



**Introducción:** la transición nutricia (TN) propicia cambios en el estado de nutrición de los individuos sometidos a la interacción de diversos factores ambientales; por tanto, el objetivo fue demostrar que la TN se asocia a cambios socioeconómicos, en los hábitos de alimentación y en la actividad física, potencialmente implicados en el desmedro, el sobrepeso y la obesidad en escolares.

**Métodos:** estudio de casos ( $n = 102$ ) del Instituto Alteño para el Desarrollo de Jalisco y controles ( $n = 194$ ) de escuelas públicas del municipio, de cinco a doce años de edad. Las variables dependientes fueron los índices peso/edad (Z), talla/edad (Z), IMC/E (Z). Las variables independientes fueron las características socioeconómicas y demográficas. Se utilizaron las pruebas *t* de

Student, chi cuadrada y razón de momios (RM) con intervalos de confianza al 95% (IC 95%).

**Resultados:** el ingreso familiar mensual fue menor ( $p = 0.031$ ) y el trabajo eventual fue más común en los casos, RM = 4.1, IC 95% = 2.8-6.0. La frecuencia de desmedro fue mayor en los casos (9.9% frente a 5.9%). La combinación de sobrepeso/obesidad fue mayor en los controles (27.3% frente a 16.8%), RM = 1.85, IC 95% = 1.0-3.4.

**Conclusión:** el estado nutricional de los niños de Arandas parece estar modificándose por una transición nutricia acelerada por cambios socioeconómicos, demográficos y educacionales que influyen en la persistencia de desmedro y en una creciente prevalencia de sobrepeso y obesidad.

## Resumen

nutrimentales específicas difieren entre las diversas zonas rurales, urbanas y entidades federativas del país.<sup>8,12</sup>

- En la interdependencia de la diada madre-hijo se origina la mayoría de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) relacionadas con la nutrición que afecta tanto a la madre como al niño en etapas ulteriores de la vida.<sup>13</sup>

En particular el municipio de Arandas, que se ubica en el estado de Jalisco, ha sufrido cambios muy notables en su situación socioeconómica y demográfica en los últimos 10-12 años. Ha mejorado rápidamente su nivel de vida, en parte debido a la diversificación, comercialización y exportación de tequila. Por tanto, el propósito de esta comunicación es reportar ciertas características socioeconómicas y demográficas que acompañan a la presencia de desmedro y sobrepeso/obesidad en las primeras dos décadas del siglo XXI y cómo, bajo estas características, la frecuencia de las entidades clínicas del síndrome de mala nutrición difiere significativamente de la observada en la década de los años noventa del siglo pasado.<sup>14</sup>

## Métodos

Estudio de casos y controles en el que se incluyeron niños de cinco a 12 años de edad de uno u otro sexo. Los casos ( $n = 102$ ) fueron el universo de niños que acudieron al Instituto Alteño para el Desarrollo de Jalisco (INADEJ), un organismo no gubernamental que otorga orientación alimentaria a grupos vulnerables del municipio de Arandas, Jalisco. Los controles ( $n = 194$ ) fueron obtenidos por muestreo aleatorio por conglomerados (escuelas) y una vez seleccionadas las escuelas se realizó un muestreo aleatorio simple de los participantes que asistían a esas escuelas de educación preescolar y primaria del municipio de Arandas,

Jalisco, México, tanto de la zona rural como urbana, durante los años 2010 y 2011. Los niños se encontraban aparentemente sanos y con peso normal al nacer. No se incluyeron quienes tuvieran enfermedades crónicas, genéticas o congénitas aparentes o enfermedades agudas o subagudas ocurridas en las dos semanas previas al inicio del estudio.

## Variables del estudio

Las variables dependientes del estudio fueron el peso (kg), la talla (m), los índices peso/edad (Z), talla/edad (Z) y el índice de masa corporal (IMC)/E (Z). Las variables independientes fueron la edad y el sexo de los participantes, el estado civil de los padres, los tipos de familia, la escolaridad de los padres, el estado civil, el ingreso familiar mensual y el gasto en alimentación mensual.

## Criterios y estrategias de trabajo de campo

En una primera etapa la captación de los casos se realizó en las instalaciones de INADEJ. Los equipos de trabajo acudieron semanalmente para la atención de grupos de ocho a 10 participantes mediante citas concertadas. En la segunda etapa, la captación de los controles, las entrevistas y las mediciones se realizaron en las instalaciones de INADEJ, en las propias escuelas o en centros de salud de la delegación correspondiente.

## Antropometría

Previo estandarización de cuatro observadores con el método de Habicht,<sup>15</sup> la estatura se midió con un estadiómetro móvil con base (SECA-214®) y el peso se obtuvo con un equipo de impedancia bioeléctrica (TANITA TBF-300®). Para la comparación de los indicadores antropométricos se utilizó el estándar de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS).<sup>16</sup>

## Bases de datos y análisis estadístico

Se utilizó la prueba *t* de Student no pareada para la comparación de las variables paramétricas en grupos independientes; la prueba de chi cuadrada se empleó para explorar la asociación en variables cualitativas. Se identificó el significado epidemiológico de probabilidad de riesgo en las variables cualitativas con la estimación de la razón de momios (RM) y 95% de intervalo de confianza (IC 95%).

## Consideraciones éticas

El protocolo fue aplicado una vez que las madres o personas legalmente responsables firmaron la hoja de consentimiento informado; asimismo, fue aprobado por los comités de bioética e investigación de la Universidad de Guadalajara. El dictamen de aprobación fue el CI-13609.

## Resultados

De los casos, 49% fueron varones y de los controles, 57% fueron varones y cursaban diferentes grados escolares de acuerdo con su edad. Las familias eran nucleares en 82% de la población total, el analfabetismo funcional (< tres años de primaria) del padre

(10-11%) y de la madre (6-7%) fueron similares entre casos y controles. El matrimonio civil o religioso fue discretamente mayor en los controles (87%) que en los casos (83%), mientras que la situación del trabajo eventual (inestable) fue más común en los casos (65%) que en los controles (25%) (RM = 4.1, IC 95% = 2.8-6.0, *p* = 0.001). En el cuadro I aparecen las características demográficas de los casos y controles. La edad de la madre y el ingreso familiar mensual fueron significativamente mayores en los controles. La mayoría de los rasgos sociodemográficos, económicos y el gasto en alimentación per cápita, como porcentaje del salario mínimo, fue similar en casos y controles. El salario mínimo en 2010-2011 fue de 57.85 pesos mexicanos (\$4.6 dólares americanos; paridad peso: dólar de 12.5:1). Los casos utilizaron \$15.6 pesos para los tres tiempos de comida de cada miembro de la familia (\$1.25 dólares americanos), mientras que los controles utilizaron \$16.3 pesos (\$1.30 dólares americanos). En el cuadro II se observa que la frecuencia de desmedro fue casi el doble en los casos que en los controles. La prevalencia de sobrepeso fue 2.64 veces mayor en el grupo control que en el grupo de casos. La prevalencia de sobrepeso en los controles fue similar a la prevalencia de sobrepeso referida en las encuestas nacionales de salud y nutrición de 2006 y 2012.<sup>8,12</sup> La obesidad fue 1.6 veces menor en los casos y 2.3 veces menor en los controles que en la última encuesta nacional referida.

**Cuadro I** Características demográficas y económicas de los casos y controles

Variable	Casos			Controles			<i>p</i> *
	<i>n</i>	Media	DE	<i>n</i>	Media	DE	
Edad del niño (en meses)	100	96.7	26	192	96.9	27.8	0.946
Edad de la madre (en años)	100	34.5	6.7	194	38	9.9	< 0.001
Edad del padre (en años)	41	38.6	8.3	186	40.4	10.2	0.432
Ingreso de la madre (en pesos)	34	1173	1374	66	1760	1474	0.363
Ingreso del padre (en pesos)	91	3935	1868	176	4306	3531	0.309
Ingreso familiar mensual (en pesos)	97	4311	1965	192	5707	3371	0.031
Gasto en alimentación mensual	97	2434	825	187	2595	1130	0.363
GAP† % SM‡	95	28.6	12.8	186	29.9	14.4	0.534
GAP pesos§	95	15.6§	7	186	16.3§	7.8	0.654

DE = desviación estándar; GAP = gasto en alimentación per cápita; SM = salario mínimo

\*Se usó *t* de Student

†Gasto en alimentación per cápita (% del salario mínimo)

‡Salario mínimo = \$ 57.85 pesos mexicanos

§Paridad peso-dólar: 12.5:1 (2010-2011) (casos: \$1.25 dólares americanos, controles: \$1.30 dólares para las tres comidas del día per cápita)

**Cuadro II** Coexistencia de desmedro y sobrepeso/obesidad en Arandas, Jalisco, en comparación con datos de la ENSANUT 2012

Población	Desmedro		Sobrepeso*		Obesidad	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
INADEJ (casos) <sup>†</sup>	10/102	9.9	8/102	7.9	9/102	8.9
Escuelas (controles) <sup>†</sup>	11/194	5.9	41/194	20.9	12/194	6.4
ENSANUT 2012	-	6.9	-	19.8	-	14.6

INADEJ = Instituto Alfeo para el Desarrollo de Jalisco; ENSANUT 2012 = Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012

\*Controles (escuelas) frente a (casos) INADEJ, RM = 3.25, IC 95% = 1.45-7.3,  $p = 0.005$

<sup>†</sup>Sobrepeso + obesidad: controles (27.3%) frente a casos (16.8%), RM 1.85, IC 95% = 1.0-3.4,  $p = 0.047$

## Discusión

La cantidad destinada a la alimentación en el año 2010 por los casos y controles fue muy baja, aunque fue el doble de la utilizada en la población estudiada en el INADEJ en el año 2000.<sup>14</sup> Entonces, las familias utilizaron la cantidad de \$5.4 pesos (\$0.56 dólares americanos; paridad peso-dólar de 1: 9.6) para los tres tiempos de comida de cada miembro. En los últimos años ha habido una disminución de la frecuencia de parejas unidas por las leyes civil y religiosa en el estado de Jalisco, aunque según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México, entre las parejas que conviven en el mismo hogar, predominan los casados (81.7%).<sup>17</sup> El INEGI no hace distinción entre las parejas casadas por las leyes civil, religiosa o civil-religiosa. En Arandas, Jalisco, el matrimonio civil-religioso disminuyó 10 puntos porcentuales; en la población de INADEJ en el 2000 había 2.5 veces mayor probabilidad de parejas unidas por las dos leyes que en la población de INADEJ en 2010. Al parecer, la variable parejas unidas por las leyes civil y religiosa sería un factor de protección de desnutrición y sobrepeso.<sup>18</sup> La razón no es clara; posiblemente estas parejas pertenecían a hogares más estables, con mayor compromiso con la salud, nutrición y alimentación de los hijos. La probabilidad de analfabetismo real o funcional observada en el INADEJ en padres y madres en el año 2000 era tres y cuatro veces mayor, respectivamente, con relación a la educación de los padres y madres de los casos y controles en el presente estudio. Es posible que la mejoría en la calidad de vida de la población del municipio sea la razón de este cambio en el nivel educativo.

La prevalencia de déficit en el índice talla-edad en los casos del INADEJ estudiados en el año 2010 (9.9%) fue mayor que la prevalencia referida por la ENSANUT-2012 (6.9%) para la población nacional.<sup>8</sup> Sin embargo, la prevalencia de déficit en el índice talla-edad en los controles (5.9%) es ligeramente menor que

la referida por la ENSANUT 2012 para la población nacional. Estos hallazgos significarían que la mejoría en el nivel de vida del municipio de Arandas habría tenido un impacto favorable en el estado nutricional de su población pediátrica. En los casos del INADEJ en 2010, la prevalencia de sobrepeso fue de 7.9% y la de obesidad de 8.9% (16.8% de sobrepeso/obesidad); en cambio, en los niños estudiados en el INADEJ en el año 2000 no hubo un solo caso con sobrepeso y obesidad. Un hallazgo interesante fue que la prevalencia de sobrepeso en los controles fue de 20.9% y la de obesidad de 6.4%. El mayor porcentaje de sobrepeso en este grupo sería una consecuencia de la mejoría en la calidad de vida de estos escolares, quienes habrían tenido mayor proclividad al sedentarismo y al consumo de alimentos de elevada densidad energética.<sup>19</sup> La prevalencia de obesidad fue 2.5 puntos porcentuales mayor en los casos que en los controles; es probable que variables como menor educación de los padres y mayor consumo de alimentos ricos en azúcares y grasas saturadas en los casos expliquen esta diferencia.

La prevalencia de sobrepeso en los casos del INADEJ en 2010 fue 2.5 veces menor que la prevalencia referida en la ENSANUT 2012.<sup>8</sup> Esta prevalencia de la ENSANUT 2012 fue similar a la prevalencia de sobrepeso en los controles pertenecientes a las escuelas del municipio. La prevalencia de obesidad fue 1.6 veces menor en los casos del INADEJ estudiados en 2010 y 2.3 veces menor en los controles que la referida por la ENSANUT en 2012.<sup>8</sup> Si consideramos la elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares de otros países (hasta 37%),<sup>2</sup> o de otras entidades del país, como la ciudad de Tijuana, Baja California (46.3%),<sup>20</sup> parecería que los niños del municipio de Arandas no habrían sido aún tan afectados por los cambios acelerados en las condiciones de vida de otras zonas más urbanizadas (donde habría un consumo más elevado de alimentos de alta densidad energética y pobre actividad física). Estas dos condiciones referidas antes prevalecen en

poblaciones urbanas de mayor densidad poblacional con mayor oferta de estos alimentos y escasas oportunidades para que los niños jueguen fuera del hogar en condiciones seguras.<sup>21,22</sup>

En conclusión, el estado nutricional de los niños en el municipio de Arandas, Jalisco, ha cambiado de manera significativa en los últimos 10 años. Es probable que estos cambios se deban a modificaciones sustantivas en sus condiciones socioeconómicas, demográficas y educativas. Tales cambios estarían relacionados con la creciente expansión exportadora de la industria tequilera en la región, lo cual habría impactado en el nivel de vida de la población de Arandas. Estos hallazgos confirmarían la necesidad de profundizar en las características que muestran un perfil diferenciado en el proceso de transición nutricia en cada una de las regiones de un país tan heterogéneo como México. Por ello sería necesario que los estudios que evalúen el impacto de las políticas públicas y las intervenciones implementadas para disminuir el

efecto de la transición nutricia acelerada que vive la población mexicana, se realicen bajo la perspectiva de una visión integral y holística.

## Agradecimientos

Agradecemos el apoyo a la señora Irma González, directora del Instituto Alteño para el Desarrollo de Jalisco; a Erika Caro Sabido y Joanie Ramírez en el trabajo de campo. El proyecto contó con becas del CONACyT para dos alumnas de la Maestría en Nutrición Humana de la Queen's University, Ontario, Canadá.

**Declaración de conflicto de interés:** los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

## Referencias

1. Popkin BM. The nutrition transition in low-income countries: An emerging crisis. *Nutr Rev.* 1994;52:285-97.
2. Zaghoul A, Al-Hooti SN, Al-Hamad N, Al-Zenki S, Alomirah H, Alayan I, et al. Evidence for nutrition transition in Kuwait: over-consumption of macronutrients and obesity. *Public Health Nutrition.* 2013;16:596-607.
3. Popkin BP, Adair LS, Ng SW. The global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev.* 2012;70(1):3-21.
4. Barria RM, Amigo H. Transición nutricional: una revisión del perfil latinoamericano. *Arch Latinoam Nutr.* 2006;56:3-11.
5. Shetty P. Nutrition Transition and Its Health Outcomes. *Indian J Pediatr.* 2013; 80(Suppl 1): S21-7.
6. Barquera S, Peterson KE, Must A, Rogers BL, Flores M, Houser R, et al. Coexistence of maternal central adiposity and child stunting in Mexico. *Int J Obes.* 2007;31:601-7.
7. Ortiz-Hernández L, Delgado-Sánchez G, Hernández-Briones A. Cambios en factores relacionados con la transición alimentaria y nutricional en México. *Gac Med Mex.* 2006;142:181-93.
8. Gutiérrez JP, 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, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX); 2012.
9. Monteiro CA, Conde WL, Popkin BM. The burden of disease from under nutrition and over nutrition in countries undergoing rapid nutrition transition: A view from Brazil. *Am J Pub Health.* 2004;94:433-4.
10. Batis C, Hernández-Barrera L, Barquera S, Rivera JA, Popkin BM. Food Acculturation Drives Dietary Differences among Mexicans, Mexican Americans, and Non-Hispanic Whites. *J Nutr.* 2011;141:1898-906.
11. Banwell C, Dixon J, Seubsman S, Pangsap S, Kelly M, Sleight A. Evolving food retail environments in Thailand and implications for the health and nutrition transition. *Public Health Nutrition.* 2013;16(4): 608-15.
12. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, M, Hernández-Ávila M et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de salud Pública; 2006.
13. Perez-Escamilla R, Kac G. Childhood obesity prevention: a life-course framework. *Inter J Obes.* 2013; 3:S3-5.
14. Vásquez-Garibay E, Romero VE, Nápoles RF, Nuño CME, Padilla GN. Interpretación de los índices antropométricos en niños de Arandas, Jalisco, México. *Salud Publica Mex.* 2002;44:92-9.
15. World Health Organization. Measuring Change in Nutritional Status: Guidelines for assessing the nutritional impact of supplementary feeding programmes of vulnerable groups. Geneva: WHO; 1983.
16. 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 Org.* 2007;85:660-7.
17. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Estadísticas a propósito del 14 de febrero, matrimonios y divorcios en México. Datos de Jalisco. Guadalajara, Jalisco: INEGI; 14 de febrero de 2012. Disponible en <https://es.scribd.com/document/125027177/Jalisco-2013> [Consultado el 15 de junio de 2013].
18. Vásquez-Garibay EM, González-Rico JL, Cabrera-Pivaral C, González-Perez GJ, Troyo-Sanromán R. Associated factors to family dysfunction in obese and non obese school children. *Faseb J.* 2011;25:591.3
19. Miranda-Ríos LL, Vásquez-Garibay EM, Romero-Velarde E, Nuño-Cosío ME, Campos-Barrera LR.

- Energy consumption, the distribution of macronutrients and BMI in mothers and their Mexican school-children. *Nutr Hosp.* 2015;32:2622-32. doi: 10.3305/nh.2015.32.6.9542.
20. Bacardí-Gascón M, Jones EH, Jiménez-Cruz A. Prevalence of obesity and abdominal obesity from four to 16 years old children living in the Mexico-USA border. *Nutr Hosp.* 2013;28:479-85.
  21. Jacoby E, Grajeda E, Contreras A, Hospedales J. The epidemic of childhood obesity in the Americas must be stopped: Governmental and PAHO leadership are crucial. *Inter J Obes.* 2013;3:S15-7.
  22. Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finnegood DT, Moodie ML, et al. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet.* 2011;378:804-14.