> al identificar la mayor prevalencia de obesidad en hombres y en medio urbano, así como una menor prevalencia y tendencia al aumento de estas condiciones en la región Norte del país.<sup>5,9,10</sup> El presente estudio difiere al encontrar una prevalencia mayor en la región Sur respecto a la región Centro del país, ya que la Ensanut 2016 documenta una prevalencia mayor en siete puntos porcentuales en la región Centro respecto a la Sur. Si bien esta diferencia pudiera deberse a sesgos de cobertura, el incremento de SO+O observado en la región Sur y la disminución en la región Centro son congruentes con la dinámica epidemiológica de obesidad.

Se ha reportado que el incremento en la prevalencia de SO+O se está acelerando en poblaciones con problemas previos de déficit ponderal,<sup>3</sup> como ocurre en la región Sur del país, en un patrón característico de la transición económica-nutricional, como consecuencia de la globalización y la penetración concomitantes de patrones de consumo y estilos de vida obesogénicos.<sup>22,23</sup>

La disminución de la prevalencia en la región Centro puede estar asociada con el mayor efecto en esta región de las políticas públicas emprendidas en años recientes, como los lineamientos generales para el expendio y distribución de alimentos y bebidas procesados en las escuelas del Sistema Educativo Nacional, el impuesto a bebidas azucaradas<sup>24,25</sup> y la declaratoria y ratificación de la emergencia epidemiológica nacional por obesidad.<sup>11</sup>

Desde finales de la década de los noventa, varios autores<sup>3,23,26-28</sup> han estudiado la relación de factores subyacentes al desarrollo de ambientes obesogénicos y aumento en la prevalencia de sobrepeso e identificaron que más allá de condiciones biológicas y genéticas, hay un conjunto de determinantes sociales, geográficos, económicos y culturales.<sup>23,26,27</sup> En Latinoamérica, países como Perú,<sup>28</sup> Brasil<sup>29</sup> y Argentina<sup>30</sup> han referido que tener mejores condiciones económicas no se traduce mecánicamente en un incremento de SO+O. Esto coincide en parte con lo encontrado en el presente estudio, donde las zonas rurales y las de marginación alta y muy alta siguen manteniendo la menor prevalencia en SO+O, pero con tendencia al incremento y, en consecuencia, a cerrar la brecha que caracteriza a los sectores económicamente favorecidos.

El ámbito escolar es una ventana de oportunidad para la prevención y el combate de la grave epidemia de obesidad que afecta a la población mexicana. La permanencia cotidiana de la población escolar permite un proceso de aprendizaje de conocimientos y hábitos

saludables como parte del proceso educativo. Existen ejemplos de implementación de programas basados en escuelas saludables en Latinoamérica<sup>3</sup> y Europa<sup>6</sup> que han sido exitosos en la reducción del problema de sobrepeso y obesidad. Estos programas incluyen entre sus intervenciones el monitoreo del estado de nutrición para la detección oportuna del sobrepeso, la práctica y el aprendizaje de la alimentación saludable y la vinculación de la población escolar con los programas y servicios de salud. Las intervenciones en escuelas representan, por tanto, un espacio de ejercicio de la responsabilidad del Estado para garantizar los derechos y velar por el interés superior de la infancia.

En México, la vigilancia nutricional de la población escolar se ha realizado periódicamente y con métodos estandarizados cada seis años durante las dos décadas recientes mediante el levantamiento de las Ensanut, cuya representación es nacional, estatal y por región geográfica. Como complemento de esta información sería conveniente contar con un sistema de vigilancia nutricional en tiempo real que monitoree el estado de nutrición de todos los niños y permitiera la detección y la atención individual y oportuna de los problemas de mala nutrición. El SIVNE es una plataforma de bajo costo y alta eficiencia para el manejo y reporte en tiempo real de grandes volúmenes de información, y puede constituirse en la base de un sistema estratégico de inteligencia epidemiológica para enfrentar la epidemia de obesidad en población escolar.

Entre las limitaciones del estudio, se debe reconocer que la información proviene de registros con características de vigilancia centinela, los cuales pueden presentar sesgos por errores y deficiente calidad en la medición antropométrica. No obstante, el volumen de información y el control de calidad que impide la introducción de datos no plausibles permite reducir el sesgo y aumentar la confiabilidad de los resultados.

En conclusión, el análisis de la información del RNPT a través de la plataforma SIVNE permite evidenciar que la presencia de SO+O en escolares mexicanos es un problema creciente que requiere acciones de gran magnitud.<sup>31</sup> Ante ello, se sugiere al ámbito escolar como el escenario ideal para el monitoreo del estado de nutrición de los niños en esta etapa del ciclo de vida.

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

## Referencias

1. Suárez-Carmona W, Sánchez-Oliver AJ, González-Jurado JA. Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. *Rev Chil Nutr.* 2017;44(3):226-33. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182017000300226>

2. McCrindle BW. Cardiovascular consequences of childhood obesity. *Can J Cardiol*. 2015;31(2):124-30. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2014.08.017>
3. Herrera JC, Lira M, Kain J. Vulnerabilidad socioeconómica y obesidad en escolares chilenos de primero básico: comparación entre los años 2009 y 2013. *Rev Chil Pediatr*. 2017;88(6):736-43. <https://doi.org/10.4067/s0370-41062017000600736>
4. Corvalán C, Garmendia ML, Jones-Smith J, Lutter CK, Miranda JJ, Pedraza LS, et al. Nutrition status of children in Latin America. *Obes Rev*. 2017;18(2):7-18. <https://doi.org/10.1111/obr.12571>
5. Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM, Morales-Ruán MC, Hernández-Ávila M, et al. Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Publica Mex*. 2018;60(3):244-53. <https://doi.org/10.21149/8815>
6. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Estudio ALADINO 2013 Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad física, Desarrollo infantil y Obesidad en España 2013. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2014 [citado enero, 2020]. Disponible en: [https://www.observatoriodelainfancia.es/oia/esp/documentos\\_ficha.aspx?id=4461](https://www.observatoriodelainfancia.es/oia/esp/documentos_ficha.aspx?id=4461)
7. Organización Mundial de la Salud. Informe de la Comisión para acabar con la obesidad infantil. Ginebra: OMS, 2016 [citado febrero, 2020]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/206450>
8. Organisation for Economic Co-operation and Development. Health at a Glance 2017: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing, 2017 [citado marzo, 2020]. Disponible en: [https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2017\\_health\\_glance-2017-en](https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2017_health_glance-2017-en)
9. Gutiérrez J, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012 [citado febrero, 2020]. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
10. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Presentación de resultados. México: INSP, 2019 [citado marzo, 2020]. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/informes.php>
11. Secretaría de Salud, Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. Declaratoria de Emergencia Epidemiológica EE-3-2016. México: Cenaprece, 2017 [citado marzo, 2020]. Disponible en: <http://www.gob.mx/salud/7Ccenaprece/documentos/declaratoria-de-emergencia-epidemiologica-ee-3-2016>
12. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición (CIN2). Documento final de la Conferencia: Declaración de Roma sobre la Nutrición ICN2 2014/2. Roma: FAO, OMS, 2014 [citado agosto, 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-m1542s.pdf>
13. Diario Oficial de la Federación. Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General de Salud, para el control del sobrepeso, la obesidad y los trastornos de la conducta alimentaria. México: Secretaría de Gobernación, 2015 [citado febrero, 2020]. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5411541&fecha=14/10/2015](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5411541&fecha=14/10/2015)
14. Rivera-Dommarco JA, de Cossio TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2014;2(4):321-32. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(13\)70173-6](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(13)70173-6)
15. Hernández-Cordero S, Cuevas-Nasu L, Morales-Ruán MC, Méndez-Gómez Humarán I, Ávila-Arcos MA, Rivera-Dommarco JA. Overweight and obesity in Mexican children and adolescents during the last 25 years. *Nutr Diabetes*. 2017;7(3):e247. <https://doi.org/10.1038/nutd.2016.52>
16. Ávila-Curiel A, Juárez-Martínez L, Del Monte-Vega M, Ávila-Arcos MA, Galindo-Gómez C. Estado de Nutrición en Población Escolar Mexicana que Cursa el Nivel de Primaria. Ciudad de México: Instituto de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, 2016 [citado febrero, 2020]. Disponible en: <http://rnpt.sivne.org.mx/web/resultados/Publicaci%C3%B3n%20Resultados%20RNPT%202016.pdf>
17. De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*. 2007;85(9):660-7. <https://doi.org/10.2471/blt.07.043497>
18. Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: metodología y perspectivas. *Salud Publica Mex*. 2019;61(6):917-23. <https://doi.org/10.21149/11095>
19. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda 2010 en México, Microdatos [internet]. México: Inegi, 2013 [citado febrero, 2020]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/default.html#Microdatos>
20. Consejo Nacional de Población. Datos Abiertos del Índice de Marginación [internet]. México: Conapo, 2015 [citado febrero, 2020]. Disponible en: [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos\\_Abiertos\\_del\\_Indice\\_de\\_Marginacion](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion)
21. Breen R, Karlson KB, Holm A. Interpreting and understanding logits, probits, and other nonlinear probability models. *Annu Rev Sociol*. 2018;44(1):39-54. <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-073117-041429>
22. Galgamuwa LS, Iddawela D, Dharmaratne SD, Galgamuwa GLS. Nutritional status and correlated socio-economic factors among preschool and school children in plantation communities, Sri Lanka. *BMC Public Health*. 2017;17(1):377. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4311-y>
23. Swinburn B, Egger G, Raza F. Dissecting obesogenic environments: the development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Preventive Medicine*. 1999;29(6):563-70. <https://doi.org/10.1006/pmed.1999.0585>
24. Senado de la República. Propuesta de impuesto a las bebidas azucaradas. Gaceta del jueves 26 de septiembre de 2013 [internet]. México: Senado de la República, 2013 [citado febrero, 2020]. Disponible en: [https://www.senado.gob.mx/64/gaceta\\_del\\_senado/documento/43726](https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/43726)
25. Pan American Health Organization. Taxes on sugar-sweetened beverages as a public health strategy: the experience of Mexico. Ciudad de México: PAHO, 2015 [citado febrero, 2020]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/18391>
26. West DS. Understanding socio-cultural factors related to obesity: sentiment analysis on related tweets. *Online J Public Health Inform*. 2019;11(1):e297. <https://doi.org/10.5210/ojphi.v11i1.9725>
27. Stam-Moraga MC, Kolanowski J, Dramaix M, De Backer G, Kornitzer MD. Sociodemographic and nutritional determinants of obesity in Belgium. *Int J Obes*. 1999;23:S1-9. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0800788>
28. Tarqui-Mamami C, Sánchez-Abanto J, Alvarez-Dongo D, Gómez-Guizado G, Valdivia-Zapana S. Tendencia del sobrepeso, obesidad y exceso de peso en el Perú. *Rev Peruana Epidemiol*. 2013;17(3):1-7 [citado febrero, 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=203129459004>
29. Niehues JR, Gonzales AI, Lemos RR, Bezerra PP, Haas P. Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents from the age range of 2 to 19 years old in Brazil. *Int J Pediatr*. 2014;583207. <https://doi.org/10.1155/2014/583207>
30. Dei-Cas PG, Dei-Cas SA, Dei-Cas IJ. Sobrepeso y obesidad en la niñez. Relación con factores de riesgo. *Arch Argent Pediatr*. 2002;100(3):368-73 [citado febrero, 2020]. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2002/368.pdf>
31. Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Méndez-Gómez Humarán I, Morales-Ruán C, Valenzuela-Bravo DG, Gaona-Pineda EB, et al. Prevalencia y predisposición a la obesidad en una muestra nacional de niños y adolescentes en México. *Salud Publica Mex*. 2020;62(6):725-33. <https://doi.org/10.21149/11552>