

ACTIVIDAD FÍSICA Y ORIENTACIÓN NUTRICIONAL PARA NIÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD

PHYSICAL ACTIVITY AND NUTRITION GUIDANCE FOR CHILDREN WITH OVERWEIGHT AND OBESITY

Hoyos-Ruiz G*, Hoyos Nuño LC, Castro Pineda PI, Chávez Valenzuela ME y Ogarrio Perkins CE

Licenciatura en Cultura Física y Deporte. Universidad de Sonora. Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N. Hermosillo, Sonora, México. CP 83000.

RESUMEN

La actividad física realizada de forma regular y sistemática ha demostrado ser una práctica sumamente beneficiosa en la prevención, desarrollo y rehabilitación de la salud. Este artículo ofrece el resultado de un trabajo de investigación enmarcado dentro de un diseño experimental con mediciones pre y post intervención en un solo grupo. El objetivo del trabajo, fue evaluar un programa piloto, denominado taller balón con orientación nutricional, que promueve beneficios para niños con obesidad y sobrepeso, con la práctica de la actividad física. De una población de 234 escolares, a quienes se les midió talla, peso y nivel de actividad física, se encontraron 60 niños con diagnóstico de sobrepeso u obesidad. De este grupo, sólo 24 aceptaron participar en el taller y lo terminaron. A estos sujetos de estudio se les midió su perfil lipídico (triglicéridos, colesterol total, colesterol de HDL, colesterol de LDL). Los resultados mostraron que un porcentaje importante de la muestra tuvo al inicio valores elevados de alguno de sus lípidos sanguíneos y 85 % mantenían niveles de actividad física inferior a lo recomendado. Tras doce semanas de intervención se encontró una diferencia estadísticamente significativa para los valores de Col-LDL y ZIMC/edad.

Palabras clave: Obesidad infantil, sobrepeso, actividad física.

ABSTRACT

Physical activity realized on a regular and systematic way has demonstrated to be extremely beneficial in prevention, development, and rehabilitation of health. This paper shows the results of an experimental design of pre- and post-intervention measurements of a studied population. The objective of this study was to evaluate a pilot program called taller balón con orientación nutricional (Nutrition Counseling Workshop Ball) that promotes benefits for overweight and obese children with the practice of physical activity.

Measurements of height, weight, and physical activity levels were examined from a total population of 234 children. 60 children were diagnosed with overweight or obesity problems; only 24 children agreed to participate in the pilot workshop. Lipids profile (triglycerides, total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol) was measured in the studied population. The results showed that a significant percentage of the studied population had initially high levels of blood lipids, and that 85 % of the population maintained lower le-

vels of recommended physical activity. After twelve weeks of intervention, the results obtained from the pilot study show a statistically significant difference for the Col-LDL levels and ZBMI/age

Keywords: Childhood obesity, overweight, physical activity.

INTRODUCCIÓN

La OMS (Organización Mundial de la Salud) menciona que en el 2011, México se colocó en los primeros lugares mundiales de sobrepeso y obesidad infantil, con 4,5 millones de niños de entre cinco y once años que presentaron exceso de peso. La obesidad, un desorden fisiológico que puede ser crónico, en la última década ha aumentado su prevalencia bruscamente en los niños. Las encuestas nacionales de salud y nutrición (ENSANUT) realizadas en 1999, 2006 y 2012, muestran un incremento del sobrepeso y la obesidad en niños de 5 a 11 años; mismas que cambian en este período del 22 % al 36,9 % en niños y de 25,5 al 32 % en niñas, (INSP, ENSANUT, 2012).

La obesidad es considerada como un importante factor de riesgo para el desarrollo de diversas patologías, como cardiopatías isquémicas, diversas neoplasias, artrosis, hígado graso y coledocistitis, entre otras, (DSP-C, 2010). Los niños y adolescentes obesos tienen un mayor riesgo de hipertensión y anormalidades en el perfil de lipoproteínas y lípidos séricos, (Barlow y Dietz, 2009). En un estudio realizado con estudiantes adolescentes norteamericanos, la gran mayoría de ellos presentaron tres o más factores de riesgo coronario, sumados al de la obesidad (Becque *et al.*, 2004). En México, un estudio realizado con alumnos de quinto grado de una primaria en la ciudad de Chihuahua mostró una asociación entre la obesidad infantil y la hipertensión arterial (Tapia *et al.*, 2007).

Sumado al deterioro de la salud, los niños con sobrepeso y obesidad, pueden desarrollar baja autoestima. Algunos autores señalan que incluso algunos niños sufren discriminación por parte de sus familiares o sus compañeros de escuela, quienes alimentan la idea de que la obesidad es sinónimo de incapacidad, lentitud, falta de voluntad o debilidad, sin reconocer la necesidad de apoyo de quienes presentan esta condición (Méndez, 2008). Además, es común que los niños y jóvenes para no ser rechazados por sus padres, busquen bajar de peso con remedios "mágicos" que ponen en peligro su vida. Otro riesgo para los niños con diagnóstico

de sobrepeso u obesidad, particularmente al llegar a la adolescencia, es el de caer en trastornos alimentarios, como la anorexia y la bulimia.

Sin duda, la obesidad representa hoy en día un desafío a la salud pública, y su prevención y control son de gran importancia. Esta patología multicausal, se extiende con rapidez entre los niños de edad escolar, y la lucha eficaz contra ella requiere un enfoque preventivo global que incluya a la familia, centros escolares y centros de salud a nivel local, regional y nacional. La promoción de dietas sanas y de la actividad física en los niños y adolescentes ofrece un estilo de vida sano, con el potencial de reducir el sobrepeso y la obesidad para mejorar su calidad de vida (Becque *et al.*, 2004; Bar-Or *et al.*, 2005).

Diversos países han promovido programas para incrementar la actividad física en niños; por ejemplo, en España el Proyecto Integral Perseo y El Plan Andaluz de Obesidad Infantil, entre otros. En Estados Unidos, proyectos como: Planet Health, TAKE 10, CATCH, S.M.A.R.T., Hip-Hop to health, Georgias's Nutrition and Physical Activity Plan. La reducción de la incidencia y prevalencia de la obesidad han sido variable para cada uno de ellos, pero en general se ha observado una mejora en los valores hematológicos de los lípidos y la glucemia, como también una mejora en la condición física y psicológica. (Martínez, 2005; GDHRDPH, 2005; Carter y Weicha 2007; Kibbe *et al.* 2011).

Es particularmente importante que los niños y los adolescentes aprendan a disfrutar del deporte y la actividad física en la escuela y durante el tiempo libre. El objetivo principal del presente trabajo fue estudiar los efectos de un programa de intervención de actividad física con orientación nutricional denominado taller balón que promueve beneficios y mejoras en la calidad de vida de niños con diagnóstico de sobrepeso u obesidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología empleada y que se describirá a continuación fue la propuesta a nivel nacional por el proyecto taller balón, desarrollado en conjunto por doce universidades como plan piloto para el desarrollo de un programa de Actividad Física y Nutrición para niños diagnosticados con sobrepeso u obesidad. En este estudio de tipo longitudinal, se utilizó un diseño experimental con mediciones pre y post intervención en un solo grupo, la comparación estadística entre las variables se realizó por *t* pareada con una confiabilidad de 0,05 %, en donde cada niño fue su propio control.

Población y Sujetos de Estudio

La Población fueron 234 niños entre 6 y 12 años de edad inscritos en la escuela primaria "Benito Juárez", de la Ciudad de Hermosillo, Sonora. Al total de la población se les realizó la medición de peso, talla y nivel de actividad física, con el fin de seleccionar a quienes presentaban sobrepeso u obesidad. Los niños que resultaron diagnosticados con algunas de estas condiciones, formaron la muestra para la

evaluación del programa taller balón. Además se les practicaron análisis bioquímicos, consistentes en perfil lipídico. Todas las mediciones y estudios fueron repetidos al terminar la intervención.

Taller Balón

El plan de ejercicio tuvo una duración de 12 semanas y fue administrado durante el semestre escolar de agosto a diciembre de 2009. Se realizaron 4 sesiones de ejercicio por semana con una duración de 60 minutos cada una, completando un total de 48 horas. El programa taller de balón consistió en la realización de juegos y actividades utilizando pelotas de diferentes tipos y otros implementos deportivos. Cada sesión fue planeada de acuerdo a objetivos específicos dirigidos a promover la adquisición de habilidades y destrezas motrices.

El programa de actividad física fue complementado con un taller de orientación nutricia impartido en 4 sesiones de 1 hora, dirigido tanto a los niños y niñas incluidos en el estudio, como a sus padres, madres o personas que participan en su alimentación.

Estudio Antropométrico

Para establecer el porcentaje de niños que presentaban sobrepeso u obesidad, se realizó la medición de peso y talla. El peso se midió en una balanza TANITA TBF-300 A/310-GS profesional con capacidad de 150 kilos, con el niño en posición erguida, la vista al frente y colocado en el centro de la balanza, descalzo y vistiendo ropa ligera (Norton y Olds, 1996; Bezares *et al.*, 2012). Para la medición de la talla se utilizó un estadiómetro portátil marca SECA 214, 210+0.1 cm, colocando al niño en posición de firmes, descalzo, con los talones, glúteos, hombros y región posterior de la cabeza en contacto con el estadiómetro, orientando posteriormente la cabeza para obtener el plano de Frankfurt (Norton y Olds, 1996; Bezares *et al.*, 2012).

Con estas mediciones se obtuvo el índice de masa corporal para la edad (IMC/edad), mismo que se define como la razón del peso entre la estatura elevada al cuadrado. La prevalencia de sobrepeso y obesidad se calculó utilizando las tablas de referencias desarrolladas con base en las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición de los Estados Unidos y adoptadas por la OMS para uso internacional. Valores mayores al del percentil 85 del IMC/edad se clasificó como sobrepeso y del percentil 95 como obesidad (Cole *et al.*, 2000; WHO Child Growth Standards, 2007; Ramírez y Valencia, 2009).

Nivel de Actividad Física

Para evaluar el nivel de actividad física se utilizó el "Four by one-day physical activity questionnaire", un cuestionario diseñado especialmente para su uso en escolares, validado por Cale (1993) y modificado y adaptado por Ceballos *et al.* (2005, 2009) al contexto de los niños mexicanos. El cuestionario mide la actividad física total, tanto dentro como fuera de la escuela, permite tener una idea más global de la

actividad física de los alumnos. Determina los niveles de actividad física recogiendo información del día anterior, ya que es el periodo de tiempo mejor recordado. Contiene una lista de actividades dividida en distintos periodos cronológicos del día (mañana, tarde y noche), para facilitar que se recuerde. De esta forma, los alumnos registran el tipo y duración de las actividades. El sistema de recogida de datos es mediante el apoyo de un entrevistador.

Se clasifican las actividades en tres categorías de acuerdo a su intensidad, asignando a cada categoría un valor medio basado en las horas de ejercicio realizado por semana:

1. Sedentarios (sólo realizaban 2 horas de ejercicios en la escuela por semana);
2. Activos (se ejercitaban 5 horas semanales), y
3. Deportistas (realizaban más de 7 horas de actividad física por semana).

Para hacer los cálculos del costo de energía diario en kcal/kg/día, se multiplica el tiempo empleado de una categoría de actividad por el valor en MET (Metabolic Equivalent Task). Recordamos que un MET es unidad de medida de la tasa de actividad metabólica. El MET se define como el metabolismo de una persona sentada y sin una actividad especial. Su equivalencia con otras unidades es:

$$1 \text{ MET} = 58,15 \text{ W/m}^2 = 50 \text{ kcal/h}\cdot\text{m}^2$$

Es la unidad de medida del índice metabólico y se obtiene al medir la cantidad de calor emitido por una persona en posición de sentado por metro cuadrado de piel, equivale a 1 kcal/kg/hora.

Los niveles de actividad física de los escolares adolescentes fueron clasificados en 4 categorías, según el gasto energético medio. Finalmente, la utilización de este cuestionario permite conocer el gasto energético medio diario en kcal/kg/día según la distribución de las actividades realizadas, agrupadas en categorías de intensidad. Así como su clasificación en los siguientes niveles de actividad física.

1. Activos: 40 o más Kcal/kg/día
2. Moderadamente activos: Entre 37 y 39,99 Kcal/kg/día
3. Inactivos: Entre 33 y 36,99 Kcal/kg/día
4. Muy inactivos: Menos de 33 Kcal/kg/día

Análisis Bioquímico

El perfil de lípidos en particular, la concentración de colesterol sérico total y de fracciones es un indicador probado de riesgo cardiovascular. El examen de perfil de lípidos realizado en la investigación permitió medir la cantidad de lípidos que se encuentra en la sangre de los niños. Los lípidos que se midieron fueron colesterol total, colesterol HDL (c-HDL), colesterol LDL (c-LDL) y triglicéridos.

En esta parte del trabajo se consideró al National Cholesterol Education Program (NCEP), el cual recomienda para niños y jóvenes de 2 a 19 años los puntos de corte que se muestran en la Tabla 1, este mismo programa sugiere monitorear los niveles de colesterol en niños y adolescentes si los padres mantienen niveles de 240 mg/dl o más, si existe una historia familiar de enfermedad cardiovascular y si los niños

Tabla 1. Valores plasmáticos para niños y jóvenes según la ATP III

Table 2. Plasma values to children and young people according ATP III

Colesterol Total > 170 mg/dl
Triglicéridos > 130 mg/dl
HDL < 35 mg/dl
LDL > 110 mg/dl

son obesos (Bezares *et al.*, 2012).

Para la determinación de lípidos en la sangre se tomaron muestras por venopunción, después de un ayuno mínimo de 8 horas. Las determinaciones se realizaron utilizando técnicas enzimático-colorimétricas y fueron llevadas a cabo en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Universidad de Sonora.

Orientación Nutricional

El programa de orientación alimentaria se basó en la Guía de Nutrición de la Familia publicado por la Organización de Agricultura y Alimentación (FAO por sus siglas en inglés). La evaluación de los resultados del programa fue a través de la medición de los avances en la condición físico-atlética del niño, el cambio en ZIMC/edad y el cambio en el perfil de lípidos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los 234 niños medidos, 60 presentaron diagnóstico de sobrepeso u obesidad, correspondiendo a un 25,6 % de la población, a estos niños se les invitó a participar en el programa taller balón y aceptaron asistir 40, se inició con ellos la intervención, pero sólo terminaron 24 niños. En la Tabla 2 se muestra la media y la desviación estándar para cada una de las variables del estudio. Del total de los niños de la muestra, el 29 % mostró al inicio valores de colesterol total sérico mayores a 170 mg/dl, valor considerado como límite

Tabla 2. Media y desviación estándar iniciales de las variables medidas a los niños participantes.

Table 2. Mean and standard deviation of the measured variables initial participating children.

Variable	Media (n=40)	Desviación estándar
Edad	10,21	1,65
Peso	53,76	19,32
Talla	144,18	15,06
IMC	25,36	4,15
Triglicéridos mg/dl	98,48	47,01
Colesterol total mg/dl	159,20	19,93
ColHDL mg/dl	61,20	11,48
Col LDL mg/dl	79,48	23,23
ZIMC/edad	2,94	1,0

aceptable para este grupo de edad. Un 20 % mostraron el c-LDL elevado con valores por arriba de 110 mg/dl. Dos participantes (8,3 %) mantenían valores de triglicéridos mayores a 150 mg/dl, mientras que dos niños mostraron valores de c_HDL menores a 45 mg/dl.

El porcentaje de niños con un perfil de lípidos alterado en el estudio fue de aproximadamente un 30%, resultados similares a los reportados por otros estudios con niños latinoamericanos (Serrano, 2012).

El c-LDL elevado es un factor de riesgo objeto de muchas investigaciones, puesto que está claramente relacionado con la aterosclerosis, el desarrollo de eventos cardiovasculares y accidentes cerebro vasculares. Según Healthy People (2010), la reducción de 1 mg/dl de c-LDL proporciona una disminución de 1 a 2 % de riesgo de eventos cardiovasculares. La reducción encontrada en el estudio puede estar relacionada al incremento de actividad física o a cambios en los hábitos alimentarios o bien a ambos, los instrumentos aplicados en este estudio no permiten diferenciar los efectos.

Estos resultados son preocupantes, ya que los niños con colesterol alto pueden continuar con cifras elevadas en la edad adulta (Wardlaw, 2008). Si bien en estudios realizados en adultos se ha observado que el ejercicio tiene efecto sobre los niveles de c-HDL (Burrow, 2000), en esta investigación no se observó variación sobre esta variable y fue sobre los valores de c-LDL donde se encontró una reducción significativa.

En cuanto al nivel de actividad, en la Tabla 3 se puede observar que existe un 42 % de sujetos sedentarios, un 29 % de inactivos, un 11 % de sujetos moderadamente activos, un 13 % de activos y un 5 % muy activos. Debemos señalar, como hecho destacable, que entre estos niños un 85 % tienen un nivel de actividad física inferior a lo recomendable.

Terminaron la intervención un total de 24 niños, una muestra pequeña que dificulta obtener resultados concluyentes. En la Figura 1 se muestran para estos 24 niños, los valores del perfil lipídico al inicio y después de tres meses de intervención. Para las concentraciones de triglicéridos y c-HDL no se encontró diferencia significativa entre los dos momentos a una significancia > 0.05.

En el caso de Z-IMC para la edad (inicial 2.94 + 1.0, final 2.81 + 0.97) y C-LDL, se encontró una diferencia significativa,

Tabla 3. Distribución de los alumnos según su nivel de actividad física.

Table 3. Distribution of students according to their level of physical activity.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy activo	2	5
Activo	5	13
Moderadamente activo	4	11
Inactivo	11	29
Sedentario	18	42
Total	40	100

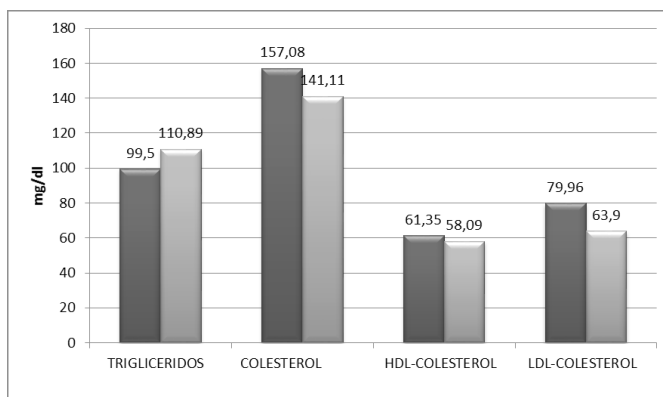


Figura 1. Media de los niveles de Triglicéridos y Colesterol total y fracciones.

Figure 1. Triglycerides and total cholesterol and fractions.

Tabla 4. Resultados del col-LDL en los participantes al inicio y final del programa.

Table 4. Results col-LDL in participants at the beginning and end of the program.

Participante con colesterol elevado al inicio	Colesterol total al inicio en mg/dl (n=24)	Colesterol total al final en mg/dl (n=24)
Niño 1	114	64
Niño 2	117	101
Niño 3	135	53
Niño 4*	112	115
Niño 5	117	100

*No hubo reducción

mostrándose una reducción de ambos después de las doce semanas de actividad física. Para los valores de c-LDL los cambios se presentaron básicamente en los valores de niños que iniciaron con concentraciones elevadas (Tabla 4).

Los resultados ponen en evidencia el bajo grado de actividad física de los niños clasificados con sobrepeso u obesidad y la necesidad de incrementar su gasto energético a través de la activación física. Se observó que al incrementar el gasto energético a través de ejercicios físicos, se encontraron resultados positivos en los valores antropométricos y bioquímicos.

CONCLUSIONES

Como se observa en los resultados obtenidos, un alto porcentaje de los niños fueron clasificados como sedentarios; al incrementar el nivel de actividad física a través de la intervención del taller balón, se pudo detectar un efecto benéfico sobre algunos valores del perfil lipídico. El programa taller balón sirvió como piloto e indicó que el período de asistencia de tres meses debe extenderse, para corroborar las diferencias y tendencias encontradas; porque aún y cuando para el Z-IMC se encontró una diferencia significativa, los niños continúan siendo clasificados como niños obesos,

prolongar el tiempo de intervención permitiría reducir los valores y encaminarlos al rango de normalidad.

Por otra parte es necesario incluir el apoyo psicológico a los niños, así como talleres de fisioterapia dado el alto porcentaje de pie plano y en menor medida de escoliosis y contracturas musculares que se encuentran en los niños obesos. Para la evaluación del programa se sugiere incluir la estimación del porcentaje de grasa corporal y la medición de circunferencia de cintura, para corroborar que la reducción de Z-IMC es debida a una disminución de la grasa corporal.

También es conveniente considerar la determinación de glucosa en ayunas y postprandial, así como la determinación de enzimas hepáticas para complementar los resultados obtenidos en el perfil lipídico, dado el incremento reportado por diversos estudios, en la incidencia de diabetes tipo II e hígado graso en niños. Valencia (2008).

Los resultados de la investigación podrán contribuir a la problemática actual de sobre peso y obesidad infantil y juvenil, al integrar a estos niños y jóvenes, en un programa sistemático de activación física y salud.

REFERENCIAS

- Ainsworth B.E., Haskell W.L., et al. 1993. Compendium of physical activities: Classification of energy costs of human physical activities. *Journal Medicine and Science in Sport and Exercise*. (25) 71-80.
- Barlow S., Dietz W. 2009. Obesity evaluation and treatment: Expert committee recommendations. *Pediatrics*, 102:E29-E36.
- Bar - Or, O. 2005. La Actividad Física y el Entrenamiento Físico en los Niños Obesos. *Public Standard*. 17/10/2005. Pid: 544.
- Becque, M.D., Katch, V.L., Rocchini, A.P., Marks, C.R. y Moorehead, C. 2004. Coronary risk incidence of obese adolescents: Reduction by exercise plus diet intervention. *Pediatric*; 81(5): 605-9.
- Bezares, V. 2012. Evaluación del Estado de Nutrición en el Ciclo Vital Humano, 1ra. Edición. McGrawHill. México.
- Burrows, R. 2000. ¿Existe realmente una asociación entre la obesidad infantil y la del adulto? In: Universitaria E, editor. *Obesidad un Desafío Pendiente* (C. Aballa, J. Kain, R. Burrow & E. Diaz, org.). Santiago de Chile; 2000 p. 284-285.
- Cale, L. 1993. Monitoring physical activity in children. Ph. D. Tesis. Loughborough University of Technology.
- Carter J., Wiecha J., 2007. *Planet Health*. 2nd Ed. **Harvard School of Public Health**
- Ceballos, O., Álvarez, J., Torres, A. y Zaragoza Z. 2009. Actividad física y calidad de vida en niños, jóvenes y adultos 3ra edad. Ed. Trillas: México.
- Ceballos, O., Serrano, E., Sánchez, E. y Zaragoza, J. 2005. Gasto energético en escolares adolescentes de la ciudad de Monterrey, N. L., México. *RESPYN*. 6(3)1-8
- Cole T.J., Bellizzi M.C., Flegal K.M. y Dietz W.H. 2000. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*; 320: 1-6.
- Dirección General de Salud Pública, Gobierno de Cantabria. 2010. Programa Alimentación Saludable y Actividad Física en la Infancia y Adolescencia Cantabria. 1ra. Ed. España.
- El Universal Nota periodística: En 2017, todo el gasto de salud para obesidad. *EL UNIVERSAL*, 11 de agosto del 2011. México D.F.
- García, L., Aja, G., Quintero, R., Valdés, L. y Marcel, E. 2012. Valores de referencia de colesterol y triglicéridos en niños. *Rev Latinoamer Patol Clin*, Vol. 59, Núm. 1, pp 16-22.
- Georgia Department of Human Resources. Division of Public Health. Georgia's Nutrition and Physical Activity Plan to Prevent and Control Obesity and Chronic Diseases in Georgia. Publication Number: DPH05/048HW 2005
- Healthy P. 2010. National Disease Prevention and Health Promotion Objectives: US Surgeon General; 2000.
- Instituto Nacional de Salud Pública. 2012 Encuesta nacional de nutrición y salud 2012. Resultados nacionales. Síntesis ejecutiva. http://ensanut.insp.mx/doctos/FactSheet_Resultados_Nacionales14Nov.pdf Fecha de consulta: noviembre 15, 2011.
- Instituto Nacional de Salud Pública. 2007. Encuesta nacional de nutrición y salud 2007. www.insp.mx/ensanut/ensanut2006.pdf Fecha de consulta: enero 20, 2010.
- Kibbe DL, Hackett J, Hurley M, et al. Ten years of TAKE 10!: Integrating physical activity with academic concepts in elementary school classrooms. *Preventive Medicine*. 2011 Jun 1;52 Suppl 1:S43-50. Epub 2011 Jan 31.
- Kröger, C. y Roth, K. 2003. Escuela de balón. Guía para principiantes. Barcelona: Paidotribo.
- Martínez, R. 2005. Prevención Integral de la Obesidad Infantil: el Plan Andaluz, *Rev Pediatr Aten Primaria*. 7 Supl I:S 21-34;
- Melendez G. 2008. Factores Asociados con sobrepeso y obesidad infantil en el ambiente escolar. Editorial Médica Panamericana. México.
- Organización Mundial de la Salud. 2011. Estadísticas sanitarias mundiales 2011. Disponible en: http://www.who.int/whosis/whostat/ES_WHS2011_Full.pdf
- Norton, K. y Olds T. 1996. *Anthropometrica*. University of South Wales Press. 1st Edition: Australia.
- Ramírez E. y Valencia, M. 2009. Tamaño y composición corporal en niños mexicanos II. El uso del índice de masa corporal para la edad en la evaluación del sobrepeso. *Revista Salud pública y nutrición*. Volumen 10 No. 4.
- Serrano, M. 2012. La obesidad como pandemia del siglo XXI. 1ra. Ed. Real Academia Nacional de Medicina. España.
- Tapia A.L., Orpinel Armendáriz, E., Figueroa Viniestra, B. y Olimpia Sáenz, S. 2007. Obesidad infantil asociada con hipertensión arterial en alumnos de 5º año de primaria en Chihuahua *RMCFM SIGLOXXI*; 1(2): 18-21
- Valencia A. 2008. Sobrepeso/obesidad, ejercicio físico y salud en niños de edad escolar. Ed. Wanceulen: Barcelona.
- Wardlaw, G.M. y Kessel. M. 2008. *Perspectives in nutrition*. Editorial McGraw-Hill: New York.
- WHO. 2000. The world health report 2002 - Reducing Risks, Promoting Healthy Life.
- WHO. 2012. The WHO Child Growth Standards 2007, disponible en: www.who.int/childgrowth/
- Williams, M.H. 2008. *Nutrición para la salud, condición física y deporte*. Editorial: McGraw-Hill: México.