

## Estado nutricional y carencias de micronutrientes en la dieta de adolescentes escolarizados de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco.

*Rosa María Valdez López, Josefina Fausto Guerra, Isabel Valadez Figueroa, Alfredo Ramos Ramos, Oscar Loreto Garibay, Martha Villaseñor Farias.*

Departamento de Salud Pública del Centro Universitario de Ciencias de la Salud, de la Universidad de Guadalajara. México

**RESUMEN.** Las deficiencias de micronutrientes son una parte importante, del más amplio y serio problema de la malnutrición. La adolescencia constituye una etapa de gran riesgo nutricional debido al aumento de necesidades, cambios de hábitos alimentarios y posibles situaciones de riesgo. Existe evidencia documentada de deficiencia de micro nutrimentos entre la población de México. El objetivo del trabajo fue determinar el estado nutricional del adolescente escolarizado y la ingestión de micronutrientes en su dieta. La muestra estuvo conformada por 307 adolescentes. Se analizó la composición corporal a través de indicadores antropométricos. Para determinar la ingestión de micro nutrimentos se utilizó el recordatorio de 24 horas y el software Mexfoods. Los porcentajes que indican una ingestión adecuada se clasificaron según los siguientes puntos de corte: debajo de los requerimientos mínimos, cuando la ingesta fue <50%; cubren requerimientos mínimos  $\geq 50\%$  y <75%; y exceden requerimientos mínimos cuando fue  $\geq 75\%$ . El IMC indicó que el 21.8 % de estudiantes de ambos sexos presentaron desnutrición mientras que la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue del 27.9%. Los resultados de la ingestión de micro nutrimentos indicaron deficiencias significativas en hierro ( $p = 0.002$ ), zinc ( $p = 0.000$ ) y calcio ( $p = 0.002$ ). Las vitaminas del complejo B fueron las que presentaron menores porcentajes de insuficiencias. Se identificó que la dieta de los adolescentes presenta carencias significativas de micro nutrimentos y siendo las mujeres las que resultaron con mayores deficiencias. Urge establecer estrategias destinadas a reducir los problemas derivados del déficit en la alimentación de los adolescentes.

**Palabras clave:** Estado nutricional, micro nutrimentos, dieta, adolescente.

**SUMMARY. Nutritional state and shortcoming of micronutrients on schooled youth's diet on the metropolitan zone of Guadalajara Jalisco.** The adolescence is a stage of high nutritional risk due to the increased requirements, changes in eating habits and potential risk. There are documented evidence of micronutrient deficiency among the population of Mexico. To evaluate the nutritional status and micronutrient deficiencies in the diet of adolescents. The sample consisted of 307 adolescents. We analyzed the body composition by using anthropometric indicators. To determine the intake of micronutrients, the 24 hours reminder and software Mexfoods were used. The percentages that indicate adequate intake were classified according to the following breakpoints: Below minimum requirements, when intake was <50%; minimum requirements covered  $\geq 50\%$  and <75%; and exceed minimum requirements when it was  $\geq 75\%$ . The BMI indicated that 21.8% of students of both sexes showed malnutrition and the prevalence of overweight and obesity was 27.9%. The micronutrient intake results indicated significant deficiencies in iron ( $p = 0.002$ ), zinc ( $p = 0.000$ ) and calcium ( $p = 0.002$ ). The B-complex vitamins were those that had lower failure rates. We identified that the diet of adolescents has significant micronutrient deficiencies and that adolescent girls resulted with the major deficiencies. It is urgent to develop strategies, to reduce the problems of food deficit in adolescents.

**Key words:** Nutritional status, micronutrients, diet, adolescent.

### INTRODUCCIÓN

El estado nutricional de los adolescentes, está determinado por la naturaleza, calidad y proporción de alimentos que consume y esto tiene gran importancia para su desarrollo físico y mental, pues este período se caracteriza por un crecimiento intenso. La mala nutrición que resulta del consumo deficiente de alimentos o nutrimentos se conoce genéricamente como desnutrición, mientras que la

mala nutrición que resulta del consumo excesivo de alimentos conduce al sobrepeso o a la obesidad, ambos reconocidos como factores de riesgo de varias enfermedades (1-2).

La adolescencia constituye una etapa de gran riesgo nutricional debido al aumento de las necesidades, los cambios de hábitos alimentarios y las posibles situaciones de riesgo como actividades deportivas, enfermedades crónicas y embarazos

entre otras (3-5). En esta etapa los requerimientos energéticos y de otros nutrimentos son mucho mayores que en etapas previas debido al intenso crecimiento. Especial importancia tienen los micronutrimentos como el Hierro, Calcio y Zinc ya que muchas veces no se cubren mediante la dieta diaria. El aumento del gasto energético requiere un mayor aporte de tiamina, riboflavina y niacina muy importantes en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasa y proteínas. La formación de nuevos tejidos supone una mayor síntesis de DNA y RNA por lo que son necesarias la vitamina B<sub>12</sub> y ácido fólico. Al aumentar la síntesis proteica aumentan las necesidades de vitamina B<sub>6</sub>. También participan en la estructura y función celular las vitaminas A, C y E.

Se ha observado que en esta etapa, los jóvenes adquieren más libertad para decidir que alimentos van a consumir, se saltan comidas, éstas se tornan rápidas u omiten algunos alimentos, propiciando graves errores en la alimentación ya sea por déficit o por exceso (6-8).

Existe evidencia documentada de desnutrición por deficiencia de micro nutrimentos entre la población de México, siendo la anemia y las carencias de micronutrientes sumamente frecuentes en nuestro país. La Encuesta Nacional del 1999 y 2006 revelaron que entre un cuarto y la mitad de los niños, tenía una o varias carencias de micronutrientes. En la encuesta de 1999, la prevalencia de insuficiencia de hierro, zinc y vitamina A, era del 33% y en la del 2006 del 27%. Sin embargo estos reportes indican que este padecimiento afecta principalmente a niños menores de cinco años y no se tiene información con relación a los adolescentes escolarizados de nuestro medio. Por lo que el objetivo del presente estudio fue determinar el estado nutricional del adolescente escolarizado y la ingestión de micronutrientes en su dieta (9-11).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, transversal, en adolescentes adscritos a la escuela secundaria mixta No. 53 del turno matutino, del ciclo escolar 2007-2008. De un total de 675 alumnos, se calculó una muestra con una prevalencia del problema a investigar de 39% (12) y un error de 0.05, Nivel de Confianza del 95 % y una tasa de no respuesta del 5%, quedando constituida por 307 adolescentes los cuales fueron seleccionados a través de un muestreo aleatorio simple. Se informó tanto a los padres como a cada participante

la naturaleza, propósitos y posibles beneficios del estudio, obteniendo de todos ellos por escrito el consentimiento informado. Las variables en estudio fueron: Edad, sexo, peso y estatura con los que se determinó el Índice de Masa Corporal (IMC) con la fórmula del producto del peso/talla<sup>2</sup> (kg/m<sup>2</sup>). El peso se tomó con la báscula marca seca modelo 760, con el adolescente descalzo y en ropa ligera y las lecturas se redondearon a 100 g., la estatura se registró con un estadiómetro marca seca adosado a la pared. Con la medición de los pliegues cutáneos (bicipital, tricípital, subescapular y supraileaco) se estimó el porcentaje de grasa mediante la fórmula de Durnin-Womersley 1974 (13). El Índice Cintura Cadera (ICC) se obtuvo con los datos de las circunferencias de cintura en el numerador y la circunferencia de cadera en el denominador, considerándose de riesgo elevado para la salud cuando el resultado fue  $\geq 0.80$  (14). La circunferencia de cintura se midió con cinta métrica flexible en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca, con la cinta paralela al suelo, tomando la medida después de la inspiración y la medición de la cadera se realizó en el punto máximo del perímetro de los glúteos.

Para determinar los micronutrimentos contenidos en los alimentos ingeridos por los adolescentes, se utilizó la encuesta de recordatorio de 24 horas. Las cantidades de los alimentos ingeridos y referidos por los alumnos se registraron a través de la formulación de una pregunta cerrada en la cual debían hacer constar las raciones de alimentos consumidos en los tres tiempos de comida y entre comidas, todo esto con previa capacitación a los adolescentes del concepto de ración y sus equivalentes en medidas caseras de acuerdo a la pirámide de la Sociedad Española de Nutrición (2004 y actualizada en el 2008) (15). La evaluación antropométrica y dietética fue realizada por nutriólogos adiestrados. Los porcentajes que indicaron una ingestión adecuada se clasificaron según los siguientes puntos de corte: Por debajo de los requerimientos mínimos cuando la ingesta fue  $< 50\%$  de lo mínimo recomendado; cubren los requerimientos mínimos cuando fue  $\geq 50\%$  y  $< 75\%$ ; y exceden los requerimientos mínimos cuando fue  $\geq 75\%$ . La adecuación se determinó de acuerdo a los valores de la ingestión dietética recomendada para la población mexicana (16) de Vitamina A, C, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> y Acido Fólico y minerales: Hierro, Calcio y Zinc, estos según la edad y el sexo. Para el cálculo del consumo total de micronutrimentos se utilizó el

software Mexfoods (17), que es una versión computarizada de las tablas de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México. El propio programa transformó los datos del consumo alimentario en la ingestión de cada uno de los micronutrientes.

Los datos recolectados fueron procesados y analizados, en conjunto en el programa EPI INFO 3.4 para Windows. Para caracterizar la muestra por las diferentes variables en estudio, se utilizó la medida de posición promedio y la medida de dispersión: desviación estándar (DE) tanto para las ingestas estimadas como para las Ingesta Diaria Recomendada (IDR) para la edad y para el sexo. El análisis estadístico fue llevado a cabo mediante el test de la t de Student, considerándose diferencias estadísticamente significativas para  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Se trata de un estudio observacional transversal realizado en la Escuela Secundaria No. 53 mixta del turno matutino en el Municipio de Guadalajara, Jalisco. Este se llevó a cabo en una muestra de 307 adolescentes, el 57.7% fueron del sexo masculino y el 42.3% del género femenino, la edad promedio fue de  $13.0 \pm 2.673$  años. De acuerdo al Índice de Masa Corporal el 21.8% de los estudiantes en ambos sexos presentaron bajo peso, mientras que la prevalencia de sobrepeso fue de 8.1%, y de obesidad del 19.8% (Tabla 1).

Los resultados del Índice Cintura Cadera indicaron que tanto en el sexo masculino (31.3%) como el femenino (31.4%) presentaron con mayor frecuencia un ICC clasificado como de riesgo alto (Tabla 2).

En cuanto al porcentaje de grasa, los estudiantes clasificados con sobrepeso y obesidad según IMC, los resultados indicaron mayor frecuencia en la categoría de obesos. Cabe destacar que los alumnos que presentaron sobrepeso no hubo diferencias entre hombres y mujeres, mientras que los adolescentes que registraron obesidad I la

prevalencia más alta, fue en los hombres (24.4% vs 16.2%) y los alumnos con obesidad II la frecuencia más alta se presentó en las mujeres (12.7% vs 15.1%) (Tabla 3).

En cuanto al análisis del consumo promedio de los micronutrientes en la categoría por debajo del requerimiento mínimo (<del 50%), encontramos que en la ingestión de hierro y zinc, llama la atención que son las mujeres las que presentan mayores deficiencias (50.8% y 91.5%) respectivamente. Sin embargo en la vitamina C son los hombres los que registraron en

TABLA 1.  
Distribución porcentual de adolescentes por sexo, según categorías de clasificación del IMC

|                | Hombres<br>n=177 |      | Mujeres<br>n=130 |      |
|----------------|------------------|------|------------------|------|
|                | No.              | %    | No.              | %    |
| IMC bajo peso  | 37               | 12.0 | 30               | 9.8  |
| IMC Normo peso | 94               | 30.6 | 60               | 19.5 |
| IMC Sobrepeso  | 13               | 4.2  | 12               | 3.9  |
| IMC Obesidad   | 33               | 10.7 | 28               | 9.1  |
| Total          | 177              | 57.7 | 130              | 42.3 |

Fuente: Encuesta directa

TABLA 2.  
Relación de Índice Cintura Cadera (ICC) por sexo en adolescentes

| ICC         | Hombres |      | Mujeres |      | Total |       |
|-------------|---------|------|---------|------|-------|-------|
|             | No.     | %    | No.     | %    | No.   | %     |
| Riesgo bajo | 20      | 23.2 | 12      | 13.9 | 32    | 37.2  |
| Riesgo alto | 27      | 31.3 | 27      | 31.4 | 54    | 62.8  |
| Total       | 47      | 54.5 | 39      | 45.3 | 87    | 100.0 |

Fuente: Encuesta directa

TABLA 3.  
Porcentaje de grasa que presentaron los adolescentes con sobrepeso y obesidad

| Porcentaje de grasa corporal | Estado Nutricio y sexo |      |     |      |            |      |     |      |             |      |     |      |
|------------------------------|------------------------|------|-----|------|------------|------|-----|------|-------------|------|-----|------|
|                              | Sobrepeso              |      |     |      | Obesidad I |      |     |      | Obesidad II |      |     |      |
|                              | H                      |      | M   |      | H          |      | M   |      | H           |      | M   |      |
|                              | No.                    | %    | No. | %    | No.        | %    | No. | %    | No.         | %    | No. | %    |
| Graso                        | 3                      | 3.4  | 2   | 2.3  | 1          | 1.1  | 0   | 0.0  | 0           | 0.0  | 1   | 1.1  |
| Obeso                        | 10                     | 11.6 | 10  | 11.6 | 21         | 24.4 | 14  | 16.2 | 11          | 12.7 | 13  | 15.1 |
| Total                        | 13                     | 15.1 | 12  | 13.9 | 22         | 25.5 | 14  | 16.2 | 11          | 12.7 | 14  | 16.2 |

Fuente: Encuesta directa

mayor proporción déficit (70.6% en hombres vs 62.3% en mujeres). Cabe destacar que el consumo promedio de vitamina B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> y B<sub>12</sub> en ambos sexos se identificaron mayor prevalencia en la ingesta por arriba de lo mínimo recomendado (> 75%). En lo que respecta al consumo promedio de Calcio las deficiencias se presentaron tanto en mujeres como en hombres (74.5% vs 62.6%). Igual situación se presentó en la vitamina A y el ácido fólico, sin embargo en la primera, la mayor frecuencia se ubicó en los hombres (74.0%) y en el segundo se presentó en mayor proporción en las mujeres (80.0%) (Tabla 4).

Al analizar la ingesta de micro nutrientes, por sexo y estado nutricional, se identificaron deficiencias

importantes de hierro (<50% de los requerimientos mínimos) en ambos sexos y en las tres categorías de estado nutricional, sin embargo la prevalencia más alta se presentó en mujeres con sobrepeso y obesidad (75.6%). Con respecto al zinc llama la atención que las altas prevalencias se registraron en ambos sexos, en la categoría de normo peso (93.6% y 92.6% respectivamente). La deficiencia de vitamina C, la mayor frecuencia se observó en el género masculino tanto en la categoría de desnutrición (71.4%) como en la de sobrepeso y obesidad (74.4%). Otro micro nutriente en la que hubo deficiencias significativas en ambos sexos fue el calcio sin embargo en las mujeres se presentó en la categoría de desnutrición (82.7%); mientras

TABLA 4

Consumo promedio de micro nutrientes en hombres y mujeres adolescentes según las recomendaciones de ingestión de nutrientes para la población mexicana

| Ingestión de Micronutrientos | Mujeres  |        |       | Hombres  |        |       |
|------------------------------|----------|--------|-------|----------|--------|-------|
|                              | <del 50% | 50-75% | > 75% | <del 50% | 50-75% | > 75% |
| Micronutrientos              |          |        |       |          |        |       |
| Hierro mg/día                | 50.8%    | 39.9%  | 1.5%  | 44.0%    | 51.4%  | 4.4%  |
| Zinc mg/día                  | 91.5%    | 4.6%   | 3.8%  | 83.6%    | 5.6%   | 10.7% |
| Vitamina C mg/día            | 62.3%    | 1.5%   | 36.1% | 70.6%    | 2.2%   | 27.2% |
| Vitamina B2 mg/día           | 20.0%    | 20.3%  | 77.7% | 18.6%    | 2.8%   | 78.5% |
| Vitamina B6 mg/día           | 42.3%    | 5.4%   | 52.3% | 20.9%    | 16.9%  | 77.4% |
| Vitamina B12 mg/día          | 34.6%    | 13.8%  | 51.5% | 25.4%    | 16.4%  | 58.2% |
| Calcio mg/día                | 74.5%    | 33.8%  | 3.2%  | 62.6%    | 24.3%  | 0.76% |
| Vitamina A ER**/día          | 65.3%    | 4.6%   | 29.9% | 74.0%    | 2.8%   | 23.1% |
| Ácido fólico µg/día          | 80.0%    | 1.6%   | 18.5% | 70.5%    | 2.2%   | 27.0% |

Fuente: Encuesta directa

\*\*ER Equivalente de Retinol

TABLA 5

Carencias de micro nutrientes que presentan los adolescentes según estado nutricional en relación a las recomendaciones de ingestión de nutrientes para la población mexicana

| Micronutrientos     | Mujeres < del 50% |        |                    | Hombres < del 50% |        |                    |
|---------------------|-------------------|--------|--------------------|-------------------|--------|--------------------|
|                     | Desnutrido        | Normal | Sobrepeso Obesidad | Desnutrido        | Normal | Sobrepeso Obesidad |
| Hierro mg/día       | 72.4%             | 63.3%  | 75.6%              | 51.4%             | 66.3%  | 65.9%              |
| Zinc mg/día         | 82.7              | 3.3    | 82.9               | 80.0              | 92.6   | 82.9               |
| Vitamina C mg/día   | 65.5              | 0.0    | 53.6               | 71.4              | 66.3   | 74.4               |
| Vitamina B2 mg/día  | 17.2              | 30.0   | 19.5               | 5.7               | 13.6   | 25.5               |
| Vitamina B6 mg/día  | 48.2              | 51.6   | 56.0               | 28.6              | 34.7   | 46.8               |
| Vitamina B12 mg/día | 31.0              | 40.0   | 31.7               | 28.6              | 28.4   | 34.0               |
| Calcio mg/día       | 82.7              | 75.0   | 60.9               | 65.7              | 67.3   | 85.1               |
| Vitamina A ER**/día | 68.9              | 71.6   | 68.3               | 57.1              | 72.6   | 72.3               |
| Ácido fólico µg/día | 82.7              | 76.6   | 85.3               | 71.4              | 76.8   | 65.9               |

Fuente: Encuesta directa

\*\*ER Equivalente de Retinol

que en los hombres se ubicó en la categoría de sobrepeso y obesidad (85.1%). En cuanto a la vitamina A las prevalencias más altas se encontraron en los hombres tanto en las categorías de normo peso (72.6%) como en los que presentaron sobrepeso y obesidad (72.3%). Con respecto al déficit de ácido fólico la mayor prevalencia se encontró en el género femenino, tanto en las desnutridas (82.7%) como en las que presentaron sobrepeso y obesidad (85.3%) (Tabla 5).

En la Tabla 6 se reflejan los valores medios de la ingesta de micro nutrientes. Cabe destacar que a pesar de que hubo deficiencias importantes en la mayoría de los micro nutrientes solo fueron estadísticamente significativos *el hierro* (mg/día) con una ingesta media en mujeres de  $17.26 \pm 10.51$ , mientras que en los hombres fue de  $21.23 \pm 11.54$  ( $p = 0.00$ ); *el zinc* (mg/día) con una ingesta media en mujeres de  $6.34 \pm 4.90$  vs la ingesta media de  $8.41 \pm 4.11$  ( $p = 0.000$ ) y finalmente *el calcio* (mg/día) con un consumo medio de  $910.16 \pm 509.21$  en mujeres vs el consumo medio en hombres de  $1110.80 \pm 579.14$  ( $p = 0.002$ ).

## DISCUSIÓN

En cuanto al estado nutricional de los adolescentes, los resultados obtenidos en el presente trabajo no son muy diferentes a otros estudios que señalan que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en el estado de Jalisco es del 27.7% y en este estudio fue del 27.9% (18). Debemos reconocer las limitaciones del presente estudio en lo que respecta a la determinación de

micronutrientes a través de un solo recordatorio de 24 hrs. Sin embargo se ha mencionado que los estudios con una sola medición a través del recordatorio de 24 hrs. es útil para contrastar el consumo alimentario de subgrupos poblacionales o para examinar tendencias a través del tiempo (19). De esta forma no asumimos la inferencia de resultados a la población general de referencia. En la ingesta de micronutrientes se destaca que un alto porcentaje de adolescentes no cubren las recomendaciones mínimas. La deficiencia de hierro en los jóvenes está relacionada con un insuficiente consumo de nutrientes comparado con las grandes demandas por el crecimiento y en particular las mujeres por las pérdidas sanguíneas en la menstruación. Los datos reportados en este estudio, corroboran deficiencias importantes de este micro nutriente. También se observó carencias significativas en el consumo de calcio principalmente en las mujeres, lo cual es una situación preocupante pues está relacionado a problemas de osteoporosis en la etapa adulta. Los resultados observados de déficit en estos micronutrientes son similares a los que reporta Maritza Landaeta (20). Por su parte las deficiencias de ácido fólico identificadas en el presente trabajo aunque no fueron estadísticamente significativas un alto porcentaje de adolescentes del sexo femenino presenta deficiencias. Los datos actuales del déficit de ácido fólico, apuntan a que la insuficiencia de folato constituye un problema de salud, el cual afecta fundamentalmente a las embarazadas y a las adolescentes, debido al requerimiento aumentado en respuesta a períodos de rápido crecimiento, algunas investigaciones recientes señalan la repercusión de esta carencia en el estado de salud de la mujer en edad reproductiva (21). Otros micronutrientes como: vitamina A, C, y del complejo B, son esenciales para mantener un buen estado nutricional y de salud, los resultados del presente estudio constatan también deficiencias en estos micro nutrientes pero en menor proporción. De acuerdo a lo anterior la

TABLA 6  
Valores medios de ingesta de micro nutrientes que presentan los adolescentes según sexo

| Micronutrientes          | Mujeres<br>media $\pm$ DE | Hombres<br>media $\pm$ DE | P      |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------|
| Hierro mg/día,           | $17.26 \pm 10.51$         | $21.23 \pm 11.54$         | 0.002  |
| Zinc mg/día,             | $6.34 \pm 4.90$           | $8.41 \pm 4.11$           | 0.000  |
| Vitamina C mg/día,       | $65.50 \pm 82.02$         | $64.37 \pm 93.71$         | 0.912  |
| Vitamina B2 mg/día,      | $2.15 \pm 1.53$           | $2.18 \pm 1.89$           | 0.113* |
| Vitamina B6 mg/día,      | $2.44 \pm 8.32$           | $2.01 \pm 3.11$           | 0.007* |
| Vitamina B12 mg/día,     | $4.33 \pm 4.92$           | $5.09 \pm 5.32$           | 0.218  |
| Calcio mg/día            | $910.16 \pm 509.21$       | $1110.80 \pm 579.14$      | 0.002  |
| Vitamina A ER**/día      | $933.58 \pm 1421.98$      | $822.96 \pm 1421.98$      | 0.395* |
| Ácido fólico $\mu$ g/día | $245.98 \pm 348.36$       | $281.19 \pm 333.04$       | 0.3629 |

Fuente: Encuesta directa

\* Kruskal-Wallis H

\*\*ER Equivalente de Retinol

incidencia en problemas de malnutrición en los adolescentes requiere de un análisis sobre la situación que permita especular sobre el pronóstico para los próximos años y los desafíos que ellos implican con el fin de formular intervenciones. En ese sentido se debería establecer una serie de estrategias destinadas a reducir los problemas derivados del déficit y/o exceso. Por lo tanto urge establecer estrategias destinadas a reducir los problemas derivados del déficit en la alimentación de los adolescentes.

### AGRADECIMIENTO

Nuestro reconocimiento a los directivos de la escuela secundaria mixta No. 53, de la Zona Metropolitana de Guadalajara, así como a sus alumnos por su participación y colaboración para la realización del presente trabajo.

### REFERENCIAS

- Casanueva E, Roselló M, Unikel C. Alimentación y nutrición en el adolescente. En: Casanueva E, Kauffer M, Pérez A, Arroyo P, editores. *Nutriología Médica*. México, D.F.: Editorial Médica Panamericana.; 2008. p. 119-140.
- Cervera P, Clapes J, Rigolfas R. Alimentación y dietoterapia. 3 ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; 1998.
- Vizmanos B, Hunot C, Capdevila F. Alimentación y obesidad. *Rev Inv Salud*. 2006; 8(2):79-85.
- Briones N, Cantú P. Estado nutricional de adolescentes: riesgo de sobrepeso en una escuela secundaria pública de Guadalupe, México. *Rev Salud Pub Nutr*. 2003; 4(1).
- Romero E, Campollo O, Castro J, Cruz R, Vásquez E. Hábitos de alimentación e ingestión de calorías en un grupo de niños y adolescentes obesos. *Bol Med Hosp Infant Méx* 2006; 63(3):187-95.
- Hidalgo M. Requerimientos nutricionales en el adolescente. En: Del Pozo Machuca J, editor. *Tratado de pediatría extra hospitalaria*. Murcia: Sociedad Española de Pediatría Extra hospitalaria y Atención Primaria; 2001. p. 97-103.
- Martínez C, Veiga P, López de Andrés A, Cobo J, Carvajal A. Evaluación del estado nutricional de un grupo de estudiantes universitarios mediante parámetros dietéticos y de composición corporal. *Nutr Hosp*. 2005; 20(3):197-203.
- Bourges H, Casanueva E, Rosado J. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. México, D.F.: Médica Panamericana; 2005.
- Secretaría de Salud y Asistencia, Dirección General de Epidemiología. Encuesta Nacional de Nutrición. México, D.F.1999. p. 2-10.
- Olaiz G, Rivera J, Shamah T, Rojas R, Villalpando S, Hernández M, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública; 2006.
- Sepúlveda J, Bustreo F, Tapia R, Rivera J, Lozano R, Olaiz G, et al. Aumento de la sobrevivencia en menores de cinco años en México: la estrategia diagonal. *Salud Pública Méx*. 2007; 49(1):110-25.
- Landaeta J, García M, Bosch V. Principales deficiencias de micronutrientes en Venezuela. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2003; 9(3):117-27.
- Durnin J, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr*. 1974; 32(01):77-97.
- Ávila H, Caraveo V, Valdez R, Tejero E. Evaluación del estado de nutrición. In: Casanueva E, Kauffer M, Pérez A, Arroyo P, editores. *Nutriología Médica*. México, D.F.: Editorial Médica Panamericana; 2008. p. 749-783.
- Nutriguía. La nueva pirámide nutricional 2004. [28 junio 2009]; disponible en: <http://www.nutriguia.com/?T=STORY;topic=tbl;id=200410200001>.
- Bourges H. Op cit 2005.
- Ledesma A, Muñoz A. Mexican Food Composition Database (MEXFOODS) [CD-ROM]. Natural Foods. W3x. 1997.
- Cuevas L, Shamah T. Estado nutricional. En: Oropeza C, editor. Encuesta Nacional de Nutrición, resultados por entidad federativa, Jalisco. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública; 2007. p. 73-85.
- Byers T. Nutrition Monitoring and Surveillance. In: Willet W, editor. *Nutritional Epidemiology*. 2 ed. New York: Oxford University Press; 1998. p. 347-55.
- Landaeta J, Op cit 2003
- Suárez T, Torrealba M, Villegas N, Osorio C, García M. Deficiencias de hierro, ácido fólico y vitamina B12 en relación a anemia, en adolescentes de una zona con alta incidencia de malformaciones congénitas en Venezuela. *Arch Latinoam Nutr*. 2005; 55(2):118-23.

Recibido: 02-12-2011

Aceptado: 28-05-2012