

## **Evaluación del estado nutricional en estudiantes de escuelas privadas y públicas en el municipio de Tehuacán, Puebla**

### **Nutritional study on students of private and public schools in Tehuacán Puebla**

Castro Bear, Veronica<sup>1</sup>; Morales Pacheco, Miguel<sup>1</sup>; Zuñiga Lemus, Oscar<sup>2</sup>

1 Universidad Leonardo Da Vinci, San Nicolás Tetitzintla, Tehuacán, Pue. México.

2 Universidad de la Cañada, Instituto de Farmacobiología, Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca, México.

Recibido: 6/julio/2016. Aceptado: 14/octubre/2016.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** La obesidad se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial. Los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad tienen un mayor riesgo de presentar enfermedades crónicas en la vida adulta, por lo tanto es necesario un diagnóstico oportuno así como la corrección y prevención de este padecimiento.

**Objetivos:** Estimar el estado nutricional en adolescentes que cursan el nivel medio superior en la ciudad de Tehuacán Puebla y su posible relación entre el tipo de escuela a la que asisten (privadas o públicas)

**Métodos:** A un total de 112 estudiantes se les realizaron diferentes mediciones antropométricas como: peso, talla, pliegue cutáneo tricipital y circunferencia de brazo, para después determinar las dimensiones corporales siguientes: índice de masa corporal, área muscular del brazo y área grasa del brazo.

**Resultados:** Al estudiar la prevalencia de sobrepeso más obesidad se mostró que las mujeres que asisten a escuelas privadas tienen un porcentaje mayor 34.77% comparado con el 16.66% de aquellas que asisten a escuelas públicas, para el caso de los hombres el porcentaje es muy parecido entre ambos grupos de estudio con un 31% para las escuelas privadas y 33.33% en escuelas públicas. Respecto a la reserva

calórica por arriba de la norma se mostro mayor prevalencia en estudiantes de escuelas privadas para ambos sexos.

**Discusión:** Los resultados sugieren una prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes de ambos sexos, aunque este padecimiento es mayor en los estudiantes que asisten a escuelas privadas.

**Conclusiones:** Los alumnos que asisten a escuelas privadas presentan valores por encima de la norma en cuanto al índice de masa corporal y área grasa del brazo, pudiendo de esta manera influir el factor socioeconómico.

#### **PALABRAS CLAVE**

Adolescentes, Escuela, Evaluación nutricional, Obesidad.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Obesity has become a public health problem worldwide. Children and adolescents with overweight and obesity have a higher risk of developing chronic diseases in adulthood, therefore early diagnosis; to correct and prevent this condition is necessary.

**Objectives:** To estimate the nutritional status of adolescents who attend high school level in the city of Tehuacán Puebla and the possible association of the school they attend (public or private)

**Methods:** A total of 112 students were analyzed by different anthropometric measurements such as: weight, height, triceps skinfold, arm circumference, and determine the following body dimensions: body mass index, arm muscle area and arm fat area.

**Correspondencia:**  
Oscar Zuñiga Lemus  
oscarlemus@unca.edu.mx

**Results:** By studying the prevalence of overweight and obesity, the results showed that women who goes to private schools have a higher percentage 34.77% compared to 16.66% of those who goes to public schools, about man the percentage is very similar between the two group of study with 31% for private schools and 33.33% in public schools. Regarding to above the norm caloric reserve showed highest prevalence in students from private schools for both genders.

**Discussion:** The results suggest a prevalence of overweight and obesity in students of both genders, although this disease is higher in students attending private schools.

**Conclusions:** The higher Values above the norm in terms of body mass index and fat arm area was from Students that attends private schools, and it can have an impact to the socioeconomic factor.

## KEYWORDS

Teens, School. Nutritional Evaluation, Obesity.

## ABREVIATURAS

AB: Área del Brazo.

AGB: Área Grasa del Brazo.

AMB: Área Muscular del Brazo.

CB: Circunferencia de Brazo.

DE: Desviación Estándar.

ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

IMC: Índice de Masa Corporal.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PCT: Pliegue Cutáneo Tricipital.

## INTRODUCCIÓN

La obesidad se ha convertido en un problema de salud pública en países desarrollados y en vías de desarrollo<sup>1</sup>. De acuerdo con la NOM-008-SSA3-2010, se define como Obesidad a: "la enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo"<sup>2</sup>. Esta enfermedad ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, razón por la que la Organización Mundial de la Salud (OMS) denomina a la obesidad como "la epidemia del siglo XXI"<sup>3</sup>.

En México aproximadamente el 39.5% de los hombres y mujeres tienen sobrepeso y 31.7% obesidad, es decir, cerca del 70% de la población adulta tiene una masa corporal que puede considerarse inadecuada para su salud. Por otra parte el 35% de los adolescentes de entre 12 y 19 años presenta sobrepeso y obesidad, es decir 6, 325, 131 individuos<sup>4</sup>, mientras que para el estado de Puebla la prevalencia combinada de sobrepeso más obesidad fue de 36.3% en los adolescen-

tes del mismo rango de edad de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012<sup>5</sup>.

Hay evidencia que sugiere que los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad tienen un mayor riesgo de presentar enfermedades crónicas en la vida adulta<sup>6</sup>, como lo es la diabetes, cáncer del colon, aterosclerosis e infarto al miocardio<sup>7</sup> por lo tanto un diagnóstico oportuno así como la corrección, serán determinantes para la prevención de estas enfermedades en la edad adulta.

El presente trabajo, es una investigación y recopilación de datos obtenidos en la ciudad de Tehuacán Puebla, donde se determina y analiza el estado nutricional de los adolescentes y su posible relación entre el tipo de escuela a la que asisten (pública o privada). De acuerdo al INEGI a nivel nacional el estado de Puebla en México, ocupa el quinto lugar por su número de habitantes. En tanto a nivel estatal, la ciudad de Tehuacán ocupa el segundo lugar por su número de habitantes con 319375 sólo después de la capital del estado la cual tiene el mismo nombre (Puebla)<sup>8</sup>, en la ciudad de Tehuacán Puebla hasta el momento no existen cifras que hayan cuantificado el estado nutricional de los adolescentes, lo cual incrementa la importancia del estudio.

## OBJETIVO

Estimar el estado nutricional en adolescentes que cursan el nivel medio superior en la ciudad de Tehuacán Puebla y su posible relación entre el tipo de escuela a la que asisten (privada o pública).

## MÉTODOS

Se realizó un estudio de corte trasversal, cuantitativo y comparativo entre adolescentes de escuelas de nivel medio superior que asisten a escuelas privadas y públicas de la ciudad de Tehuacán Puebla. La muestra estuvo conformada por 112 estudiantes, 77 mujeres y 35 hombres, de entre 15 y 19 años, a los cuales se les practicó diferentes mediciones antropométricas: peso, talla, pliegue cutáneo tricípital (PCT) y circunferencia de brazo (CB) siguiendo los protocolos de investigación de acuerdo a lo que marca la NOM-012-SSA3-2012<sup>9</sup> y al Reglamento de la ley General de Salud en materia de Investigación para la salud publicada en el DOF el 6 de enero de 1987 y considerando su modificación del 2 de abril del 2014<sup>10</sup> con el previo consentimiento informado y por escrito de los participantes.

La medición del peso se realizó con una báscula electrónica portátil marca FitScan con capacidad para 150 kg, los sujetos se pesaron descalzos y con ropa muy ligera. La toma del valor de estatura se realizó con un estadiómetro marca Seca con alcance de medición 0–220 cm, todos los individuos de estudio permanecieron descalzos con los talones juntos, en posición erguida y con la vista al frente durante la obtención de datos. El pliegue cutáneo tricípital, fue medido con un plicómetro marca Slim Guide con 1mm de precisión, para la cir-

cunferencia del brazo se empleó cinta métrica de fibra de vidrio con precisión de 1mm. Ambas mediciones se realizaron de acuerdo a lo establecido en estudios anteriores<sup>11</sup>.

Se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC), posteriormente se utilizaron los valores límite que corresponden a los desvíos estándar del patrón OMS<sup>12</sup> (-1 DE: bajo peso, +1 DE: sobrepeso y +2 DE: obesidad) para niños y adolescentes según edad y sexo. A partir de las variables PCT y CB, mediante las formulas y tablas de percentiles propuestas por Frisancho<sup>13</sup>, se calculó: Área del Brazo (AB), Área Muscular del Brazo (AMB) y Área Grasa del Brazo (AGB).

## RESULTADOS

La Tabla 1 muestra los valores promedio de edad, talla y peso, de acuerdo al sexo y tipo de escuela, es posible apreciar que la edad en mujeres tanto para escuelas privadas como públicas esta en los 16 años y en hombres en 17. La estatura es de 1.57m para mujeres de escuelas privadas y de 1.56m para escuelas públicas, en tanto para varones de escuela privada el promedio es de 1.69m y 1.70m en escuelas públicas. El peso en hombres tanto de escuelas privadas y públicas es de 69Kg y en mujeres varía de 55kg en estudiantes de escuela pública y 57Kg para escuelas privadas.

La tabla 2 nos muestra el porcentaje, media y desviación estándar de la población en estudio respecto al IMC, en cuanto a obesidad en mujeres que asisten a escuelas privadas la media es de  $30.92 \pm 2.34$ , teniendo similitud con las que asisten a escuela pública con  $30.98 \pm 2.8$ , sin embargo el porcentaje es mayor en escuelas privadas con un 13.04% mientras en escuelas públicas sólo se reportó un 5.55%. En los varones la prevalencia de obesidad en escuelas privadas alcanzó un 17.2% con un IMC de  $31.26 \pm 2.46$ , en tanto en la muestra tomada de alumnos de escuela pública no se encontró algún estudiante con este padecimiento. Un 21.73% de las mujeres que asisten a escuela privada presenta sobrepeso con promedio de IMC igual a  $25.28 \pm 0.72$ , siendo menor en mujeres que asisten a escuela públicas con un 11.11% y un promedio del IMC de  $26.31 \pm 1.72$ . Sin embargo, en hombres se mostro mayor prevalencia de sobrepeso en aquellos que asisten a escuelas públicas con un 33.33%, en comparación con el 13.8% de los que asisten a escuelas privadas, en ambos casos el IMC fue igual a 27.

Al estudiar la prevalencia de sobrepeso más obesidad en mujeres que asisten a escuelas privadas se obtuvo un 34.77% comparado con un 16.66% de aquellas que asisten a escuelas públicas, para el caso de los hombres mostró que el por-

**Tabla 1.** Datos antropométricos de los estudiantes de nivel bachillerato de Tehuacán, Puebla según sexo y tipo de escuela.

Tipo de escuela	Mujeres		Hombres	
	Privada	Pública	Privada	Pública
Edad (años)	16.30 $\pm$ 0.73	16.27 $\pm$ 1.10	17.13 $\pm$ 1.15	17 $\pm$ 0.1
Talla (m)	1.57 $\pm$ 0.062	1.56 $\pm$ 0.057	1.69 $\pm$ 0.05	1.70 $\pm$ 0.06
Peso (Kg)	57.53 $\pm$ 10.39	55.18 $\pm$ 9.44	69.31 $\pm$ 13.54	69.66 $\pm$ 12.75

**Tabla 2.** Porcentaje, media y desviación estándar del estado nutricional mediante IMC en estudiantes de nivel bachillerato de Tehuacán Puebla, según sexo y tipo de escuela.

Sexo	Tipo de escuela	Obesidad	Sobrepeso	Normal	Bajo peso
Mujeres	Privada	13.04	21.73	65.21	0
		$30.92 \pm 2.34$	$25.28 \pm 0.72$	$21.04 \pm 1.23$	$0.0 \pm 0.0$
	Pública	5.55	11.11	77.77	5.55
		$30.98 \pm 2.80$	$26.31 \pm 1.72$	$21.49 \pm 1.50$	$17.46 \pm 0.45$
Hombres	Privada	17.2	13.79	62.1	6.9
		$31.26 \pm 2.46$	$27.03 \pm 1.67$	$21.88 \pm 1.45$	$18.8 \pm 0.59$
	Pública	0	33.33	66.6	0
		$0.0 \pm 0.0$	$27.4 \pm 0.42$	$22.1 \pm 1.14$	$0.0 \pm 0.0$

centaje es muy parecido entre ambos grupos de estudio con un 31% para las escuelas privadas y 33.33% en escuelas públicas. Es posible apreciar que el porcentaje más alto de los alumnos evaluados sin importar su sexo, se encuentran en un estado nutricional considerado como normal, con un IMC entre 21 y 22 y sólo un 5.55% de las mujeres de escuelas públicas así como un 6.89% de hombres de escuelas privadas presentan bajo peso con un IMC menor a 19 (tabla 2).

Así mismo, los hombres de escuela pública presentan baja y muy baja reserva proteica alcanzando la sumatoria de estos dos parámetros un 83.2% en comparación a los hombres de escuela privada que representan el 56.6% de los estudiantes evaluados. En el caso de las mujeres al evaluar la reserva proteica baja y muy baja se observó que las escuelas públicas presentan un porcentaje más alto que las privadas con un 37.03% y 26.08% respectivamente. La reserva calórica por arriba de la norma en hombres prevalece más en los alumnos que asisten a escuelas privadas que en alumnos de escuelas públicas con un 30% y 16.67% respectivamente (Tabla 3).

Se puede observar que la reserva calórica por debajo de la norma se presenta en mayor porcentaje en mujeres que asisten a escuela pública 33.33%, en contraste con las de escuela privadas con un 17.39% por arriba de la norma.

## DISCUSIÓN

Los resultados sugieren una prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes de ambos sexos, aunque este padecimiento es mayor en los estudiantes que asisten a escuelas privadas.

De acuerdo al reporte de la ENSANUT en el 2012<sup>4</sup> se indica que el porcentaje de obesidad en hombres alcanzó un 14.5% y de sobrepeso un 19.6%, mientras para mujeres el porcentaje de obesidad era de 12.1% y sobrepeso de 23.7%. Los resultados muestran que el porcentaje de obesidad y sobrepeso en escuelas privadas tanto para hombres como para mujeres corresponde con los reportados en la ENSANUT-2012<sup>4</sup>; pero en el caso de alumnos de escuelas públicas estos datos no concuerdan, obteniendo datos más altos de sobrepeso en

hombres con un 33.33% sin presentar obesidad en el grupo de estudio y valores menores de sobrepeso y obesidad en mujeres con un 11.11% y 5.55% respectivamente.

Los datos en este estudio coinciden con los ya reportados<sup>14-16</sup>, en donde se demuestra una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en escuelas privadas al compararlas con escuelas públicas, en rangos de edad entre los 12 a los 19 años, estos datos sugieren una relación entre el nivel socioeconómico y el estado nutricional de los adolescentes lo cual concuerda con reportes previos<sup>17</sup>.

El presente estudio sugiere de acuerdo al AMB obtenido, que la depleción muscular presentada en mayor porcentaje en escuelas públicas puede estar relacionado con problemas de desnutrición, los cual suele estar relacionado con personas con nivel socioeconómico bajo. Además los porcentajes de AMB por debajo de la norma se presentaron en la mayoría de hombres con un 56.6% para escuelas privadas y un 83.2% en escuelas públicas, concordando con el estudio de Vargas et al<sup>18</sup> donde más del 60% de hombres tuvo una clasificación de baja o muy baja de reserva muscular. Por otro lado, en las mujeres el porcentaje obtenido en el presente estudio fue menor al 40% tanto para escuelas públicas como privadas.

Si bien en los hombres se presentó mayor porcentaje de reserva proteica baja y muy baja, como era de esperarse la media del AMB es mayor en hombres ( $45.33 \pm 7.10$ ) en comparación con las mujeres ( $32.78 \pm 9.30$ ) y el AGB en hombres es ligeramente menor ( $21.10 \pm 11.68$ ) que en mujeres ( $22.07 \pm 7.91$ ), esto concuerda con el estudio de Alvero et al<sup>19</sup> donde el porcentaje de masa grasa es significativamente mayor en mujeres. Esto se debe principalmente a que durante la adolescencia se tiene un cambio en la composición del organismo, los hombres experimentan un mayor aumento de la masa magra, y en las mujeres se incrementa la masa grasa<sup>20</sup>.

Respecto a la reserva calórica se mostró que el AGB que está por encima de la norma, se hace presente en mayor porcentaje en estudiantes de escuelas privadas, lo que concuerda con los datos obtenidos de sobrepeso y obesidad mediante IMC en el presente estudio.

**Tabla 3.** Porcentaje de AMB y AGB en los estudiantes dependiendo de la escuela a la que asisten y el sexo de nivel bachillerato de Tehuacán, Puebla.

Sexo	Tipo de escuela	Reserva proteica				Reserva calórica				
		Muy baja	Baja	Normal	Alta	Muy baja	Baja	Normal	Alta	Muy alta
Mujeres	Privada	13.04	13.04	69.6	4.3	0	4.34	78.26	17.39	0
	Pública	11.11	25.9	59.2	3.7	11.11	22.22	62.96	3.7	0
Hombres	Privada	33.3	23.3	43.3	0	0	3.33	66.67	10	20
	Pública	66.6	16.6	16.6	0	0	0	83.33	0	16.67

## CONCLUSIÓN

En el presente estudio se encontró una relación entre el estado nutricional de los estudiantes y el tipo de escuela. Los que asisten a escuelas privadas presentan valores por encima de la norma en cuanto al IMC y AGB, pudiendo de esta manera influir el factor socioeconómico. Aunque cabe destacar que se deben considerar más variables antropométricas, bioquímicas y sociales, así como ampliar el número de muestra, lo cual ayudará a obtener mejores resultados.

## AGRADECIMIENTOS

A los alumnos del 3° semestre de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Leonardo Da Vinci por su apoyo en la recopilación de datos, al Cuerpo Académico de Farmacología Computacional por su asistencia técnica.

## REFERENCIAS

1. Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr*; 2002; 75: 971-7.
2. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010. Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. Diario Oficial de la Federación (04/08/2010). [consultado 2015 agosto 22]. Disponible en [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5154226&fecha=04/08/2010&print=true](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5154226&fecha=04/08/2010&print=true).
3. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. WHO Technical report series No. 894. Geneva: World Health Organization, 2000.
4. Rivera J, Cuevas L, Shamah T, Ávila MA. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 resultados Nacionales. Instituto Nacional de Salud Pública 2013;80-81.
5. Rivera J, Cuevas L, Shamah T, Valenzuela DG, Ávila MA. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 resultados por Entidad Federativa. Instituto Nacional de Salud Pública 2013;168-171.
6. Gibson RS. Principles of nutritional assessment. 2a ed. Oxford: Oxford University Press; 2005.
7. Dietz W. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*. 1998; 101: 518-25.
8. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) [consultado 2015 octubre 12] Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/poblacion/>
9. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012. Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. [consultado 2015 enero 13] Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013)
10. Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. [actualizado 2014 abril 2; consultado 2015 enero 13]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>
11. Norton K, Olds T. Antropometría. Sidney: BIOSYSTEM; 1996. p. 35-37.
12. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. World Health Organization. 2007; 85(9):660-7.
13. Frisancho AR, New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981; 34:2540-5.
14. Velasco RM, Jiménez A, Higuera F, Domínguez de la Piedra E, Bacardí M. Obesidad y resistencia a la insulina en adolescentes de Chiapas. *Nutr Hosp*. 2009; 24:187-192.
15. Bacardí M, Jiménez A, Jones E, Guzmán V. Alta prevalencia de obesidad y obesidad abdominal en niños escolares entre 6 y 12 años de edad. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2007;64:362-9.
16. Fernández SB, Montoya YA, Viguri R. Sobrepeso y obesidad en menores de 20 años de edad en México. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2011;68(1):79-81.
17. Ortiz L. Estado nutricional en adolescentes de una población suburbana de la ciudad de México. *Rev Mex Pediatr* 2003;70:109-117.
18. Vargas M, Becerra F, Prieto E. Evaluación Antropométrica de Estudiantes Universitarios en Bogotá Colombia. *Revista de salud pública* 2008;10:433-442.
19. Alvero JR, Álvarez E, Fernández JC, Barrera J, Carrillo de Albornoz M, Sardinha LB. Validez de los índices de masa corporal y de masa grasa como indicadores de sobrepeso en adolescentes españoles: estudio Escuela. *Med Clin (Bar)*. 2010;135(1):8-14.
20. Dwyer JT. Nutrition and the adolescent. En: Suskind RM, Lewinter L (ed.). *Textbook of Pediatric Nutrition*. New York: Raven Press; 1993. p. 257-264.