

EVALUACIÓN DE LA DIETA Y ESTADO NUTRICIONAL DE NIÑOS(AS) QUE RECIBEN MERIENDA ESCOLAR EN HONDURAS

Evaluation of diet and nutritional state of children that receiving school meals in Honduras

Tito Humberto Barahona Espinal* Saydi Roxana Pineda Molina, Julio José Villeda Medina+

RESUMEN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en países subdesarrollados viven 35 millones de niños con sobrepeso y 115 millones de niños con insuficiencia ponderal; la desnutrición contribuye a cerca de un tercio de la mortalidad infantil y el retraso del crecimiento (un indicador de desnutrición crónica) dificulta el desarrollo de 171 millones de niños menores de cinco años. En Honduras según el Programa Mundial de Alimentos (PMA) hay 24.7% de niños desnutridos. El análisis de la composición corporal es un indicador significativo para determinar la salud. **Objetivo**, evaluar el estado nutricional de los niños que reciben merienda escolar mediante la medición de la composición corporal y establecer la concordancia existente entre los métodos de medición.

Material y Métodos: estudio descriptivo transversal. Universo 655 niños que reciben merienda escolar, muestra 86 niños entre 6 y 12 años de 7 escuelas de Tegucigalpa, Comayagüela y la comunidad de la Villa de San Francisco, Francisco Morazán. La calidad de la dieta fue evaluada con el cuestionario Kidmed. El Índice de Masa Corporal (IMC), se obtuvo a partir de talla y peso. El porcentaje de grasa se determinó con las ecuaciones de Brook, Durnin-Rahaman y Lohman, evaluada con los criterios de Deurenberg. El análisis de bioimpedancia se efectuó mediante un analizador tetrapolar Bodystat, modelo 4000. **Resultados:** 12.8% de escolares tiene dieta de mala calidad, 69.8% mejorable y 17.4% óptima. Con el IMC se encontró 9.3% de sobrepeso y 10.5% de bajo peso. Porcentaje de grasa, 9.3% tenía alta adiposidad, 10.5% moderadamente alta. Con bioimpedancia, el 27.9% tenía alta adiposidad y el 19.8% moderadamente alta.

El empleo del coeficiente Kappa (κ) permite afirmar que el estado de peso dado por IMC y por la ecuación de Lohman tienen una concordancia de fuerza leve ($\kappa = 0.20$), de manera similar entre el porcentaje de grasa dado por bioimpedancia y por la ecuación de Lohman ($\kappa = 0.11$). **Conclusión:** la dieta de la mayoría de los escolares era mejorable. Es de consideración la cantidad de escolares con alta, moderada y baja adiposidad.

El porcentaje de grasa obtenido por bioimpedancia es superior respecto al valorado antropométricamente. El IMC subestima el valor real de grasa corporal porque no discrimina la masa grasa de la magra, como lo hace la bioimpedanciometría y las ecuaciones predictoras de composición corporal derivadas de los pliegues subcutáneos. **Recomendaciones:** implementar guías nutricionales en la merienda escolar; aplicar ecuaciones predictoras de composición corporal específicas para niños hondureños desarrolladas a partir del uso de isótopos estables y utilizar bioimpedanciometría en el sistema de salud para evaluar el estado nutricional en los niños(as) hondureños(as).

Palabras claves: Alimentación escolar, estado nutricional, dieta; composición corporal, antropometría.

ABSTRACT

According to the WHO 35 million children live with overweight and 115 million with malnutrition in third world countries. In Honduras there is a 24.7% of kids with malnutrition according to the World Food Programme. Corporal composition is a significant indicator for health determination.

Objective: Evaluate nutritional state of children that receive a meal in school based on corporal composition analysis and establish the relationship between the different methods used to measure it.

*Estudiante de VI Año de la Carrera de Medicina y Cirugía, FCM, UNAH y miembro de la Sociedad Universitaria de Neurociencias (SUN) de la UNAH. Correspondencia: titohbe@hotmail.com

± Estudiantes de VI Año de la Carrera de Medicina y cirugía, FCM UNAH.

Material and Methods: Descriptive transversal study. Universe 655 children that receive school meal. Sample, 86 children among the ages of 6-12 that live in Tegucigalpa, Comayagua and Villa de San Francisco. The quality of the questions were validated with Kidmed questionnaire. Body mass index was calculated using weight and size. Fat percentage was determined using Brook, Durnin-Raham and Lohman equations and was evaluated using Deurenberg criteria. Bioimpedance analysis was determined using tetrapolar bodystat analyzer model 4000. **Results:** 12.8% of scholars have poor quality diet, 69.8% average diet and 17.4% a adequate diet. Based on body mass index, 9.3% were overweight and 10.5% were underweight. According to fat tissue, 9.3% have high adiposity, 10.5% moderate adiposity. According to bioimpedance 27.9% had high adiposity and 19.8% moderate. The use of Kappa coefficient allows us to affirm that weight condition based on BMI and by Lohman equation has a mild concordance force ($\kappa=0.20$), likewise fat percentage given by bioimpedance and Lohman equation ($\kappa=0.11$). **Conclusion:** Diet in most scholars can be improved. Diet on most scholars can be improved. The quantity of fat can be considered as mild, moderate or severe. Fat percentage should be considered. BMI underestimates the real value of fat tissue since it doesn't take into consideration muscle. **Recommendations,** use nutritional guides for school meals, use predictor equations of body composition, use predictive equation that is exclusive for honduran kids and is built from stable isotopes, and use the bioimpedance in honduran children.

Key words: School feeding, nutritional status, diet; body composition, anthropometry.

INTRODUCCIÓN

Según la OMS en países subdesarrollados viven 35 millones de niños con sobrepeso⁽¹⁾, que es el quinto factor principal de riesgo de defunción en el mundo; hay 115 millones de niños con insuficiencia ponderal; la desnutrición contribuye a cerca de un tercio de la mortalidad infantil y el retraso del crecimiento (un indicador de desnutrición crónica) dificulta el desarrollo de 171 millones de niños menores de cinco años⁽²⁾, además el PMA menciona que en Honduras hay 24.7% de niños con desnutrición⁽³⁾, factor condicionante de enfermedades diarreicas y respiratorias. El estado nutricional es una condición fundamental que determina la salud, por lo cual el análisis de la composición corporal, que implica la determinación del peso graso y magro del cuerpo, es un indicador significativo, ya que

la clave para un estado sano del cuerpo, no es el peso total, sino la proporción correcta entre peso graso y magro. Es importante recordar que el riesgo de desarrollar enfermedad está determinado por el peso graso y no por el peso total del cuerpo⁽⁴⁾.

En países latinoamericanos en desarrollo, como Honduras, la subnutrición sigue siendo un problema y un factor condicionante de varias enfermedades diarreicas y respiratorias que son las primeras causas de morbilidad y mortalidad en los niños, lo cual termina siendo un problema de salud pública y factor negativo para el desarrollo socioeconómico⁽⁵⁾.

Los problemas nutricionales, especialmente en los países en vías de desarrollo, por lo general no están relacionados con la insuficiencia absoluta de alimentos, o sea, con el hambre evidente. Casi siempre su causa es la calidad deficiente o la falta de variedad de los alimentos, lo que se traduce en insuficiencias de vitaminas y de minerales esenciales. Lo anterior se refleja en la monotonía de la dieta básica hondureña, por ejemplo, cerca del 80% de las calorías provienen de 10 alimentos, siendo el maíz y los frijoles el 81% del consumo total de calorías⁽⁶⁾. Como los efectos no son observables de inmediato, la OMS ha acuñado el término "hambre escondida" para describir esos problemas⁽⁷⁾.

Por otro lado, no se debe olvidar que también se puede encontrar obesidad en estos países, lo que impacta en la salud de la población; ya que la grasa corporal elevada está relacionada con problemas cardíacos, como arteriosclerosis, hipertensión arterial, diabetes, dislipidemia, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, osteoartritis y alteraciones psicológicas (baja autoestima y depresión)⁽⁸⁻⁹⁾. La prevalencia de la obesidad ha aumentado en las últimas tres décadas, más en los países desarrollados, siendo reconocida por la OMS como la epidemia del siglo XXI⁽⁹⁾. Considerando la gravedad que supone para la salud la falta o exceso de grasa corporal, el análisis de la composición corporal es un indicador generalizado y significativo en la investigación médica⁽⁸⁾.

Por lo expuesto anteriormente es de vital importancia realizar en la población infantil la evaluación nutricional que se define como la medición y evaluación del estado nutricional de un individuo o comunidad, que se efectúa mediante indicadores dietéticos, clínicos, antropométricos, bioquímicos y biofísicos, cuyo objetivo es diagnosticar desviaciones observables, tanto en la salud como en la enfermedad⁽⁵⁾.

Valoración del estado nutricional

Modelos compartimentales

Los modelos compartimentales son utilizados frecuentemente para entender la composición corporal a nivel molecular⁽⁴⁾. El Agua Corporal Total (ACT) representa el solvente básico en el cual ocurren todos los procesos vitales, es el compuesto químico más abundante del cuerpo humano (40-60% dependiendo de la edad). Este compartimiento juega un rol central en la regulación del volumen celular, transporte de nutrientes, remoción de desechos y regulación térmica⁽¹⁰⁾.

La valoración de la composición corporal se puede estudiar según el nivel de fraccionamiento de la masa corporal total de dos hasta cinco componentes⁽⁴⁾. El modelo bicompartimental es el más simple, el cuerpo está dividido para su estudio en Masa Grasa (MG) y Masa Libre de Grasa (MLG) a partir de la estimación de la densidad corporal total. El agua se encuentra exclusivamente en la masa libre de grasa, ya que la grasa es anhidra. Este hecho permite determinar ambos compartimientos a partir de la medición del ACT^(4,10).

Entre los métodos más usados para estimar el ACT en el modelo bicompartimental están: La bioimpedanciometría, la antropometría y el uso de isótopos estables (deuterio, oxígeno 18)⁽⁸⁾.

También se puede hacer una clasificación de los métodos según la manera en la que se obtiene la medida de los componentes en cuestión, englobándose así en tres tipos: directos, indirectos y doble indirectos.

El método directo está basado en disecciones de cadáveres; los métodos indirectos estiman parámetros a partir de la medida directa de una propiedad física. Pueden ser técnicas de diagnóstico por imagen como la radiología, la tomografía computarizada y la hidrodensitometría. Las técnicas doble indirectas se basan en la medición de una propiedad física a partir de la cual puede calcularse un componente mediante una ecuación obtenida estadísticamente o mediante una relación conocida entre el componente y la propiedad física medida. Se incluyen la antropometría y la bioimpedancia⁽⁸⁾.

Antropometría, este procedimiento se basa en el estudio de las medidas somáticas haciendo referencia al tamaño y proporciones corporales, al mismo tiempo permite hacer una valoración de la composición corporal de

manera indirecta, mediante ecuaciones de predicción de la densidad corporal a partir de la medición del grosor de los pliegues de grasa subcutánea^(4-5,11). También a partir de dos medidas antropométricas tan sencillas como el peso y la estatura se calcula el Índice de Masa Corporal (IMC), que es una relación entre la masa corporal y la estatura (kg/m^2); el cual es recomendado en estudios epidemiológicos como indicador del estado nutricional dada su reproductibilidad y facilidad de utilización⁽⁴⁾. Sin embargo el IMC es menos preciso ya que no distingue la adiposidad de la musculatura y tejido esquelético⁽⁴⁾.

Bioimpedancia (BIA), es un método para la evaluación de la composición corporal que se basa en la naturaleza de la conducción de la corriente eléctrica a través de tejidos biológicos; es rápido, no invasivo, portátil y simple de manejar, de esta manera, no se necesita desarrollar formaciones específicas para utilizar los equipos de BIA, además es una herramienta que complementa la antropometría^(8, 12-13). Este método mide la impedancia u oposición al flujo de una corriente eléctrica a través de los líquidos corporales contenidos fundamentalmente en los tejidos magro y graso⁽¹²⁻¹³⁾.

La impedancia o resistencia al flujo de corriente es baja en el tejido magro, donde se encuentran principalmente los líquidos intracelulares y los electrolitos; alta en el tejido graso el cual es un conductor pobre de la electricidad debido a su bajo volumen de agua, por lo que es proporcional al ACT⁽¹²⁻¹³⁾. Los tejidos acuosos con gran disolución de electrolitos (tejido muscular) serán grandes conductores eléctricos y no así la grasa y el hueso.

La bioimpedancia asume que el cuerpo es un cilindro conductor con una longitud proporcional a la altura del sujeto (Ht), variable que suele incluirse en todas las ecuaciones de estimación de la MG y MLG, así como la resistencia (R) y la reactancia (Xc)⁽¹²⁾.

En el método de BIA, una o más frecuencias son introducidas a través de electrodos y la impedancia (caída de voltaje) es detectada. La impedancia es determinada por el volumen de líquido presente en el curso de la electricidad a través del cuerpo. Los diferentes líquidos y el agua forman una relación relativamente estable con otros componentes y la BIA es normalmente utilizada para cuantificar la MLG e indirectamente la grasa sacando la diferencia del peso real⁽⁸⁾.

El objetivo del estudio es evaluar el estado nutricional de los niños que reciben merienda escolar a través de la medición de la composición corporal y establecer la concordancia existente entre los métodos de medición.

MÉTODOS

Estudio descriptivo transversal. Se seleccionaron 7 escuelas de las ciudades de Tegucigalpa, Comayagüela y la comunidad de la Villa de San Francisco que brindan merienda escolar, cuyas autoridades aceptaron participar en el estudio. El universo incluyó 655 escolares cuyos padres aceptaron participar en el estudio después de haberles explicado los métodos a utilizar y firmaron el consentimiento informado.

La muestra fue de 86 escolares (41 niños y 45 niñas), se eligió a los niños(as) por muestreo aleatorio simple mediante sorteo, colocando en un recipiente papelitos que contienen números que corresponden a cada unidad del universo. Se seleccionaron escolares de los diferentes grados, de ambos sexos y en edades de 6 a 12 años.

El equipo de investigadores fue el responsable de la coordinación, aplicación de los instrumentos de recolección de datos, toma de las medidas antropométricas y la realización de las pruebas de bioimpedancia (previa capacitación para las mediciones respectivas).

Las medidas antropométricas directas consideradas en el estudio fueron: peso, estatura, cintura, cadera y pliegue cutáneo bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco. La metodología utilizada fue la descrita por Weiner y Lourie (1981), para el Programa Internacional de Biología⁽¹³⁾.

El material antropométrico utilizado incluye los siguientes instrumentos: una báscula digital marca SECA®; un tallímetro desmontable con 0,1 cm de precisión; una cinta antropométrica flexible, no elástica, plástica, estrecha y 1 mm de precisión; un adipómetro modelo HARPENDEN SKINFOLD CALIPER® de 0,2 mm de precisión; una pinza del adipómetro ejerce una presión constante de 10g/mm².

Con las medidas antropométricas directas se calculó índices derivados que permiten valorar el estado nutricional de:

Densidad corporal

A partir de los cuatro pliegues (bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco) se calculó la densidad corporal mediante las ecuaciones de Brook para niños(as) de 1-11 años y la ecuación de Durnin y Rahaman para niños(as) de 12-16 años, que son específicas para uso en pediatría y se detallan a continuación:

Cálculo de la densidad corporal:

Niños: 1-11 años = $1,1690 - 0,0788 \times \log \Sigma 4$ pliegues (Brook)

• 12-16 años = $1,153 - 0,0643 \times \log \Sigma 4$ pliegues (Durnin)

Niñas: 1-11 años = $1,2063 - 0,0999 \times \log \Sigma 4$ pliegues (Brook)

• 12-16 años = $1,1369 - 0,0598 \times \log \Sigma 4$ pliegues (Durnin)⁽¹⁴⁾.

Porcentaje de Grasa (PG)

Se calculó el PG corporal a partir de la densidad (D) obtenida con las ecuaciones de Brook y Durnin aplicando la ecuación de Lohman específica para niños y adolescentes⁽¹⁵⁾:

Niños:

• 6-9 años PG = $(5,38/D - 4,97) \times 100$

• 10-12 años PG = $(5,27/D - 4,85) \times 100$

• 13-15 años PG = $(5,08/D - 4,64) \times 100$

Niñas

• 6-9 años PG = $(5,43/D - 5,03) \times 100$

• 10-12 años PG = $(5,30/D - 4,89) \times 100$

• 13-15 años PG = $(5,12/D - 4,69) \times 100$

Peso graso y peso magro

A partir del porcentaje de grasa y el peso total de los niños(as) se calculó el peso graso y el peso magro (PM) o libre de grasa, de la siguiente manera:

Peso graso (Kg) = $(\text{Peso total (Kg)} \times \text{peso graso}) / 100$

PM (Kg) = $\text{Peso total (Kg)} - \text{Peso graso (Kg)}$

Evaluación del porcentaje de grasa corporal

Se evaluó el estado nutricional de los niños(as) según los puntos de corte de la grasa corporal propuestos por Deurenberg y col. para niños y adolescentes de 6 a 17 años. (Cuadro N°1)⁽¹⁶⁻¹⁷⁾.

Cuadro N° 1. Criterios de evaluación del porcentaje de grasa corporal.

Criterio de evaluación	Valores (%) Masculino	Valores (%) Femenino
Baja adiposidad	< 10	<15
Adecuada	10-20	15-25
Adiposidad moderadamente alta	20,01-25	25,01-30
Alta adiposidad	≥25,01	≥30,01

*Deurenberg P, Pieters JLL, Hautvast JGAJ. The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. *British Journal of Nutrition*. 1990;63:293-303. ⁽¹⁷⁾

Índice de masa corporal

Se calcula dividiendo el peso en Kg entre la estatura en metros elevada al cuadrado⁽⁴⁾. Existen varios estándares de IMC en niños y adolescentes para su clasificación debidos, a los cambios en la grasa en esas edades. Los de uso más frecuente, son los estándares americanos del CDC-NCHS (cuadro N°2), en cuya clasificación se usan los percentil del IMC por edad. El uso constante de las tablas de crecimiento basadas en el IMC permite la identificación precoz de los niños con riesgo de obesidad posterior.⁽¹⁸⁾

Cuadro N° 2. Índice de masa corporal (IMC)

Percentil del IMC para la edad	Estado de peso
<5 percentil	Bajo peso
5-84 percentil	Peso normal
85-94 percentil	Riesgo de sobrepeso
≥95 percentil	Sobrepeso

* Arcan C, Hannan PJ, Himes JH, Fulkerson JA, Holy Rock B, Smyth M, Story M. ⁽¹⁹⁾

Bioimpedancia

Las condiciones para la medición de los niños(as) fueron: no portar objetos metálicos, vaciar la vejiga antes de la medición (por la influencia del grado de hidratación) y no realizar actividades físicas fuertes antes de la toma de medida (la posible deshidratación debida al ejercicio queda descartada)⁽⁴⁾.

El análisis de bioimpedancia se efectuó mediante un analizador tetrapolar (Bodystat® modelo 4000, con una frecuencia de 50 kHz). El niño(a) se colocó en decúbito supino, con las piernas y brazos ligeramente separados. Se utilizaron electrodos adhesivos desechables de la misma marca, colocados en la mano y pie derechos, a

los que se conectaron los cables receptores y emisores. Antes de tomar la medida se introdujeron los datos de edad, sexo, peso, estatura, cintura y cadera requeridos por el aparato.

Posteriormente se obtuvieron varios parámetros, entre los que se encontró el porcentaje de grasa corporal obtenido por la fórmula integrada del aparato (secreta e impublicable por la casa Bodystat) ⁽⁴⁾.

Concordancia de los métodos de medición de la composición corporal:

Para determinar el grado de concordancia se utilizó una herramienta estadística llamada coeficiente kappa (κ). La interpretación del mismo se realiza correlacionando su valor con una escala que incluye seis niveles de fuerza de concordancia (Cuadro N°3).

Cuadro N°3. Valoración del coeficiente kappa

Coefficiente Kappa	Fuerza de la concordancia
0,00	Pobre
0,01 - 0,20	Leve
0,21 - 0,40	Aceptable
0,41 - 0,60	Moderada
0,61 - 0,80	Considerable
0,81 - 1,00	Casi perfecta

*Landis J, Koch G: The measurement of observeragreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33:159-74⁽²⁰⁾

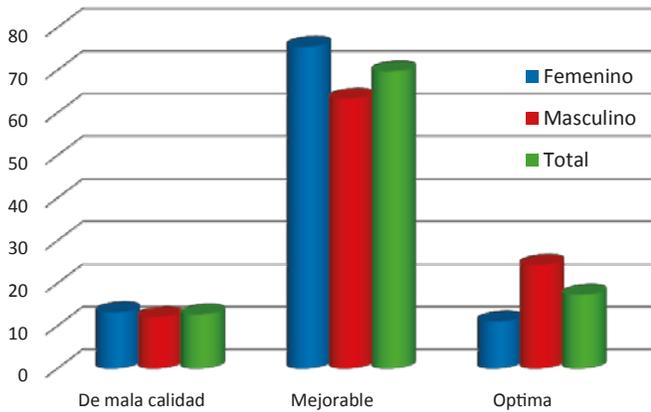
Hábitos alimentarios: para conocer la calidad de la dieta se utilizó el cuestionario Kidmed (Serra-Majem et al. 2004) ⁽²⁾. Consta de 16 preguntas sobre los hábitos alimentarios y la frecuencia de la ingesta de determinados grupos de alimentos, para valorar la calidad de la dieta en niños y adolescentes. Según el resultado se puede clasificar la dieta en: óptima (cuando el resultado de la suma es ≥ 8), mejorable (si el resultado está entre 4 y 7, ambos incluidos) o mala (si el resultado es ≤ 3)⁽²⁾.

El procesamiento estadístico se realizó utilizando los programas informáticos Epi info y Microsoft Office Excel 2007.

RESULTADOS

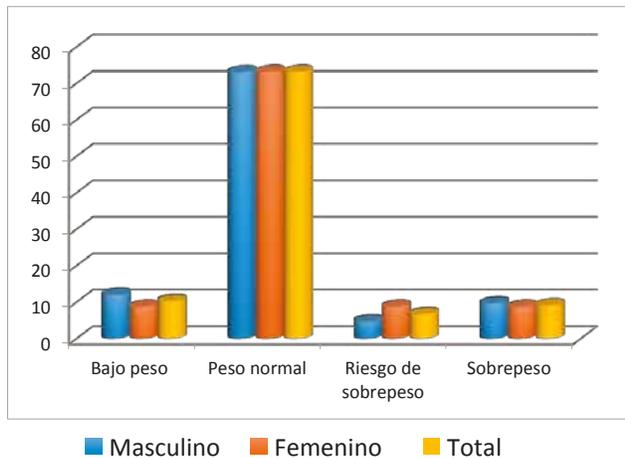
En el gráfico N°1 se muestra la calidad de la dieta evaluada mediante el cuestionario Kidmed, observando que el 69.8% tiene dieta mejorable, 17.4% optima y 12.8% de niños(as) tenía dieta de mala calidad; los datos entre varones y mujeres muestran una diferencia significativa de más de 10 puntos porcentuales para la mejora de la dieta.

Gráfico N°1. Calidad de la dieta de los escolares según sexo, Francisco Morazán, Honduras, junio 2012.



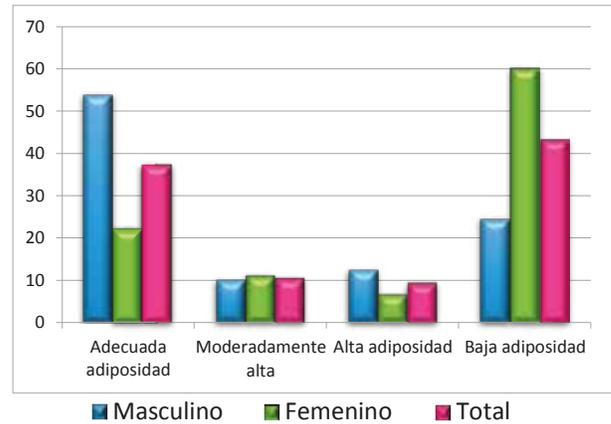
El gráfico N° 2 muestra el estado de peso evaluado mediante el IMC; se encontró 9.3% de sobrepeso y 10.5% de bajo peso, el 73.3% tenía peso normal.

Gráfico N°2. Clasificación del peso por el IMC, según sexo.



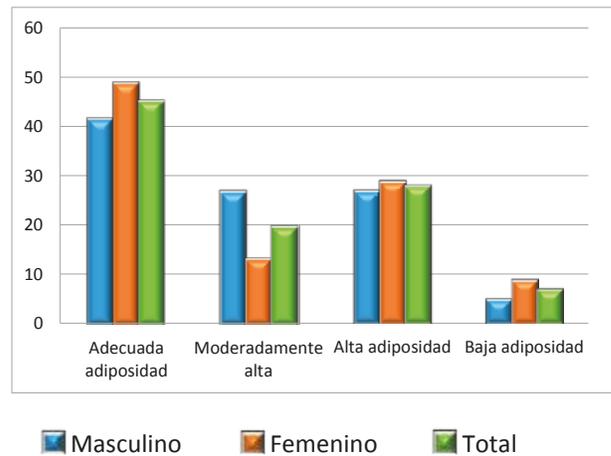
En el gráfico N°3 se presenta el estado de adiposidad mediante la ecuación de Lohman; el 10.5% de escolares tenía adiposidad moderadamente alta y el 9.3% alta adiposidad.

Gráfico N°3. Porcentaje de grasa corporal por la ecuación de Lohman, según sexo.



El porcentaje de grasa corporal obtenido por bioimpedancia se muestra en el gráfico N°4; el 27.9% de los niños(as) presentan alta adiposidad y el 7% baja adiposidad.

Gráfico N°4. Porcentaje de grasa corporal por BIA, según sexo.



La concordancia entre los métodos de medición del estado de peso por IMC y ecuación de Lohman se determinó utilizando el coeficiente kappa. $\kappa = 0.20$, este valor indica que el estado de peso dado por IMC y por la ecuación de Lohman tienen una concordancia de fuerza leve.

También se estableció la concordancia entre los métodos de medición de grasa corporal por bioimpedancia y la ecuación de Lohman. $\kappa = 0.11$, este valor indica que el porcentaje de grasa dado por BIA y por la ecuación de Lohman tienen una concordancia de fuerza leve.

Las escuelas con porcentajes más altos en la categoría de mala calidad de dieta, como la escuela Miguel Paz Barahona y Oscar A. Flores (20%); presentaron baja adiposidad (60% y 50% de escolares en cada escuela respectivamente).

DISCUSIÓN

La malnutrición es un flagelo que afecta a Honduras, por lo que es importante su investigación, análisis y discusión. En este estudio se encontró que el 69.8% de escolares tiene dieta mejorable, lo que indica que las autoridades correspondiente están a tiempo de tomar acciones que lleven al mejoramiento de la calidad de la merienda escolar, y por ende al buen estado de nutrición de los niños(as).

La evaluación del estado nutricional según percentiles del IMC, mostró que la mayoría de los niños y niñas son clasificados con peso normal; pero un porcentaje de los escolares tenían bajo peso (10.5%), riesgo de sobrepeso (6.9%) y sobrepeso (9.3%). Además no existen diferencias entre los sexos en los niños con peso normal por IMC, coincidiendo con los resultados reportados por el estudio de Rodríguez L., Vázquez V. et al., explicándose con el hecho que durante la infancia las diferencias entre sexos son muy discretas⁽¹⁶⁾.

Gonzales Hermida et al, en una investigación hecha en 445 niños de primaria del municipio de Cienfuegos, Cuba, encontraron que el 77% tenía peso normal, mientras que el sobrepeso y bajo peso predominaron en el sexo masculino⁽²¹⁾. Estos datos son similares a los resultados de los escolares de este estudio.

Arroyo-Barahona E. et al, en un estudio realizado en niños de 6-11 años de edad usando el IMC, encontró una prevalencia de sobrepeso de 12.4%⁽¹⁶⁾, resultado similar con el de esta investigación, 9.3% por IMC y con el método de bioimpedancia se encontró 27.9% de escolares con alta adiposidad. Estos resultados evidencian la importancia de este problema de salud. El sobrepeso y la obesidad deben ser monitoreados desde edades tempranas, dada su asociación con la hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, entre otras, que pueden presentarse en edad adulta y ser responsables de la morbilidad y mortalidad.

El estudio de Rodriguez L. et al, muestra diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos en los valores del porcentaje de grasa corporal, con un

predominio del contenido de grasa en el sexo femenino, lo cual se atribuye a que el patrón de adiposidad en condiciones normales continúa siendo mayor durante la infancia y la adolescencia en el sexo femenino⁽¹⁶⁾. En este estudio hay hallazgos similares utilizando bioimpedancia como método fiable, con un poco más de alta adiposidad en el sexo femenino (28.9% de alta adiposidad en relación a 26.8% en varones).

Los hallazgos al usar la escala de Deurenberg para el porcentaje de grasa corporal, muestra que la mayoría de escolares entre 6-8 años tienen baja adiposidad y que la grasa va aumentando con la edad hasta llegar a un porcentaje importante en la categoría de adecuada adiposidad a los 12 años⁽¹⁸⁾. Los resultados concuerdan con lo mencionado en la literatura, la cual menciona que la grasa de los niños aumenta durante el primer año, alcanza un mínimo a los 5-6 años y continúa aumentando en la infancia posterior, llamándose a este fenómeno rebote de la obesidad, lo cual puede incidir en el estado de los escolares. Por lo anterior, la utilización constante de las tablas de crecimiento basadas en el IMC permite la identificación precoz de los niños con riesgo de obesidad posterior; un rebote precoz de la obesidad (aumento del IMC en niños menores de 5 años) coincide con la obesidad posterior⁽¹⁸⁾.

Las diferencias encontradas entre la estimación del estado nutricional por el IMC y los porcentajes de grasa total por Lohman, se deben a que el primero no discrimina la masa grasa de la magra, por lo que en ocasiones los niños(as) son evaluados erróneamente. A pesar de lo anterior, tanto en clínica como en estudios epidemiológicos se ha difundido el IMC para el diagnóstico de obesidad por la facilidad de aplicación y análisis⁽¹⁵⁾. Este estudio encontró usando el coeficiente Kappa una concordancia leve ($\kappa = 0.20$) entre el IMC y la ecuación de Lohman.

De manera similar en este estudio el método por BIA y por antropometría usando la ecuación de Lohman, tienen una concordancia de fuerza leve para valorar el porcentaje de grasa, lo anterior puede ocurrir por no tener ecuaciones predictoras de composición corporal específicas para niños hondureños, lo cual influye en que las ecuaciones antropométricas (Lohman) en estos escolares no estimen el porcentaje de grasa de manera precisa como la bioimpedancia.

En los escolares el porcentaje de grasa, calculado por antropometría, resulta inferior al estimado por BIA; Santos M menciona que en cuanto a los Coeficientes de

Correlación Intraclase (CCI) entre los métodos antropométricos y de bioimpedancia, en ningún caso se han alcanzado los valores que indican concordancia óptima ($CCI > 0,75$), y todos se sitúan en el rango que refleja una concordancia entre buena y regular ($0,40 - 0,75$), por lo que concluye que el valor de adiposidad relativa resulta siempre mayor si se mide por una técnica de BIA(4). En el estudio se observa que en las escuelas con mala calidad de dieta, los niños(as) presentan diferentes estados nutricionales.

En conclusión la dieta de la mayoría de los escolares era mejorable. Es de consideración la cantidad de escolares con alta, moderada y baja adiposidad. El porcentaje de grasa obtenido en los escolares por bioimpedancia es superior respecto al valorado antropométricamente. El IMC subestima el valor real de grasa corporal porque no discrimina la masa grasa de la magra, como lo hace la bioimpedanciometría y las ecuaciones predictoras de composición corporal derivadas de los pliegues subcutáneos (ecuación de Lohman).

La estimación de la composición corporal es primordial, ya que permite caracterizar morfológicamente a los individuos y hacer una adecuada evaluación nutricional, al reconocer los componentes graso y magro del organismo. Estas cuantificaciones son de utilidad para trazar políticas de salud e impulsar proyectos que mejoren el estado nutricional de los niños hondureños.

Como recomendación, es importante desarrollar guías nutricionales, ecuaciones predictoras de composición corporal, específicas para niños hondureños utilizando isótopos estables (deuterio y oxígeno 18) y bioimpedancia, para evaluar el estado nutricional en los niños de este país, a fin de determinar si la merienda escolar está siendo efectiva en la lucha contra la malnutrición.

La subnutrición es un factor condicionante de enfermedades diarreicas, respiratorias y bajo rendimiento escolar en los niños(as), y la obesidad es un factor que influye en el desarrollo de enfermedades a edades más tempranas como: hipertensión arterial, diabetes mellitus, arteriosclerosis, dislipidemia y depresión, que terminan siendo un problema de salud pública y factor negativo para el desarrollo socioeconómico de Honduras.

Agradecimiento

A la Lic. Ana María Lozano por brindar su apoyo en la investigación, quien proporcionó todo el equipo

utilizado (anализador tetrapolar Bodystat® modelo 4000, adipómetro, báscula, tallimetro). Al Dr. Jorge Alberto Valle por sus recomendaciones.

A los directores, padres de familia y niños(as) de las escuelas seleccionadas.

A la Sociedad Universitaria de Neurociencias (SUN) de la UNAH.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. [En internet]. Washington D.C.:OMS; 2012. [Consultado 1 de mayo del 2013]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
2. Organización Mundial de la Salud. Nutrición. Desafíos. [En internet]. Washington D.C.:OMS; 2012. [Consultado el 10 de mayo del 2013]. Disponible en: <http://www.who.int/nutrition/challenges/es/>
- 3.-Honduras. Secretaría de Estado en el Despacho Presidencia. Estrategia nacional de seguridad alimentaria y nutricional. [En internet]. [Consultado 1 de mayo del 2013]. Disponible en: http://siteresources.worldbank.org/EXTLACREGTOPNUT/Resources/4160377-1357590589927/8996498-1357590799892/8996560-1357606764634/Estrategia_de_Seguridad_Alimentaria_Honduras.pdf
4. Santos M. Aplicación de nuevas tecnologías al análisis de la composición corporal: contraste metodológico y utilidad en el diagnóstico de la condición nutricional. [Tesis en internet] Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2011. [Consultado 11 de junio de 2012]. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/13037/1/T33033.pdf>
5. Tovar S, Navarro J, Fernández M. Evaluación del estado nutricional en niños. Conceptos actuales. Honduras pediátr. [Revista en internet] 1997. [Consultado 11 de junio de 2012]; 13(2):47-9. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RHP/pdf/1997/pdf/Vol18-2-1997-7.pdf>
6. Coalición de Instituciones que Trabajan en SAN. La seguridad alimentaria y nutricional en Honduras. [En internet]. Tegucigalpa: La Coalición; 2005. [Consultado el 11 de enero de 2013]. Disponible en: http://www.fao.org.hn/publicaciones/007_La_SAN.PDF

7. Parr M, Fjeld C. Salud y nutrición humanas: la ayuda de los isótopos para erradicar el "hambre escondida" Boletín del OIEA. [En internet]1994.[Consultado el 11 de junio de 2012];4:18. Disponible en: http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull364/Spanish/36405781827_es.pdf
- 8.- Morán J, Lavado J, Pedrera J. Métodos en enfermería para la medición de la composición corporal. Rev Latino-Am Enfermagem [Revista en internet]. 2011 [Consultado el 11 de junio de 2012];19(4):2-4. Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n4/es_24.pdf
9. Alonso M, Redondo Del Río M, Torrecilla Cañas T, Castro Alija MJ, Conde Redondo F, Redondo Merinero D, et al. Dificultades de la estimación del gasto energético en la población infantil [Revista en internet]. 2006.[Consultado 11 de junio de 2012];46(195):74-108. Disponible en:http://www.sccalp.org/boletin/195/BolPediatr2006_46_074-108.pdf
10. Azócar M, Cano F, Marín V, Díaz E, Salazar G, Vásquez L. Estimación del agua corporal total por deuterio en diálisis peritoneal pediátrica. Rev chil Pediatr [Revista en internet]. 2003[Consultado 11 de julio de 2012];74(5):504-10. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0370-4106200300500007&script=sci_arttext
11. Hernández L. Evaluación nutricional de adolescentes. Medigraphic Artemisa en línea [Revista en internet]. 2001[Consultado 29 de junio del 2012];40(3): 223- 230]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2002/im023g.pdf>.
12. Alvero J, Cabañas M, Herrero De Lucas A, Martínez L, Moreno C, Porta J, et. al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del Grupo Español de Cine Antropometría de la Federación Española de Medicina del Deporte. Archivos de Medicina del Deporte. [En internet]. 2009[Consultado 29 de junio del 2012];26(131):166-178. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/40669614/protocolo-antropometrico>.
13. Casanova M. Técnicas de valoración del estado nutricional. Vox Paediatrica [Revista en internet]. 2003 [Consultado el 29 de Junio del 2012];11(1):27-32. Disponible en: <http://spaoyex.es/sites/default/files/pdf/Voxpaed11.1pags26-35.pdf>
14. Álvarez M, Belmonte J, Campos A, Candel J, Castillo F, Clemente S. Guía de nutrición pediátrica hospitalaria. [Monografía en internet]. 1ª ed. Madrid: Dámaso Infante Pina; 2010.[Consultado el 29 de junio del 2012]. Disponible en: <http://www.secip.com/.../doc.../60-guia-de-nutricion-pediatrica-hospitalaria>.
15. Marrodán MD, Pérez BM, Morales E, Santos-Beneit G, Cabañas MD. Contraste y concordancia entre ecuaciones de composición corporal en edad pediátrica: aplicación en población española y venezolana. Nutrición clínica y dietética hospitalaria [Revista en internet]2009. [Consultado el 29 de Junio del 2012];29(3):4-9. Disponible en: http://www.nutricion.org/publicaciones/revistas/Contraste_29_3.pdf
16. Rodríguez L. Vázquez V. Martínez A. Fuentes L. Toledo M. Hendrich M. Evaluación nutricional de niños de 6 a 11 años de Ciudad de La Habana. Rev Cubana Invest Bioméd. [Revista en internet]2011. [Consultado el 29 de Junio del 2012];30(4):439- 446. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol30_4_11/ibi01411.htm
17. Deurenberg P, Pieters JJJ, Hautvast JGJ. The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. British J Nut. 1990;63:293-303.
- 18.-Behrman R, Kliegman R, Jenson H. Nelson Tratado de Pediatría.18ª ed. Madrid: Elsevier; 2008.p. 234 236.
19. Arcan C, Hannan PJ, Himes JH, Fulkerson JA, Holy Rock B, Smyth M, Story M. American Indian parents' assessment of and concern about their kindergarten child's weight status, South Dakota, 2005-2006. Prev Chronic Dis [Revista en internet]. 2012[Consultado el 29 de Junio del 2012];9:110215. Disponible en: http://www.cdc.gov/pcd/issues/2012/11_0215_es.htm
20. Landis J, Koch G: The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics. 1977; 33:159-74. (16)

21. González Hermida AE, Vila Díaz J, Guerra Cabrera CE, Quintero Rodríguez O, Dorta Figueredo M, Pacheco JD. Estado nutricional en niños escolares. Valoración clínica, antropométrica y alimentaria. Medisur. [Revista en internet]. 2010 [Consultado el 29 de Junio del 2012];8(2):15-22. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727897X2010000200004&script=sci_arttext