

## **Composición corporal, estado nutricional y alimentación en escolares Tarahumaras urbanos y rurales de Chihuahua, México**

### **Body composition, nutritional status and diet in rural and urban Tarahumara schoolchildren in Chihuahua, México**

Benítez-Hernández, Zuliana Paola<sup>1</sup>; Hernández-Torres, Patricia<sup>1</sup>; Cabañas, María Dolores<sup>2</sup>; De la Torre-Díaz, María de Lourdes<sup>1</sup>; López-Ejeda, Noemí<sup>2</sup>; Marrodán, María Dolores<sup>2</sup>; Cervantes-Borunda, Mónica<sup>1</sup>

*1* Cuerpo Académico-27. Facultad de Ciencias de la Cultura Física, Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México.

*2* Grupo de Investigación EPINUT. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.

Recibido: 15/febrero/2014. Aceptado: 24/mayo/2014.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** El grupo indígena tarahumara es el más numeroso en el Estado de Chihuahua y es una de las etnias más deprimidas económicamente del país, razón por la cual, tienden a abandonar la sierra para asentarse en la ciudad modificando sus hábitos de vida.

**Objetivo:** Comparar el estado nutricional de escolares Tarahumaras rurales y urbanos a través de un análisis de su composición corporal y alimentación.

**Métodos:** Se evaluaron 50 niños Tarahumaras rurales y 50 niños Tarahumaras urbanos con media de edad entre los 9-10 años. Se tomaron diversas medidas antropométricas que permitieron valorar el tamaño, composición corporal de los escolares, así como su somatotipo. Se realizó un análisis de la alimentación mediante recordatorio de 24 horas en dos días de la semana.

**Resultados:** Los escolares urbanos mostraron valores significativamente mayores en la mayoría de medidas antropométricas. No hubo diferencias estadísticamente significativas para el estado nutricional aunque

el porcentaje de sobrepeso y obesidad de los Tarahumara urbanos superó en un 10% a los rurales. El porcentaje de grasa y el componente endomorfo del somatotipo fue mucho más elevado en los niños rurales. La alimentación de ambos grupos difiere principalmente durante el fin de semana, cuando los niños rurales dejan la escuela y comen en sus hogares. Los niños urbanos consumieron de media más calorías, proteínas, grasas y colesterol que los rurales, los cuales, tienen más elevado el consumo de carbohidratos.

**Conclusiones:** Los niños Tarahumaras urbanos muestran un mayor tamaño corporal y adiposidad reflejo de una alimentación más rica en calorías y grasas.

#### **PALABRAS CLAVE**

Indígena, infancia, adiposidad, somatotipo, obesidad, migración.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** The Tarahumara indigenous group is the largest in the State of Chihuahua but it is the most economically depressed in the country which is why they tend to leave the mountains to settle in the city and change their ethnic lifestyles.

**Objective:** To compare the nutritional status of rural and urban Tarahumara schoolchildren through an analysis of their body composition, and nutrition.

**Correspondencia:**  
Mónica Cervantes-Borunda  
dra.moncervant@gmail.com

**Method:** 50 rural Tarahumara children and 50 urban Tarahumara children with a mean age between 9-10 years were evaluated. Various anthropometric measures that allowed assessing their size, body composition, and somatotype were taken. A diet analysis was conducted through surveys of 24-hour recall two days a week.

**Results:** The urban schoolchildren showed significantly higher values in most anthropometric measures. There were no statistically significant differences in the nutritional status although the percentage of overweight and obesity in urban Tarahumara children exceeded 10% from those in rural areas. The percentage of fat and endomorphic somatotype component was much higher in rural children. The diet of the two groups differed mainly during the weekend, when rural children leave school and eat at home. Urban children consumed on average more calories, protein, fat and cholesterol than their rural counterparts, who have a higher carbohydrate intake.

**Conclusions:** Urban Tarahumara children show a larger body size and adiposity, which reflects a diet rich in calories and fat.

## KEYWORDS

Indigenous, childhood, adiposity, somatotype, obesity, migration.

## LISTA DE ABREVIATURAS

ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

ISAK: International Society for the Advancement of the Kinanthropometry.

IMC: Índice de Masa Corporal.

IOTF: International Obesity Task force.

Kcal: Kilocalorias.

## INTRODUCCIÓN

La prevalencia de exceso de peso en la población adulta mundial ha aumentado más de un 8% en los últimos 33 años, alcanzando cifras del 36.9% en varones y del 38.0% en mujeres. Pero más alarmante aún es el ascenso de las cifras de exceso ponderal entre los niños y adolescentes que, en el año 2013, se estimaban ya en el 23.8% para los varones y 22.6% para las mujeres<sup>1</sup>. Aunque este aumento se esté observando tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo<sup>2</sup>, la distribución de la obesidad no es homogénea si se analiza

separadamente según el nivel de desarrollo del país. Así, los países en vías de desarrollo alcanzan cifras considerablemente menores: 12.9% en varones y 13.4% en mujeres<sup>1</sup>.

México, a pesar de no ser considerado un país desarrollado y el cual en muchas zonas refleja pobreza<sup>3</sup>, presenta estadísticas de sobrepeso y obesidad más parecidas a los países desarrollados, tal como se presenta en el análisis que se hace desde 1999 al 2012 en la última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012)<sup>4</sup>. La prevalencia de sobrepeso y obesidad combinada en 1999 fue de 26.9% y en 2006 había incrementado hasta un 34.8%, el cual se mantuvo casi similar con un 34.4% en el 2012.

La edad escolar es considerada una etapa fundamental en el crecimiento y desarrollo, es imprescindible recibir una correcta alimentación en cantidad, calidad, adecuación y armonía, además del necesario afecto, estímulos y cuidados<sup>5</sup>. A este respecto, la obesidad infantil, entendida como una acumulación excesiva de grasa corporal, puede ser muy perjudicial para la salud futura debido al aumento del riesgo de padecimientos como la enfermedad isquémica coronaria, diabetes tipo 2 o cáncer<sup>6</sup>, las cuales en conjunto, representan las principales causas de muerte en México y Chihuahua<sup>7</sup>.

En el Estado de Chihuahua, habita el grupo indígena Tarahumara o *Rarámuri*, el cual, es el más numeroso del Norte de México con más de 80.000 personas, lo que constituye cerca de 3% de la población estatal y 1.1% del total nacional de grupos étnicos indígenas<sup>8</sup>. Los Tarahumara son una de las minorías étnicas con mayor marginación en el país y viven una situación de pobre salud, aislamiento y exclusión social<sup>9</sup>. Originariamente, esta población ha ocupado la sierra del Estado de Chihuahua pero, por su situación socio-económica, muchas familias han dejado su localización habitual para instalarse en la ciudad.

Una de las principales modificaciones en el estilo de vida de los migrantes se relaciona con el comportamiento alimentario. Según Popkin<sup>10</sup>, este proceso se caracteriza por un mayor consumo de alimentos ricos en proteínas de origen animal, grasas saturadas, azúcares simples, principalmente de origen industrial, y un menor consumo de alimentos ricos en fibra e hidratos de carbono complejos. Los niños y los adolescentes son los más sensibles a estos cambios alimentarios, ya que se encuentran en fase de crecimiento y desarrollo; los resultados se evidencian rápidamente en su composi-

ción corporal y su estado de salud<sup>11</sup>. Dado lo anterior, existe la necesidad de documentar las variaciones de este grupo étnico en relación a estos cambios migratorios y su exposición a otros factores obesogénicos del contexto urbano. El objetivo del presente trabajo fue el de comparar el estado nutricional de escolares Tarahumaras rurales y urbanos a través de un análisis de su composición corporal y alimentación.

## MÉTODOS

El total de la muestra analizada consta de 100 escolares Tarahumaras de ambos sexos y edades comprendidas entre 6 y 14 años. Siendo 50% rurales (19 varones y 31 mujeres) con media de edad de  $9.78 \pm 1.25$  años, de la Escuela Albergue Indígena "Ignacio León Ruíz" de Agua Zarca, Guachochi y el 50% Tarahumaras radicando en Cd. Chihuahua (27 varones y 23 mujeres) con edad media de  $10.0 \pm 2.04$  años de las escuelas Gabriel Teporaca y la Primaria Indígena Cuitláhuac.

El proyecto de investigación fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital General Dr. Salvador Zubirán de Chihuahua. Previo a la toma de medidas, todos los participantes proporcionaron el consentimiento informado de padres o tutores de acuerdo a la normativa de Helsinki elaborada por la *World Medical Association*<sup>12</sup>.

Para la evaluación del estado nutricional se tomaron medidas antropométricas siguiendo los lineamientos de la *International Society for the Advancement of the Kinanthropometry (ISAK)*<sup>13</sup> tales como peso (kg), estatura (cm), talla sentado (cm), pliegues adiposos subcutáneos del bíceps, tríceps, subescapular, suprailíaco y pantorrilla (mm), circunferencias de brazo relajado y contraído, cintura a nivel umbilical, cadera, pantorrilla, muslo (cm) y los diámetros biepicondilares del húmero y del fémur (cm).

A partir de estas medidas se valoró la composición corporal mediante el cálculo del índice de masa corporal (IMC), el cual, se categorizó en bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad siguiendo las recomendaciones del *International Obesity Task Force (IOTF)* para cada sexo y edad<sup>14,15</sup>. Complementariamente se estimó la adiposidad relativa mediante las fórmulas de densidad corporal de Brook<sup>16</sup> y las del porcentaje de grasa de Siri<sup>17</sup> para los distintos sexos. También se determinaron las tres componentes del somatotipo (ectomorfa, mesomorfa y endomorfa) atendiendo al modelo propuesto por Heath-Carter<sup>18</sup>.

Para la recogida de información sobre la alimentación se aplicaron encuestas de recordatorio de 24 horas analizando dos días de la semana, uno de ellos corresponde al fin de semana. A partir de este registro, aplicando las tablas del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes<sup>19</sup> se calculó, para cada día, el consumo total de calorías, el porcentaje de macronutrientes y los gramos de colesterol y grasas saturadas, insaturadas y poliinsaturadas.

El procesamiento estadístico de los datos se realizó mediante el software SPSS v.20. Previa comprobación de la normalidad de las variables por la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se realizaron test de comparación de medias (t-student para muestras independientes) en el caso de las variables continuas y la prueba de igualdad de distribución (Chi-cuadrado) para las variables categóricas.

## RESULTADOS

Se comprobó si existía dimorfismo sexual para las variables antropométricas medidas en los escolares de ambas comunidades y no se encontraron valores significativos por lo que los resultados se muestran para el conjunto de las poblaciones. En la tabla 1 se presentan los valores medios obtenidos para las variables e índices antropométricos representativos del tamaño corporal en las dos comunidades analizadas; como se puede comprobar, todas las variables estudiadas resultaron significativamente mayores en los niños urbanos salvo la circunferencia de la cadera que no mostró significación estadística aunque también fue superior.

La cantidad y distribución adiposa de ambas muestras se representa en la figura 1 donde puede observarse claramente que ambos grupos presentan un mismo patrón de distribución adiposa pero difieren en la cantidad de grasa acumulada, siendo significativamente mayor en los niños urbanos. Con respecto a la adiposidad relativa o porcentaje de grasa, los escolares urbanos tuvieron valores muy superiores a los rurales ( $19.73 \pm 5.61\%$  vs.  $13.55 \pm 6.62\%$ ;  $p < 0.01$ ) siendo también ligeramente superiores los valores medios de masa libre de grasa, aunque esta diferencia no mostró significación estadística ( $28.47 \pm 7.18$  kg vs.  $26.06 \pm 4.75$  kg;  $p = 0.051$ ).

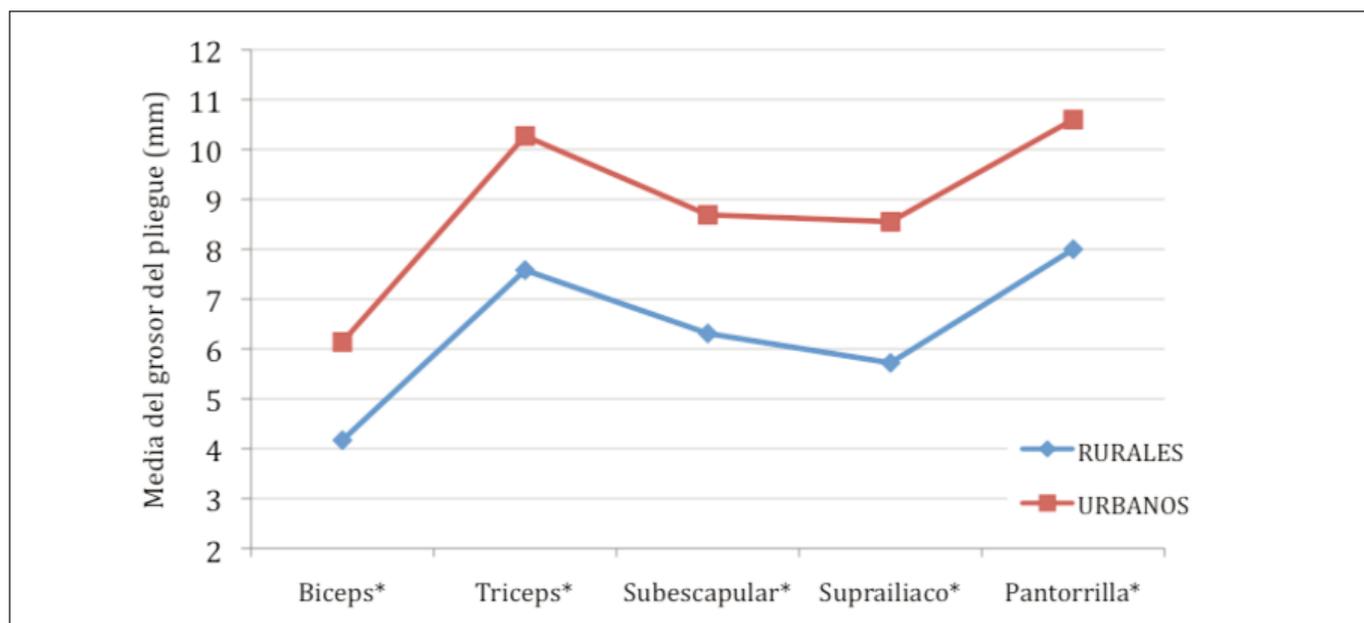
En la tabla 2, se muestra la distribución de los escolares Tarahumaras rurales y urbanos en función de su estado nutricional, según IMC. Aunque las diferencias no fueron significativas, los niños urbanos muestran

**Tabla 1.** Comparación antropométrica de escolares Tarahumaras rurales y urbanos.

	RURALES (n=50) X̄ ± DE	URBANOS (n=50) X̄ ± DE	P
<b>Peso (kg)</b>	30.3 ± 6.34	35.6 ± 10.7	0.002**
<b>Estatura (cm)</b>	133.1 ± 9.1	139.9 ± 12.9	0.003**
<b>Talla Sentado (cm)</b>	63.3 ± 3.9	66.7 ± 7.5	0.006**
<b>Índice de Masa Corporal (kg/m<sup>2</sup>)</b>	16.95 ± 1.87	17.95 ± 2.91	0.044*
<b>Perímetro Brazo relajado (cm)</b>	19.50 ± 2.06	21.14 ± 3.23	0.003**
<b>Perímetro Brazo contraído (cm)</b>	20.55 ± 2.08	21.84 ± 3.37	0.024*
<b>Circunferencia Umbilical (cm)</b>	62.54 ± 5.28	66.30 ± 9.21	0.014*
<b>Circunferencia Cadera (cm)</b>	68.42 ± 6.70	71.36 ± 8.60	0.06
<b>Circunferencia Muslo (cm)</b>	35.36 ± 3.64	37.58 ± 5.38	0.018*
<b>Circunferencia Pantorrilla (cm)</b>	25.23 ± 2.35	27.48 ± 3.32	0.001**
<b>Diámetro húmero (cm)</b>	5.42 ± 0.56	5.68 ± 0.62	<0.001***
<b>Diámetro fémur (cm)</b>	7.79 ± 0.52	8.24 ± 0.72	<0.001***

Prueba t-student: \* Significativo a nivel 0.05 \*\* Significativo a nivel 0.01 \*\*\* Significativo a nivel 0.01.

**Figura 1.** Distribución adiposa de los escolares Tarahumaras rurales y urbanos.



Prueba T-Student: \* Diferencia significativa a nivel p < 0.01.

una mayor prevalencia de exceso de peso (rurales 6%; urbanos 16%).

En la figura 2 se comparan gráficamente los valores promedio de los tres componentes del somatotipo de ambos grupos Tarahumaras mostrando que tan sólo se

diferencian significativamente en la endormorfia, la cual, se relaciona con el componente graso y resulta también mayor en los niños urbanos.

La información relativa a la alimentación, como consumo total de calorías y porcentaje de macronutrientes,

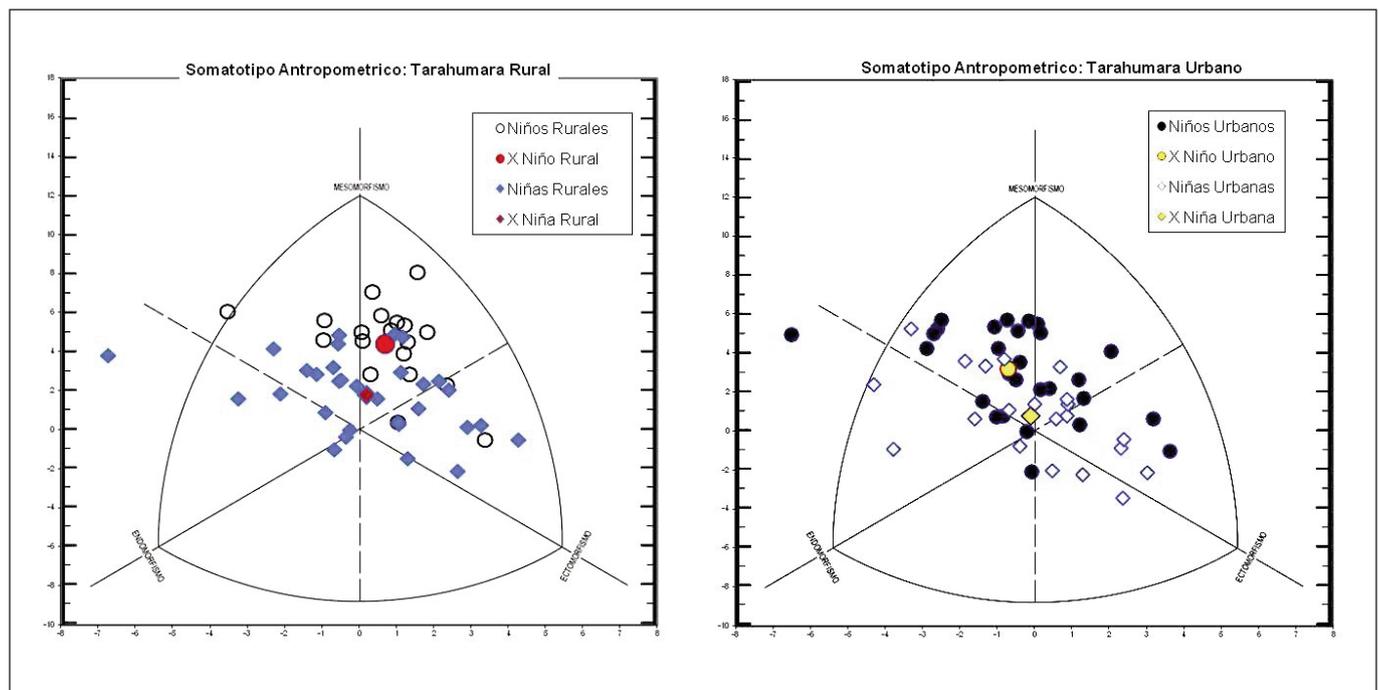
**Tabla 2.** Distribución (%) de los escolares Tarahumaras rurales y urbanos según su estado nutricional.

	RURALES (n = 50)	URBANOS (n = 50)	p
Bajo Peso	2	2	$\chi^2 = 3.15$ $p = 0.386$
Normopeso	92	82	
Sobrepeso	2	10	
Obesidad	4	6	

## DISCUSIÓN

En el presente estudio se reportan hallazgos importantes respecto a diferencias significativas encontradas en la alimentación entre semana y la del fin de semana en los niños rurales. Estas pueden ser explicadas por el hecho de que los niños permanecían internos de lunes a viernes en la escuela-albergue, donde se les proporcionaba las comidas por parte del personal y en cambio, el fin de semana vuelven a sus hogares de origen donde sufren las grandes carencias tal como se reporta

**Figura 2.** Representación gráfica del somatotipo de los escolares rurales y urbanos con el valor promedio representativo para el total de niños y niñas en cada caso.



Rurales:  $\bar{X}$ : 2.45 – 4.17 – 2.84 (DE: 1.15 – 1.25 – 1.03) Endomorfia, mesomorfia y ectomorfia respectivamente. Categoría Mesomorfo – Balanceado.  
 Urbanos:  $\bar{X}$ : 3.30 – 4.17 – 2.84 (DE: 1.31 – 1.15 – 1.16) Endomorfia, mesomorfia y ectomorfia respectivamente. Categoría Mesomorfo – Balanceado.

se presenta en la tabla 3. Entre semana no existen diferencias de calorías consumidas entre niños rurales y urbanos, aunque si es mayor el consumo de proteínas y colesterol en los rurales. Durante el fin de semana, los niños urbanos consumen significativamente más calorías totales, proteína y grasa pero menos carbohidratos.

En la tabla 4 se observa que el consumo de calorías totales, los consumos en gramos de proteínas, carbohidratos y grasa son menores en el fin de semana para los niños rurales. Por el contrario en los niños urbanos no se encontraron diferencias significativas en su ingesta entre y fin de semana.

en la literatura previa<sup>9</sup>. De modo que se observa un claro descenso del consumo calórico total y de nutrientes en general en el fin de semana.

La razón principal por la que las familias Tarahumaras migran desde la sierra a la ciudad es la de encontrar trabajo y aumentar los ingresos económicos familiares<sup>20</sup>; esto repercute considerablemente en su consumo alimentario. Los datos aquí reportados coinciden con lo anterior, ya que la alimentación de los niños que han migrado a la ciudad tiene mayores ingestas de todos los nutrientes analizados, con respecto a los que permanecen en la sierra. En los niños urbanos, quienes viven en

**Tabla 3.** Comparación del consumo alimentario de escolares Tarahumaras rurales vs urbanos.

	ENTRE SEMANA			FIN DE SEMANA		
	RURALES (n=50) $\bar{X} \pm DE$	URBANOS (n=50) $\bar{X} \pm DE$	P	RURALES (n=50) $\bar{X} \pm DE$	URBANOS (n=50) $\bar{X} \pm DE$	P
Kcal totales	2043.24 ± 23.68	1938.10 ± 849.89	NS	1238.86 ± 552.08	1794.38 ± 929.04	0.001**
Carbohidratos (%)	67.21 ± 1.31	64.52 ± 10.99	NS	70.89 ± 10.10	60.08 ± 17.30	0.001**
Proteína (%)	17.18 ± 0.33	15.42 ± 5.07	0.016*	13.64 ± 4.36	16.72 ± 6.72	NS
Grasa (%)	15.59 ± 0.97	20.04 ± 6.85	0.001*	15.46 ± 7.28	23.18 ± 11.96	0.001**
Colesterol (mg)	415.86 ± 24.36	226.28 ± 203.65	0.001*	199.18 ± 209.50	272.83 ± 245.36	NS
G. Saturada (mg)	20.80 ± 1.11	19.99 ± 14.49	NS	9.82 ± 7.33	21.32 ± 14.94	0.001**
G. Monoinsaturada (mg)	21.06 ± 2.04	22.96 ± 15.69	NS	11.09 ± 7.67	24.87 ± 16.80	0.001**
G. Poliinsaturada (mg)	17.60 ± 0.10	22.41 ± 12.99	0.012*	14.31 ± 9.28	20.02 ± 12.95	0.013*

G.: Grasas; NS: No significativo; Prueba T-student: \* p < 0.01; \*\* p < 0.001.

**Tabla 4.** Comparación del consumo alimentario intra grupo entre semana vs. fin de semana de los Tarahumaras Rurales y Urbanos.

	TARAHUMARAS RURALES			TARAHUMARAS URBANOS		
	ENTRE SEMANA $\bar{X} \pm DE$	FIN DE SEMANA $\bar{X} \pm DE$	P	ENTRE SEMANA $\bar{X} \pm DE$	FIN DE SEMANA $\bar{X} \pm DE$	P
Kcal totales	2043.24 ± 23.68	1238.86 ± 552.08	<0.001*	1938.10 ± 849.89	1794.38 ± 929.04	NS
Carbohidratos (%)	67.21 ± 1.31	70.89 ± 10.10	NS	64.52 ± 10.99	60.08 ± 17.30	NS
Proteína (%)	17.18 ± 0.33	13.64 ± 4.36*	<0.001*	15.42 ± 5.07	16.72 ± 6.72	NS
Grasa (%)	15.59 ± 0.97	15.46 ± 7.28	NS	20.04 ± 6.85	23.18 ± 11.96	NS
Carbohidratos (g)	380.08 ± 24.36	297.50 ± 134.68*	<0.001*	386.44 ± 156.98	348.66 ± 205.37	NS
Proteína (g)	117.43 ± 6.38	58.97 ± 28.50*	<0.001*	100.25 ± 61.56	107.42 ± 63.45	NS
Grasa (g)	109.21 ± 11.52	64.25 ± 38.54*	<0.001*	124.54 ± 77.05	137.94 ± 83.91	NS
Colesterol (mg)	415.86 ± 24.36	199.18 ± 209.50*	<0.001*	226.28 ± 203.65	272.83 ± 245.36	NS
G. Saturada (g)	20.80 ± 1.11	9.82 ± 7.33*	<0.001*	19.90 ± 14.49	21.32 ± 14.94	NS
G. Monoinsaturada (g)	21.06 ± 2.04	11.09 ± 7.67*	<0.001*	22.96 ± 15.69	24.87 ± 16.80	NS
G. Polinsaturada (g)	17.60 ± 0.10	14.31 ± 9.28	NS	22.41 ± 12.99	20.02 ± 12.95	NS

G: Grasas; NS: No significativo; Prueba T-student: \* p < 0.001.

el mismo contexto familiar durante toda la semana, no se aprecian diferencias intra grupo como lo observado en los rurales entre los dos días comparados.

Una dieta es equilibrada cuando aporta la energía suficiente y tiene un reparto equilibrado de los macronu-

trientes que permita mantener un adecuado estado de salud<sup>21</sup>. Al ser comparados los resultados de este estudio con la población general infantil mexicana, se comprueba que se encuadran dentro de las recomendaciones de ingestión<sup>22</sup>. Según los resultados expuestos, los niños Tarahumaras urbanos presentan mayor tamaño

corporal (estatura, peso, talla sentado, perímetros, circunferencias y diámetros bicondilares); según explican Barriá y Amigo<sup>23</sup>, ante una mejora socio-económica en el seno familiar cuando los individuos aún no han desarrollado, se produce un rápido incremento de todos los parámetros relacionados con el crecimiento como los arriba mencionados. En el presente trabajo no se tiene información sobre si los niños urbanos ya nacieron en la ciudad o si nacieron en la sierra y migraron pero, en cualquier caso, las diferencias en tamaño podrían ser explicadas usando ese mismo razonamiento.

Otro reflejo de este aumento es la prevalencia de sobrepeso y obesidad medida a partir del IMC que en los niños urbanos prácticamente triplica a la encontrada en los rurales, aunque en ningún caso alcanza las medias nacionales de la ENSANUT 2012<sup>4</sup>. Los niños residentes en la ciudad muestran también un mayor acúmulo adiposo según los resultados obtenidos para los pliegues de grasa y el somatotipo. El análisis conjunto de ambos nos permite afirmar que la principal diferencia antropométrica entre los escolares de ambas comunidades radica en su componente adiposo dado que no se encontraron diferencias para la masa libre de grasa.

En vista del preocupante aumento de la obesidad infantil en México, el conocimiento de la cantidad de grasa corporal y su distribución resulta un factor relevante en la prevención del desarrollo de enfermedades crónicas<sup>24</sup>. Los estudios epidemiológicos han demostrado que la antropometría es un método sencillo, barato y muy eficaz en la discriminación de la composición corporal. Mientras que el IMC sólo es el reflejo del peso respecto de la talla, otras medidas como circunferencia de cintura pueden ser más representativas del componente adiposo de la zona central del cuerpo<sup>25</sup> que, además, es predictor de riesgo cardiovascular en el futuro<sup>26,27</sup>. En el presente trabajo, tanto el IMC como la circunferencia umbilical fueron claramente superiores en los niños urbanos y, sin embargo, la circunferencia de la cadera no mostró diferencias. Con esto se comprueba que las discrepancias adiposas entre ambas muestras predispondrían a los niños urbanos a un mayor riesgo de enfermedad vascular en el futuro. Esto va en consonancia con lo encontrado por Gupta *et al.*<sup>28</sup> en población de la India, quienes afirman que la urbanización de las familias se asocia con un aumento de factores de riesgo coronarios debido principalmente a la reducción de la actividad física y al consumo de alimentos ricos en calorías, grasas y sal.

A pesar de la validez de estas medidas, tanto en población infantil como en adultos, las variables antropométricas más representativas del componente adiposo y de su riesgo para la salud son los pliegues de grasa subcutáneos<sup>24,29,30</sup>. La adiposidad relativa calculada a partir de los pliegues ha mostrado una diferencia de un 6% en la grasa corporal a favor de los urbanos. Resultados similares encontraron Mora *et al.*<sup>11</sup> para una muestra de migrantes marroquíes concluyendo que los procesos migratorios se asocian a la modificación de los hábitos alimentarios que influyen en el estado nutricional de los niños. Otros autores en trabajos con población europea también afirman que las personas que migran cambian sus hábitos alimenticios influenciados por la cultura alimentaria de la población de acogida e imitando los comportamientos de la mayoría<sup>31,32</sup>.

Otros trabajos similares realizados en México con población migrante de zonas de campo de los estados vecinos hacia el Distrito Federal, también llegaron a resultados similares en la modificación de las medidas antropométricas de composición corporal; concluyen que el fenómeno de urbanización y la adaptación del crecimiento infantil a las nuevas condiciones, constituye un buen ejemplo de la adaptabilidad humana al ecosistema capaz de responder a las presiones del nuevo entorno físico y social siendo una de las más importantes la alimentación<sup>33-35</sup>.

Estos cambios pueden tener diferentes consecuencias en función de las circunstancias y los condicionantes socioculturales, sobretodo en el caso de niños y adolescentes que aún no han concluido su etapa de crecimiento y desarrollo. Los niños Tarahumaras urbanos han pasado de una alimentación basada casi exclusivamente del maíz y con los alimentos locales de su comunidad a alimentos ricos en calorías, carbohidratos y grasas, lo que se refleja en los valores de adiposidad (porcentaje de grasa y endomorfia) a pesar de que no presentan sobrepeso u obesidad según su IMC.

## CONCLUSIÓN

Las diferentes condiciones socioeconómicas en las que viven las poblaciones indígenas Tarahumaras rurales y urbanas, condicionan su alimentación de forma que aumenta el consumo calórico total, el de proteínas, grasas y colesterol. Estas modificaciones alimentarias repercuten en el crecimiento y desarrollo, de forma que los niños urbanos muestran un mayor tamaño corporal

y componente adiposo. Si esta situación se mantiene en el tiempo podría ser perjudicial para su salud cuando alcancen la edad adulta por lo que sería recomendable desarrollar un seguimiento longitudinal de estos niños y ampliar la muestra a otras comunidades de la sierra Tarahumara para tener un conocimiento más amplio de cómo la migración, con los subsecuentes cambios en el estilo de vida, predispone a la población infantil Rarámuri al sobrepeso y la obesidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, 29 Mayo 2014. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60460-8.
- Gaskin PS, Walker SP. Obesity in a Cohort of black Jamaican children as estimated by BMI and other indices of adiposity. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2003; 57: 420–426.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social CONEVAL. Pobreza y Derechos Sociales de Niñas, Niños y Adolescentes en México, 2010 – 2012. CONEVAL Y UNICEF, 2013, México.
- Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.
- Pérez E, Sandoval M, Schneider J, Azula S, Azula LA. Epidemiología del Sobrepeso y la Obesidad en Niños y Adolescentes. *Revista de Posgrado de la VI Cátedra de Medicina*, 2008; 179: 16-20.
- Bacardí-Gascón M, Jiménez-Cruz A, Jones E, Guzmán-González V. Alta Prevalencia de Obesidad y Obesidad Abdominal en Niños Escolares entre 6 y 12 años de edad. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 2007; 64: 362-369.
- Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS). 2008. Disponible en: [www.sinais.salud.gob.mx/mortalidad/](http://www.sinais.salud.gob.mx/mortalidad/)
- Monárrez J, Martínez H. Prevalencia de desnutrición en niños Tarahumaras menores de cinco años en el municipio de Guachochi, Chihuahua. *Salud Publica Mex*, 2000; 42: 8-16.
- Balcáza M, Pasquet P, De Garine I. Dieta, Actividad Física y Estado de Nutrición en Escolares Tarahumaras, México. *Rev Chil Salud Publica*, 2009; 13 (1): 30 – 37.
- Popkin B. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr*, 2006; 84: 289-298.
- Mora AI, Lopez-Ejeda N, Anzid K, Montero P, Marrodan MD, Cherkaoui M. Influencia de la migración en el estado nutricional y comportamiento alimentario de adolescentes marroquíes residentes en Madrid (España). *Nutr Clin Diet Hosp*, 2012; 32 (supl.2): 48-54.
- World Medical Association (WMA). Helsinki-Seul Declaration: Ethical principles for medical research involving human subjects. 59º Asamblea General de la WMA, Seúl, 2008.
- Cabañas MD, Esparza F (coords.). *Compendio de Cineantropometría*. Madrid: Editorial CTO. 2009.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide international survey. *BMJ*, 2000; 320: 1240-1243.
- Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*, 2007; 335: 194-202.
- Brook CGD. Determination of body composition of children from skinfold measurements. *Arch Dis Child*, 1971; 46: 182-184.
- Siri WE. Body composition from fluid spaces and density. En: Brozek J, Henschel A, editores. *Techniques for measuring body composition*. Washington: National Academy of Sciences. 1961.
- Carter JL, Heath BH. Somatotype methodology and kinesiology research. *Kinesiology Review*, 1971; 10 (9): 10-19.
- Pérez AB, Palacios GB, Castro BA. Sistema mexicano de alimentos equivalentes. *Fomento de Nutrición y salud*. 3ª edición. México DF: AC. 2008.
- Rojas Rangel, TJ. (2013). Migración y exclusión social de los trabajadores del campo en México. Universidad Pedagógica Nacional. *Revista universitaria*, Vol 11. ISSN: 2007-2686 Disponible en: <http://www.educa.upn.mx/hecho-en-casa/num-11/152-migracion-y-exclusion-social-de-los-trabajadores-del-campo-en-mexico>
- González Solanellas, M., Puig Soler, M., Romagosa Perez-Portabella, A., Caselles Montagut, C., Grau Carod, M., Seguro Gurrutxaga, H., Perez-Portabella Maristany, MC et al. Patrones Alimenticios y Valoración del Estado Nutricional en Población Adulta en la Atención Primaria. *Butlletí*, 2009; 27: 15.
- Bourges, H., Casanueva, E & Rosado, JL. (eds). *Recomendaciones de Ingestión de Nutrientes para la Población Mexicana. Bases fisiológicas 2. Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra*. Editorial Médica Panamericana, 2008.
- Barría RM, Amigo H. Transición nutricional: una revisión del perfil latinoamericano. *Arch Latinoam Nutr*, 2006; 56 (1): 3-11.
- Campos Cavada I, Macias-Tomei C. Adiposidad y su Patrón de Distribución en Niños de Caracas de 4 – 7 años. *An Venez Nutr*, 2003; 16 (1): 5-10.
- Beck C, Silva-Lopes A, Gondim-Pitanga F. Anthropometric Indicators as Predictors of High Blood Pressure in Adolescents. *Arq Bras Cardiol*, 2011; 96 (2): 126-133.
- Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist Circumference and not Body Mass Index Explains Obesity Related Health Risk. *Am J Clin Nutr*, 2004; 79: 379–384.
- Lerario DG, Gimeno SG, Franco LJ, Lunes M, Ferreira SR, Grupo de Estudio de Diabetes na Comunidade Nipo-Brasileira, São Paulo, Brasil. Weight Excess and Abdominal Fat in the Metabolic

- Syndrome among Japanese-Brazilians. *Rev Saúde Pública*, 2002; 36 (1): 4-11.
28. Gupta R, Rastogi P, Sarna M, Gupta VP, Sharma SK, Kothari K. Body-Mass Index, Waist-Size, Waist-Hip Ratio and Cardiovascular Risk Factors in Urban Subjects. *JAPI*, 2007; 55: 621-627.
29. Oviedo G, Morón de Salim A, Solano L. Indicadores Antropométricos de Obesidad y su Relación con la Enfermedad Isquémica Coronaria. *Nutr Hosp*, 2006; 21: 694-698.
30. Vivian EM. Type 2 Diabetes in Children and Adolescents – The Next Epidemic? *Curr Med Res Opin*, 2006; 22: 297-306.
31. Gilbert PA, Khokhar S. Changing dietary habits of ethnic groups in Europe and implications for health. *Nutrition Reviews*, 2008; 66 (4): 203–215.
32. Holmboe-Ottesen G, Wandel M. Changes in dietary habits after migration and consequences for health: a focus on South Asians in Europe. *Food & Nutrition Research*, 2012; 56: 188-191.
33. Marrodán MD, Aréchiga J, Moreno-Romero S. Cambios Somatotípicos Durante el Crecimiento en Población Mexicana Masculina (Lomas de La Estancia, México D.F.). *Antropo*, 2001; 1: 43-50.
34. Moreno-Romero S. El ambiente como regulador del crecimiento y la condición física en las poblaciones humanas. Análisis en comunidades mexicanas y argentinas. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, Madrid. 2005.
35. Marrodán MD, Mesa MS, Alba JA, Ambrosio B, Barrio PA, Drak L, et al. Diagnósis de la Obesidad: Actualización de Criterios y su Validez Clínica y Poblacional. *An Pediatr*, 2006; 65 (1): 5-14.