

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Utilidad de siluetas corporales en la evaluación del estado nutricional en escolares y adolescentes de la Ciudad de México

## *Usefulness of body silhouettes to assess the nutritional status of school-age children and adolescents in Mexico City*

Gabriela Cortés-Martínez, Norma Linet Vallejo-de la Cruz, Diana Pérez-Salgado, Luis Ortiz-Hernández

### Resumen

**Introducción.** En México, el sobrepeso y la obesidad se han convertido en un problema de salud pública. Para diagnosticar estas enfermedades por lo regular se recurre a indicadores antropométricos. Sin embargo, en algunas situaciones o lugares no se dispone del equipo que se requiere para medir las dimensiones antropométricas. El objetivo de este estudio fue validar la utilización de siluetas corporales para evaluar el estado de nutrición en escolares y adolescentes mexicanos de zonas urbanas.

**Métodos.** Se realizó un estudio transversal con sujetos de 6 a 18 años de edad de la Ciudad de México ( $n = 1\ 862$ ). Fueron validadas 2 tipos de siluetas corporales (Stunkard y KEDS) tomando como estándar el índice de masa corporal para edad estimado a partir del peso y la talla medidos. Se utilizó la metodología de la curva ROC (*receiver operating characteristic*) para evaluar la exactitud de los diagnósticos derivados de las siluetas, estimándose el área bajo la curva (ABC) y el mejor punto de corte (MPC) para cada tipo de silueta.

**Resultados.** La mayor exactitud para diagnosticar obesidad se obtuvo con la evaluación realizada por las entrevistadoras utilizando las siluetas de Stunkard (ABC = 0.94), con las cuales se puede considerar que existe obesidad cuando las personas se ubican de la silueta V en adelante.

### Abstract

**Background.** In México, overweight and obesity have become a public health problem. Anthropometric measurements are generally used to diagnose these illnesses. However, in some situations or places there is no equipment available to measure these anthropometric indicators. The aim of the present study is to validate the body silhouette to assess the nutritional status of school-age children and adolescents.

**Methods.** A cross-sectional study was carried out with 6- to 18-year-old subjects from México City ( $n = 1\ 862$ ). Two types of body silhouettes (Stunkard and KEDS) were validated. Body mass index for age estimated by mean height and weight was used as standard. To assess the accuracy of the diagnosis with the body silhouette, ROC curve (receiver operating characteristic) method was used. The area under the curve (AUC) and optimal cut-off (OC) were estimated.

**Results.** The most accurate assessment for diagnosing obesity was obtained by the interviewers who used the Stunkard silhouettes (AUC = 0.94). The fifth silhouette was the OC.

**Conclusions.** When necessary equipment for measuring weight and height are unavailable, the Stunkard silhouettes can be used as a proxy indicator of the nutritional status of school-age children and adolescents.

Departamento de Atención a la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México, D.F., México.

Fecha de recepción: 12-02-09

Fecha de aprobación: 22-05-09

**Conclusiones.** Cuando no se dispone de recursos para medir el peso y la estatura, es posible utilizar las siluetas de Stunkard para tener una aproximación al estado de nutrición de escolares y adolescentes.

**Palabras clave.** Siluetas, índice de masa corporal, obesidad, sobrepeso, tamaño corporal, estado de nutrición.

**Key words:** silhouettes, body mass index, obesity, overweight, body size, nutritional status.

## Introducción

En México, el sobrepeso y la obesidad se han convertido en un problema de salud pública. De acuerdo con los resultados de la Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición de la Ciudad de México realizada en el año 2002, la prevalencia de obesidad y sobrepeso en escolares fue de 34.2%; mientras que la frecuencia de sobrepeso en mujeres adolescentes fue de 36.2% y en varones de 17.3%.<sup>1</sup> En la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENSANUT) de 2006, se observó que la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en escolares fue de 25.9% en varones y 26.8% en mujeres, lo que representa un incremento de 39.7% comparado con la prevalencia en 1999; cuando la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en el mismo grupo de edad era de 19.5%. Para el año 2006, en hombres de 12 a 19 años de edad, la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 31.2%, mientras que en las mujeres fue de 32.6%.<sup>2</sup> La obesidad y el sobrepeso implican mayor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas en la vida adulta, así como de muerte prematura, pérdida de años de vida saludable y aumento en la demanda de servicios de salud.<sup>3</sup>

Para diagnosticar la obesidad y el sobrepeso por lo regular se recurre a indicadores antropométricos como el índice de masa corporal (IMC), pliegues cutáneos o circunferencia de cintura. Sin embargo, en algunas situaciones o lugares no se dispone del equipo que se requiere para medir las dimensiones antropométricas; es el caso de censos o encuestas con muestras de gran tamaño, estudios en los que sólo se aplican cuestionarios o de instituciones con recursos limitados. En estos casos se han utilizado indicadores que dependen de información propor-

cionada por las mismas personas, como el uso de siluetas corporales o el reporte de peso y talla. Los métodos de auto-reporte son elegidos porque se recolectan de manera más sencilla, en menos tiempo y se requieren menos recursos. En cambio, las mediciones directas de peso y talla requieren personal con entrenamiento apropiado y el uso de equipo con una exactitud adecuada.<sup>4</sup>

El método de siluetas corporales se basa en el auto-reporte, donde el entrevistado debe elegir cuál es la silueta que más se parece a la forma de su cuerpo.<sup>5</sup> En un principio este método se utilizaba para medir la satisfacción con la imagen corporal, pero algunos autores han buscado su validez como indicador de la percepción del tamaño corporal.<sup>6,7</sup> Algunos estudios han mostrado su validez como indicador para estimar la prevalencia de obesidad,<sup>8</sup> aunque se ha observado que lo afectan variables como: edad, sexo, raza y estado de nutrición.<sup>9,10</sup> Para aprobar el uso de las herramientas de auto-reporte en estudios epidemiológicos, es necesario asegurar su validez.<sup>11</sup> Sin embargo, la mayoría de los estudios de validación del uso de siluetas en el diagnóstico del estado de nutrición,<sup>5-7,9,12</sup> y sobre los factores asociados a una adecuada percepción de la imagen corporal,<sup>13,14</sup> han sido realizados en adultos. En niños y adolescentes sólo se ha examinado el deseo que tienen de ser delgados mediante el uso de siluetas corporales,<sup>15</sup> por lo que se desconoce si el uso de siluetas es útil en este grupo de edad para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en estudios epidemiológicos.

Para evaluar la validez de una prueba realizada para diagnosticar un evento, se utilizan dos índices: la sensibilidad, que es la capacidad de detectar a las personas realmente enfermas, y la especifici-

dad, que se refiere a la detección de las personas realmente sanas que son clasificadas como tales.<sup>16</sup> Sin embargo, la sensibilidad y especificidad de una prueba dependen del punto de corte que ha sido elegido para normalidad o anormalidad. La metodología de la curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*), además de incorporar las estimaciones de sensibilidad y especificidad, es aceptada como un método para seleccionar un punto de corte óptimo para un indicador que está siendo validado.<sup>17</sup> El objetivo de nuestro estudio fue conocer la validez de la evaluación del estado de nutrición mediante siluetas corporales en escolares y adolescentes de la Ciudad de México.

## Métodos

Se realizó un estudio transversal y comparativo en un grupo de escolares y adolescentes de cuatro escuelas del Distrito Federal: las escuelas primarias de experimentación pedagógicas "Luis Hidalgo Monroy" (LHM) y "República Brasil" (RB) anexas a la Benemérita Escuela Nacional de Maestros, y las secundarias "Ángel Salas Bonilla" (ASB) y "Madame Curie" (MC). El trabajo de campo se realizó del mes de mayo de 2004 a enero de 2005. En cada plantel se invitó a participar a todos los estudiantes, para lo cual era necesario contar con la autorización de los padres o tutores. Las tasas de respuesta fueron de 97% en la escuela LHM (se enviaron 463 invitaciones y al término del trabajo de campo se contó con los datos completos de 450 niños), 96% en la primaria RB (508/528), 97% en la secundaria ASB (472/486) y de 95% en la escuela MC (432/453). La muestra total estuvo conformada por 1 862 sujetos de entre 6 y 18 años de edad. La aplicación de los cuestionarios y las mediciones antropométricas fueron realizadas por cuatro pasantes de la Licenciatura en Nutrición previamente capacitadas.

Se utilizaron dos conjuntos de siluetas corporales: de Stunkard con nueve dibujos,<sup>5</sup> y la de *Kids Eating Disorders Survey* (KEDS), las cuales estaban compuestas por ocho dibujos.<sup>10</sup> Para el análisis, las

siluetas fueron numeradas de 1 a 9 para las siluetas de Stunkard y de 1 a 8 para las siluetas de KEDS; la silueta 1 representa la más delgada, y la 9 y 8 las más gruesas, respectivamente. A partir de estos dos conjuntos de siluetas se obtuvieron dos diagnósticos: el derivado de la silueta elegida por los niños o adolescentes, y el derivado por las entrevistadoras que aplicaron los cuestionarios y realizaron las mediciones. En ambos casos, la indicación era que eligieran la silueta que más se parecía al cuerpo del niño o del adolescente.

El peso fue medido con básculas electrónicas *Tanita* (modelos BF-625 y BF-626) con precisión de 0.1 kg, la estatura se midió con estadímetros de pared *SECA* modelo 208. Para las mediciones se siguieron técnicas estandarizadas.<sup>18</sup> A partir del peso y la talla se estimó el IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Posteriormente se estimó la puntuación Z del IMC para edad, utilizando para ello las tablas de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud del año 2007 (*WHO Growth Reference for School-aged Children and Adolescents*).<sup>19</sup> Para clasificar a los niños y adolescentes de acuerdo a su estado de nutrición se utilizaron los siguientes puntos de corte: igual o mayor de 1.00 a 1.99 desviaciones estándar (DE) para sobrepeso, igual o mayor de 2.00 DE para obesidad, e igual o menor de -2.00 DE para bajo peso.<sup>19</sup>

El análisis se estratificó de acuerdo a subgrupos de sexo, edad, nivel socioeconómico, preocupación de los sujetos por el sobrepeso y realización de prácticas para perder peso. Los grupos de edad fueron: de 6 a 8, de 9 a 11, de 12 a 13 y de 14 a 18 años. El nivel socioeconómico se determinó con base a los bienes materiales (lavadora, línea telefónica, automóvil, computadora y estéreo) que los niños reportaron tener en casa. Los niños y adolescentes que tenían de uno a dos bienes fueron clasificados en el nivel socioeconómico bajo, de tres a cuatro bienes en el nivel medio y de cinco o seis bienes en el nivel alto.

Para evaluar la existencia de preocupación por la imagen corporal, se aplicó una escala con siete preguntas, las opciones de respuesta eran sí o no.

Se realizó el análisis factorial de las respuestas a la escala, identificándose dos factores. Al primer factor se le denominó "preocupación por el sobrepeso", el cual incluyó las preguntas: ¿te gustaría perder peso?, ¿crees que las personas consideran que tú tienes sobrepeso u obesidad?, ¿crees que las personas consideran que tú estás muy delgado(a) o flaco (a)? y ¿tú quisieras perder peso? En el caso de la tercera pregunta, antes de hacer la suma se invirtió su valor (no = 1, sí = 0). A partir de la suma de respuestas de las cuatro preguntas de este factor se formaron tres grupos: sin preocupación (que incluía a quienes dieron respuestas negativas a todas las preguntas), con poca preocupación (quienes dieron una o dos respuestas positivas) y preocupado (a quienes dieron tres o cuatro respuestas positivas). El segundo factor fue denominado "prácticas para perder peso", e incluyó las preguntas: ¿tienes miedo de comer porque piensas que vas a subir de peso?, ¿has realizado una dieta para tratar de perder peso?, ¿has intentado perder peso ayudando o dejando de comer? A partir de este factor se formaron dos grupos: no realiza prácticas para perder peso (respuestas negativas a las tres preguntas) y sí realiza prácticas para perder peso (una a tres respuestas positivas).

La exactitud de los cuatro criterios basados en la siluetas (siluetas de Stunkard reportados por los niños y adolescentes, siluetas de KEDS reportadas por los niños y adolescentes, siluetas de Stunkard seleccionadas por las entrevistadoras y siluetas de KEDS seleccionadas por las entrevistadoras) fue estimada al comparar su desempeño contra el diagnóstico obtenido por antropometría (i.e. puntuación Z de IMC para edad calculado con peso y talla medidos), para lo cual se utilizó la metodología de curva ROC. La curva ROC se genera al graficar, en un plano cartesiano, la sensibilidad (verdaderos positivos/total de positivos) de todos los posibles puntos de corte de la clasificación en el eje de la ordenada, y en el eje de la abscisa se gráfica el valor de 1 - especificidad (1 - verdaderos negativos/total de negativos). La sensibilidad y la especificidad de los cuatro criterios basados en las siluetas fueron estimadas considerando la

puntuación Z del IMC calculado con peso y talla medidos como método estándar o de referencia. Un resumen estadístico de la curva ROC es el área bajo la curva (ABC). Valores altos del ABC indican una alta exactitud (i.e. mayor capacidad discriminatoria) de la clasificación que está siendo evaluada. Una clasificación exacta corresponde a una ABC de 1.00 (diferenciación perfecta entre casos y no casos), mientras que una clasificación inadecuada corresponde a un ABC de 0.50 o menos (no es posible distinguir entre casos y no casos). Valores de ABC iguales o mayores de 0.90 son considerados de alta exactitud, de 0.70 a 0.90 de moderada exactitud y de 0.50 a 0.70 baja exactitud. Se calculó el índice de Youden para determinar el punto de corte óptimo (i.e. con máxima especificidad y sensibilidad). El punto de corte de la curva ROC que correspondía al índice de Youden se tomó como el óptimo. Los análisis del ABC y del punto de corte óptimo fueron estratificados de acuerdo con las siguientes variables: sexo, edad, nivel socioeconómico, preocupación por el sobrepeso y prácticas para perder peso. El análisis estadístico se realizó por medio de los programas SPSS versión 15.0 y STATA versión 8.0. En este último se estimó la estadística chi cuadrada para conocer si existían diferencias significativas entre las diferentes ABC.

## Resultados

En el Cuadro 1 se muestran las características socio-demográficas de la población estudiada. Casi existió la misma proporción de hombres y mujeres, la mayoría tenían de 12 a 13 años, seguidos por los de 9 a 11 años. El mayor porcentaje de niños pertenecía al nivel socioeconómico alto. El 24.4% presentó sobrepeso, 22.2% tenía obesidad y 0.8% tuvo bajo peso. La mayoría tenía preocupación por el sobrepeso (41.6%), seguidos por los que tuvieron poca preocupación (34.3%), y 36.3% mencionó haber realizado prácticas para perder peso. Las prevalencias de sobrepeso y obesidad fueron más altas en los grupos de menor edad, en los que tuvieron preocupación por el sobrepeso, así como en los que habían realizado alguna práctica para perder peso.

**Cuadro 1. Características sociodemográficas de la población de estudio y prevalencias de sobrepeso y obesidad de acuerdo a factores sociodemográficos**

Características	Distribución de población		Sobrepeso		Obesidad	
	%	N	%	P	%	P
<b>Estado de nutrición</b>						
Bajo peso	0.8	14	—	—	—	—
Normal	52.6	974	—	—	—	—
Sobrepeso (+1DE)	24.4	453	—	—	—	—
Obesidad (+2DE)	22.2	412	—	—	—	—
<b>Sexo</b>						
Hombre	51.8	964	45.4	0.258	22.9	0.426
Mujer	48.2	898	48.0	—	21.4	—
<b>Edad</b>						
6-8	18.4	342	47.7	0.020	28.4	0.000
9-11	25.1	467	50.5	—	26.0	—
12-13	34.4	641	47.3	—	21.6	—
14-18	22.1	412	40.3	—	13.6	—
<b>Nivel socioeconómico</b>						
Bajo	33.8	630	45.5	0.702	23.0	0.762
Medio	29.4	548	47.9	—	23.0	—
Alto	36.7	684	47.5	—	21.5	—
<b>Preocupación por el sobrepeso</b>						
Sin preocupación	24.0	445	7.2	0.000	1.1	0.000
Poca preocupación	34.3	636	34.1	—	9.7	—
Preocupado	41.6	771	79.6	—	44.8	—
<b>Prácticas para perder peso</b>						
Si realiza	36.3	674	63.5	0.000	36.3	0.000
No realiza	63.7	1183	37.0	—	14.1	—

DE = desviación estándar.

En el Cuadro 2 se encuentra la distribución de los niños y adolescentes de acuerdo a las siluetas. Con las siluetas de Stunkard, un mayor porcentaje de niños reportó la silueta IV como la más parecida a su cuerpo (29.7%), seguida por la número V (23.0%) y la VI (17.0%); ningún niño se ubicó en la silueta IX. Con las siluetas del KEDS, una mayor cantidad de niños (35.8%) reportó la silueta IV como la más parecida a ellos, seguida por la III (25.2%) y la V (18.2%); ningún niño reportó la silueta VIII como parecida a su cuerpo. Las entrevistadoras ubicaron la mayor cantidad de niños en la silueta IV de Stunkard (28.0%), seguida por la número III (24.0%) y la V (17.0%); sólo un niño fue ubicado en la silueta IX. Con las siluetas de KEDS, las entrevistadoras ubicaron al mayor porcentaje de participantes en la silueta III (25.8%) seguida por la IV (23.3%) y la II (18.6%).

La exactitud de los diferentes criterios basados en las siluetas para diagnosticar sobrepeso se muestra en el Cuadro 3. En la población total, el nivel de exactitud fue moderado. La exactitud obtenida con el reporte de los niños, utilizando las siluetas de Stunkard, fue mayor que con las siluetas del KEDS (ABC de 0.84 y 0.77, respectivamente,  $P < 0.050$ ); el mejor punto de corte (MPC) fue la silueta V de Stunkard y la silueta IV del KEDS. Con el reporte de las entrevistadoras sucedió lo mismo, tanto en el ABC (0.86 vs 0.85,  $P < 0.050$ ) como en el MPC (V y IV). El ABC de valor más bajo fue el obtenido con el reporte de los niños utilizando las siluetas de KEDS (0.77) y el de valor más alto fue el reportado por las entrevistadoras utilizando las siluetas de Stunkard (ABC = 0.86), donde se observaron diferencias estadísticamente significativas

( $P < 0.050$ ). Con las siluetas de Stunkard se obtuvo una mejor clasificación con el reporte de las entrevistadoras que con el reporte de los niños (ABC = 0.86 y 0.84, respectivamente,  $P < 0.050$ ).

Con las siluetas de Stunkard se obtuvo mayor exactitud con el reporte de los niños de 9 a 11 y de 14 a 18 años (ABC = 0.88 en ambos casos) en comparación con la obtenida con el reporte de los niños de 6 a

**Cuadro 2. Distribución de los niños y adolescentes de acuerdo a las siluetas**

Número de silueta	Reporte de niños				Evaluación de entrevistadoras			
	Stunkard %	n	KEDS %	n	Stunkard %	n	KEDS %	n
I	1.5	27	1.8	18	1.7	32	5.9	58
II	5.2	96	9.0	89	11.5	215	18.6	184
III	16.5	307	25.2	250	24.0	446	25.8	255
IV	29.6	553	35.8	356	28.0	522	23.3	231
V	23.0	429	18.2	181	17.0	316	12.4	123
VI	17.0	316	7.7	76	11.4	212	10.7	106
VII	6.5	121	2.3	23	4.3	80	3.1	31
VIII	0.7	13	0.0	0	2.0	38	0.2	2
IX	0.0	0	—	—	0.1	1	—	—
<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>1862</b>	<b>100.0</b>	<b>993</b>	<b>100.0</b>	<b>1862</b>	<b>100.0</b>	<b>990</b>

**Cuadro 3. Análisis de curva ROC de las clasificaciones de acuerdo con las siluetas, tomando como criterio el sobrepeso (IMC  $\geq$  1 DE)**

Características	Reporte de niños				Evaluación de entrevistadoras			
	Stunkard		KEDS		Stunkard		KEDS	
	ABC	MPC	ABC	MPC	ABC	MPC	ABC	MPC
Población total	0.84 <sup>1,2</sup>	V	0.77 <sup>1,3,4</sup>	IV	0.86 <sup>2,3,5</sup>	V	0.85 <sup>4,5</sup>	IV
<b>Sexo</b>								
Hombres	0.84	V	0.79	V	0.84	V	0.84	IV
Mujeres	0.85	V	0.79	IV	0.87	V	0.86	IV
<b>Edad</b>								
6 a 8 años	0.78 <sup>a</sup>	V			0.85	IV		
9 a 11 años	0.88 <sup>a</sup>	V	0.64	IV	0.87	IV	0.94 <sup>b</sup>	IV
12 a 13 años	0.86 <sup>a</sup>	V	0.80	IV	0.89	V	0.88 <sup>b</sup>	IV
14 a 18 años	0.88 <sup>a</sup>	V	0.76	IV	0.89	V	0.82 <sup>b</sup>	IV
<b>Nivel socioeconómico</b>								
Bajo	0.85	V	0.80	V	0.82 <sup>c</sup>	V	0.86	IV
Medio	0.83	V	0.80	IV	0.86 <sup>c</sup>	V	0.85	IV
Alto	0.84	V	0.74	IV	0.88 <sup>c</sup>	V	0.84	IV
<b>Preocupación</b>								
Sin preocupación	0.67 <sup>d</sup>	IV	0.73	IV	0.70 <sup>e</sup>	IV	0.79 <sup>f</sup>	IV
Poca preocupación	0.71 <sup>d</sup>	V	0.70	IV	0.76 <sup>e</sup>	IV	0.73 <sup>f</sup>	IV
Preocupado	0.80 <sup>d</sup>	VI	0.72	V	0.84 <sup>e</sup>	VI	0.82 <sup>f</sup>	V
<b>Prácticas para perder peso</b>								
Sí realiza	0.85	V	0.79	V	0.88 <sup>g</sup>	V	0.87 <sup>h</sup>	V
No realiza	0.82	V	0.76	IV	0.83 <sup>g</sup>	V	0.82 <sup>h</sup>	IV

IMC =índice de masa corporal para edad; DE =desviación estándar; ABC =área bajo la curva; MPC =mejor punto de corte; IV, V y VI =número de silueta. Superíndices iguales indican que existen diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.050$ ). Los números indican diferencias entre siluetas y las letras indican diferencias entre subgrupos de escolares y adolescentes.

8 años ( $ABC = 0.78$ ) ( $P < 0.050$ ). El MPC fue V en todos los grupos de edad con las siluetas de Stunkard. Con los datos de las entrevistadoras, al utilizar las siluetas de KEDS en el grupo de menor edad se obtuvo una exactitud alta ( $ABC = 0.94$ ), mientras que en los otros grupos de edad la exactitud fue moderada ( $ABC = 0.88$  en el grupo de 12 a 13 años y  $ABC = 0.82$  en el grupo de 9 a 11 años,  $P < 0.050$ ). En todos los grupos de edad, el MPC fue la silueta IV. Al utilizar las siluetas de Stunkard, los niños de nivel socioeconómico alto fueron mejor clasificados por las entrevistadoras que los niños de nivel medio y bajo ( $ABC = 0.88$ ,  $0.86$  y  $0.82$ , respectivamente,  $P < 0.050$ ); en los tres casos el MPC fue la silueta V.

Con las siluetas de Stunkard los participantes que se clasificaron mejor a sí mismos fueron los que tenían preocupación por el sobrepeso, seguidos por

los que tenían poca preocupación y los que no estaban preocupados ( $ABC = 0.80$ ,  $0.71$  y  $0.67$ ,  $P < 0.050$ ); los MPC en cada grupo fueron las siluetas VI, V y IV, respectivamente. Con ambas siluetas las entrevistadoras clasificaron mejor a los niños que tenían preocupación por el sobrepeso, seguidos por los poco preocupados y los que no tenían preocupación ( $ABC$  para Stunkard  $= 0.84$ ,  $0.76$  y  $0.70$ ,  $P < 0.050$ ;  $ABC$  para KEDS  $= 0.82$ ,  $0.73$  y  $0.79$ ,  $P < 0.050$ ). Con las dos siluetas las entrevistadoras clasificaron mejor a quienes mencionaron haber realizado alguna práctica para perder peso que a quienes no habían realizado alguna ( $ABC$  para Stunkard  $= 0.88$  y  $0.83$ ,  $P < 0.050$ ;  $ABC$  para KEDS  $= 0.87$  y  $0.82$ ,  $P < 0.050$ ).

En el Cuadro 4 se presenta la exactitud para diagnosticar obesidad ( $IMC \geq 2$  DE) de los diferentes

**Cuadro 4. Análisis de curva ROC de las clasificaciones de acuerdo con las siluetas, tomando como criterio la obesidad ( $IMC \geq 2$  DE)**

Características	Reporte de niños				Evaluación de entrevistadoras			
	Stunkard		KEDS		Stunkard		KEDS	
	ABC	MPC	ABC	MPC	ABC	MPC	ABC	MPC
Población total	0.87 <sup>1,2</sup>	VI	0.82 <sup>1,3,4</sup>	V	0.94 <sup>2,3,5 *</sup>	V	0.90 <sup>4,5</sup>	V
<b>Sexo</b>								
Hombres	0.87	VI	0.83	V	0.90	V	0.91	V
Mujeres	0.87	V	0.81	V	0.90	V	0.89	V
<b>Edad</b>								
6 a 8 años	0.84	V			0.91			
9 a 11 años	0.90	V	0.89	IV	0.94	V	1.00 <sup>a</sup>	V
12 a 13 años	0.90	VI	0.84	V	0.93	VI	0.93 <sup>a</sup>	V
14 a 18 años	0.92	VI	0.78	V	0.95	VI	0.85 <sup>a</sup>	V
<b>Nivel socioeconómico</b>								
Bajo	0.88	VI	0.84	V	0.89	V	0.92	V
Medio	0.85	VI	0.85	V	0.90	V	0.91	V
Alto	0.88	VI	0.80	V	0.90	V	0.88	V
<b>Preocupación</b>								
Sin preocupación	0.85	V			0.86	IV		
Poca preocupación	0.79	V	0.80	V	0.86	V	0.83	V
Preocupado	0.79	VI	0.75	V	0.83	VI	0.86	V
<b>Prácticas para perder peso</b>								
Sí realiza	0.86	VI	0.81	V	0.89	V	0.89	V
No realiza	0.86	V	0.81	V	0.86	V	0.88	V

IMC = índice de masa corporal para edad; DE = desviación estándar; ABC = área bajo la curva; MPC = mejor punto de corte; IV, V y VI = número de silueta.

\* El valor reportado en la tabla se obtuvo con 987 datos, con el total de datos ( $n = 1\ 862$ ) el ABC fue de 0.90.

Superíndices iguales indican que existen diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ), los números indican diferencias entre siluetas y las letras indican diferencias entre subgrupos de escolares y adolescentes.

criterios basados en las siluetas. La exactitud de los niños fue moderada con ambas siluetas, aunque se clasificaron mejor a sí mismos con las siluetas de Stunkard que con las del KEDS ( $ABC = 0.87$  y  $0.82$ ,  $P < 0.050$ ); siendo los MPC las siluetas VI y V, respectivamente. La exactitud de las entrevistadoras fue alta, aunque también clasificaron mejor a los niños con la siluetas de Stunkard que con las de KEDS ( $ABC = 0.94$  y  $0.90$ ,  $P < 0.050$ ), en ambos casos la silueta V fue el MPC. El ABC de valor más bajo fue con el reporte de los niños con las siluetas de KEDS y el valor más alto fue el obtenido a partir del reporte de las entrevistadoras con las siluetas de Stunkard ( $ABC = 0.82$  y  $0.94$ , respectivamente,  $P < 0.050$ ). Con las siluetas de KEDS, las entrevistadoras tuvieron exactitud alta con los niños de 9 a 11 años y de 12 a 13 años, mientras que la exactitud fue moderada con los de 14 a 18 años ( $ABC = 1.00$ ,  $0.93$  y  $0.85$ , respectivamente,  $P < 0.050$ ).

La exactitud más alta para el diagnóstico de bajo peso (resultados no mostrados en cuadros) se obtuvo con el reporte de las entrevistadoras utilizando las siluetas de Stunkard ( $ABC = 0.80$ , MPC = III; sensibilidad = 85.7%, especificidad = 63.2%), seguida por el reporte de los niños con Stunkard ( $ABC = 0.76$ , MPC IV: sensibilidad = 57.1%, especificidad = 77.2%) y el reporte de las entrevistadoras con KEDS ( $ABC = 0.73$ , MPC = I; sensibilidad = 75.0%, especificidad = 76.1%). En estos tres casos el nivel de exactitud fue moderado. La exactitud con el reporte de los niños con KEDS fue baja ( $ABC = 0.59$ , MPC = III; sensibilidad = 57.1%, especificidad = 77.2%).

## Discusión

En México se realizó un estudio en adultos con las siluetas de Stunkard y se obtuvo una alta exactitud para detectar sobrepeso y obesidad tanto en hombres ( $ABC = 0.85$  y  $0.84$ ) como en mujeres ( $ABC = 0.86$  y  $0.89$ ); las personas con sobrepeso se clasificaron con las siluetas IV a VI y con obesidad con las VI a IX.<sup>20</sup> En otro estudio,<sup>7</sup> se encontró que de un conjunto de nueve siluetas, la número VII fue

usada como el punto de corte para obesidad, con una sensibilidad relativamente baja (67.1%) y una especificidad adecuada (89.4%); al colapsar las categorías de sobrepeso y obesidad, utilizando como punto de corte la silueta IV, la sensibilidad aumentó (87.6%) pero la especificidad disminuyó drásticamente (48.9%). En la presente investigación se observó que en escolares y adolescentes el MPC para el diagnóstico de ambas condiciones fue la silueta V, que sería un punto intermedio entre lo que dichos autores reportaron.

En estudios realizados en adultos se ha observado que utilizando siluetas corporales, las mujeres se clasifican mejor así mismas que los hombres.<sup>8,12,14</sup> Por ejemplo, en adultos de Estados Unidos de Norteamérica la exactitud en el diagnóstico de obesidad al utilizar las siluetas de Stunkard fue mayor en las mujeres ( $ABC = 0.93$ ) que en los hombres ( $ABC = 0.88$ ).<sup>5</sup> Las diferencias por sexo pueden atribuirse a que las primeras están más preocupadas por la delgadez, y por tanto, más conscientes de su peso corporal. Así, en algunos estudios<sup>5,20</sup> se ha reportado que las mujeres seleccionan con mayor frecuencia la silueta IV, mientras que la silueta V es más común que la elijan los hombres. Sin embargo, en los escolares y adolescentes de la Ciudad de México no encontramos diferencias entre sexos respecto a la exactitud de las siluetas para diagnosticar sobrepeso y obesidad. Posiblemente las diferencias por sexo emergen a partir de la vida adulta, por lo que no se observan diferencias en la niñez y la adolescencia.

Con los reportes de los participantes utilizando las siluetas de Stunkard, la exactitud fue más alta en los que tenían mayor edad. Esto posiblemente se debe a que los niños de mayor edad presentan mayor desarrollo cognitivo, o a que están más conscientes de su peso corporal.

Con los reportes de las entrevistadoras utilizando las siluetas de KEDS, la exactitud disminuía conforme incrementaba la edad. Esto puede deberse a que las siluetas de KEDS son para niños y, por tanto, no son adecuadas para evaluar a los adolescen-



tes, ya que la forma del cuerpo se modifica con la pubertad. En el grupo de edad de 9 a 11 años se obtuvo un desempeño perfecto ( $ABC = 1.00$ ) con las siluetas de KEDS para diagnosticar obesidad, por lo que este grupo de siluetas representa bien las diferencias de los cuerpos de los niños en dicho grupo etáreo. Sin embargo, no se podrían hacer comparaciones si se utilizan distintas siluetas para evaluar diferentes grupos de edad. Además, el mejor desempeño puede deberse a que las prevalencias de sobrepeso y obesidad fueron mayores entre los participantes del grupo de edad mencionado.

Con los reportes de las entrevistadoras, conforme incrementaba el nivel socioeconómico incrementaba la exactitud. Esto probablemente se debió a que las entrevistadoras ponían más atención a los niños de este grupo debido a su apariencia.

Los niños que tenían preocupación por el sobrepeso se clasificaron mejor a ellos mismos en comparación con los que no estaban preocupados. En consistencia con este hallazgo, entre personas mayores de 15 años, las mujeres que habían perdido peso y los hombres que habían ganado peso en los últimos seis meses fueron los que mejor se clasificaron a sí mismos.<sup>12,14</sup> En los escolares y adolescentes de la Ciudad de México este resultado puede deberse a que la mayoría de los niños con preocupación por el sobrepeso presentaban tal condición, lo que pudo condicionar que prestaran mayor atención a la forma de su cuerpo.

Las entrevistadoras también clasificaron mejor a quienes tenían preocupación por el sobrepeso y aquellos que habían realizado alguna práctica para perder peso. Difícilmente la preocupación de los niños por su peso pudo afectar el juicio de las entrevistadoras, pues dicha preocupación es una cuestión psicológica; además, en el cuestionario, primero se registraba la evaluación de acuerdo a las siluetas y después se aplicaban las preguntas sobre imagen corporal. Una posible explicación a este hallazgo es que, como ya se mencionó, los niños con preocupación por el sobrepeso son los que con mayor probabilidad tenían esta condición y, a su vez,

las entrevistadoras pueden tener menos dificultad para clasificar a los niños con sobrepeso.

En las últimas décadas la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares y adolescentes se ha incrementado y se ha convertido en un problema de salud pública.<sup>21</sup> Debido a las implicaciones de la obesidad en el desarrollo de enfermedades crónicas, es necesario evaluarla en estudios epidemiológicos<sup>7</sup> y en los sistemas de vigilancia epidemiológica. Contar con herramientas sencillas y validadas para diagnosticar sobrepeso y obesidad permitirá, de una forma rápida y económica, abarcar a un gran número de sujetos,<sup>6,8</sup> o utilizarlas cuando no se disponga de básculas y estadímetros.<sup>20</sup> Este es uno de los primeros estudios que se enfoca en evaluar la validez diagnóstica de las siluetas corporales en niños y adolescentes. Se demostró que las siluetas de Stunkard tienen mejor desempeño que las de KEDS, y que es más conveniente que la evaluación la lleve a cabo el personal que realiza el trabajo de campo; sin embargo, los sujetos también pueden proporcionar información utilizando las mismas siluetas, aunque con menor exactitud. Si se utilizan las siluetas de Stunkard se puede considerar que existe obesidad cuando las personas se ubican de la silueta V en adelante.

Uno de los sesgos que puede afectar la calidad de los estudios epidemiológicos son las diferencias sistemáticas en la exactitud de los diagnósticos.<sup>22</sup> Nuestros resultados muestran que dicho problema no existe en función del género. Sin embargo, con el juicio de los sujetos, sí hubieron diferencias en la exactitud del diagnóstico de sobrepeso en función de la edad y la preocupación por el sobrepeso. El juicio de las entrevistadoras presentó diferencias en función de la preocupación de los participantes por el sobrepeso y el nivel socioeconómico. Probablemente las diferencias de acuerdo con la imagen corporal pueden atribuirse a que los niños y adolescentes con sobrepeso son los que tienen mayor preocupación por su imagen, por lo cual las entrevistadoras tienen menos error al clasificar a dichos sujetos. Cuando se utilicen las siluetas es conveniente hacer énfasis en que los observadores evalúen con

el menor sesgo posible a las personas, ya que en este estudio se observó que las entrevistadoras tuvieron mayor exactitud en los sujetos de mayor edad y con mejor situación económica.

En la muestra de niños y adolescentes que estudiamos existieron muy pocos casos de bajo peso, por lo cual sólo se estimaron los valores de ABC para la población total. Al igual que para la obesidad, para identificar bajo peso es mejor utilizar la clasificación de las entrevistadoras, utilizando como MPC la silueta III de Stunkard. En un estudio realizado en adultos se observaron valores de exactitud para el diagnóstico de bajo peso (ABC =0.87 en mujeres y 0.88 en hombres) mayores a los estimados en la presente investigación. En adultos,<sup>5</sup> se identificó a la cuarta silueta como punto de corte óptimo para diagnosticar delgadez.

Los resultados de este estudio resultan útiles ya que al ocuparse las siluetas en lugar de la antropometría, en programas de vigilancia epidemiológica de la obesidad en población pediátrica, se disminuirían considerablemente los costos lo que permitiría incrementar la cobertura de la población. También sería posible que personas que no son profesionales de la salud (como los maestros de educación básica) puedan recopilar datos utilizando las siluetas; esto haría aun más factible la implementación de programas de vigilancia epidemiológica.

*Autor de correspondencia:* Luis Ortiz-Hernández.

*Correo electrónico:* luis.ortiz.hernandez@hotmail.com  
lortiz@correo.xoc.uam.mx

## Referencias

1. Ávila-Curiel A, Chávez-Villasana A, Galindo-Gómez C. Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México 2002. México, D.F.: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Instituto Nacional de Salud Pública; 2003.
2. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2006.
3. Runge CF. Economic consequences of the obese. *Diabetes* 2007;56:2668-2672.
4. Sherry B, Jefferds ME, Grummer-Strawn M. Accuracy of adolescent self-report of height and weight in assessing overweight status. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2007;161:1154-1161.
5. Bulik CM, Wade TD, Heath AC, Martin NG, Stunkard AJ, Eaves LJ. Relating body mass index to figural stimuli: population-based normative data for caucasians. *Int J Obes* 2001;25:1517-1524.
6. Madrigal-Fritsch H, de Irala-Estévez J, Martínez-González MA, Kearney J, Gibney M, Martínez-Hernández JA. Percepción de la imagen corporal como aproximación cualitativa al estado de nutrición. *Salud Pública Mex* 1999;41:479-486.
7. Osuna-Ramírez I, Hernández-Prado B, Campuzano JC, Salmerón J. Body mass index and body image perception in a Mexican adult population: the accuracy of self-reporting. *Salud Pública Méx* 2006;48:94-103.
8. Rodríguez-Guzmán LM, Rodríguez-García R. Percepción de la imagen corporal, índice de masa corporal y sobre peso en estudiantes universitarios del Sureste. *Rev Mex Pediatr* 2001;68:135-138.
9. Tehard B, van Liere MJ, Com NC, Clavel-Chapelon F. Anthropometric measurements and body silhouette of women: validity and perception. *J Am Diet Assoc* 2002;102:1779-1784.
10. Childress AC, Brewerton TD, Hodges EL, Jarrell MP. The Kids Eating Disorders Survey (KEDS) -A study of middle school students. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1993;32:843-850.
11. Stewart AL. The reliability and validity of self-reported weight and height. *J Chronic Dis* 1982;35:295-309.
12. Madrigal H, Sánchez-Villegas A, Martínez-González MA, Kearney J, Gibney MJ, de Irala J, et al. Underestimation of body mass index through perceived body image as compared to self-reported body mass index in the European Union. *Public Health* 2000;114:468-473.
13. Leonhard ML, Barry NJ. Body image and obesity: Effects of gender and weight on perceptual measures of body image. *Addict Behav* 1998;23:31-34.
14. Sánchez-Villegas A, Madrigal H, Martínez-González MA, Kearney J, Gibney MJ, de Irala J, et al. Perception of body image as indicator of weight status in the European Union. *J Hum Nutr Diet* 2001;14:93-102.
15. Rolland K, Farnill D, Griffiths RA. Body figure perceptions and eating attitudes among Australian schoolchildren aged 8 to 12 years. *Int J Eat Disord* 1997;21:273-278.
16. Malina RM, Katzmarzyk PT. Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. *Am J Clin Nutr* 1999;70:131S-136S.

17. Akobeng AK. Understanding diagnostic tests 3: receiver operating characteristic curves. *Acta Paediatr* 2007;96:644-647.
18. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics Books; 1991.
19. 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;85:660-667.
20. Kaufer-Horwitz M, Martínez J, Goti-Rodríguez LM, Ávila-Rosas H. Association between measured BMI and self-perceived body size in Mexican adults. *Ann Hum Biol* 2006;33:536-545.
21. Hernández B, Cuevas-Nasu L, Shamah-Levy T, Monterrubio EA, Ramírez-Silva CI, García-Feregrino R, et al. Factores asociados con sobrepeso y obesidad en niños mexicanos de edad escolar: resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición 1999. *Salud. Salud Pública Mex* 2003;45Supl 4:S551-S557.
22. Hernández-Ávila M, Garrido F, Salazar-Martínez E. Sesgos en estudios epidemiológicos. *Salud Pública Mex* 2000;42:438-446.