

Perímetro braquial como indicador del estado nutricional frente a otros indicadores antropométricos en niños menores de cinco años del Cantón Bucay-Ecuador

(Brachial perimeter as an indicator of nutritional status versus other anthropometric indicators in children under five years of age in Bucay, Ecuador)

| | |
|---|--------------------------------|
| Yesenia Torres Buñay ^{(1)*} | emilisita10-1@hotmail.com |
| Elizabeth Quiroga Torres ⁽²⁾ | ely_quiroga@hotmail.com |
| Verónica Guanga Lara ^(2,3) | ve.guanga@uta.edu.ec |
| Verónica Delgado López ⁽³⁾ | veronica.delgado@espoch.edu.ec |
| Patricio Ramos Padilla ⁽³⁾ | pramos@espoch.edu.ec |

(1) Investigadora Independiente, Nutricionista Dietista del Dispensario médico Monseñor Juan Wiesnet.

(2) Grupo de Investigación Nutrigenx, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

(3) Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana (GIANH), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

*Correspondencia enviar a: Verónica Carlina Delgado López, Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana (GIANH), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador, e-mail: veronica.delgado@espoch.edu.ec

Limitaciones de responsabilidad:

La información documentada en este trabajo de investigación es de responsabilidad entera de los autores y no de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Fuentes de apoyo:

La ejecución de este trabajo no requirió apoyo económico de ninguna entidad pública o privada. El trabajo fue autofinanciado por los autores.

RESUMEN

Introducción: La desnutrición infantil es considerada un problema de salud pública principalmente en países en vías de desarrollo, la misma que afecta el estado de salud y nutrición de los niños menores de cinco años.

Objetivo: Determinar la exactitud diagnóstica del perímetro braquial como indicador del estado nutricional frente a otros indicadores antropométricos en niños menores de cinco años del Cantón Bucay. **Metodos:** Estudio de tipo transversal analítico, realizado en 120 niños menores de cinco años. Se evaluó el estado nutricional de los niños con los indicadores Peso/talla, Talla/edad, peso/edad, perímetro braquial/Edad e IMC/edad. Se realizó una correlación entre Perímetro braquial y los indicadores del estado nutricional, además se construyó una curva COR para determinar el valor diagnóstico del perímetro braquial en relación con los otros indicadores del estado nutricional. **Resultados:** 5.8% de niños según el indicador Peso/talla, 30% según Perímetro Braquial/Edad, 10% de niños según Peso/Edad presentaron algún tipo de desnutrición o bajo peso. Según el indicador Talla/edad 44.3% presentó baja talla. El perímetro braquial se correlacionó mejor con el indicador peso/edad y talla/edad. El área bajo la curva más alta se observó para el indicador Peso/Edad con un valor de 0.90. **Conclusiones:** La medición del perímetro braquial puede ser utilizada como un indicador alternativo para determinar el estado nutricional global del niño menor de cinco años.

Palabras claves: perímetro braquial, estado nutricional, indicadores antropométricos, niños.

ABSTRACT

Introduction: Child malnutrition is considered a public health problem mainly in developing countries, which affects the health and nutritional status of children under five years of age. **Objective:** To determine the diagnostic accuracy of the brachial perimeter as an indicator of nutritional status compared to other anthropometric indicators in children under five years of age in the Bucay Canton. **Methods:** Analytical cross-sectional study, carried out in 120 children under five years of age. The nutritional status of the children was evaluated with the indicators Weight/height, Height/age, weight/age, arm circumference/age and BMI/age. A correlation was made between the upper arm circumference and the indicators of nutritional status, as well as a ROC curve to determine the diagnostic value of the upper arm circumference in relation to the other indicators of nutritional status. **Results:** 45.8% of children according to the Weight/height indicator, 30% according to Arm Circumference/Age, 10% of children according to Weight/Age presented some type of malnutrition or low weight. According to the Height/age indicator, 44.3% presented short stature. The arm circumference correlated better with the indicator weight/age and height/age. The highest area under the curve was observed for the Weight/Age indicator with a value of 0.90. **Conclusion:** The measurement of the arm circumference can be used as an alternative indicator to determine the global nutritional status of children under five years of age.

Keyword: brachial perimeter, nutritional status, anthropometric indicators, children.

1. INTRODUCCIÓN

La desnutrición infantil es considerada un problema de salud pública especialmente en países en vías de desarrollo (1), la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el año 2014 informaba que 162 millones de niños presentaban algún tipo de desnutrición, de los cuales al menos 5 millones murieron antes de cumplir los 5 años (2). En América Latina y el Caribe 9 millones de niños padecen desnutrición, es decir que un 16% de la población tiene esta condición (3), en países como Perú se alcanzan cifras del 18,4%, en Brasil de 7,0%, en Chile de 1,8% mientras que en Ecuador de 25,2%, en este último, 22 de cada 100 niños menores de cinco años padecen de desnutrición, principalmente en provincias como Chimborazo, Bolívar y Cotopaxi, en las que se alcanzan cifras de hasta el 50% (4, 5).

La desnutrición se define como una condición patológica multicausal, cuyas causas más importantes están relacionadas con el ambiente, actores sociales, culturales y con factores económicos, biológicos y alimentarios (6), de éstas, la causa más destacada es el inadecuado consumo de alimentos de alta calidad (7), que ocasiona que los niños presenten déficit de nutrientes que retrasan su crecimiento y desarrollo oportuno (8). Existen diferentes tipos de desnutrición, tales como: desnutrición crónica, que está directamente relacionada con la falta de nutrientes en un periodo extenso de tiempo, lo que provoca en el niño un retraso en su crecimiento (9); desnutrición aguda, que no considera los años del niño a ser evaluado, sino su estatura y peso acompañado de un proceso

de enfermedad o déficit alimentario, esta es de tipo moderada y severa (10). La desnutrición trae consigo consecuencias en el niño, especialmente en el desarrollo cognitivo, mortalidad y prevalencia de enfermedades a lo largo de su vida (11).

Para valorar el estado nutricional del niño es importante conocer datos antropométricos, los mismos que son fundamentales para demostrar las características relacionadas con la composición corporal y la salud (12). Los índices construidos a partir de las mediciones de peso y talla respectivamente son utilizados frecuentemente para evaluar el estado nutricional de un niño, estos son: Longitud/Talla para la edad, que está encargado de valorar el crecimiento lineal del niño (13); Índice de masa corporal para la edad, usado especialmente cuando se examina el sobrepeso u obesidad, no siendo muy utilizado para determinar bajo peso (14); Peso para la longitud/talla, que diagnostica la desnutrición, sea ésta moderada o severa (15). El perímetro del brazo para la edad es un índice que ayuda a diagnosticar riesgo de desnutrición, los valores bajos de esta medida constituyen un signo de alarma que promueven la necesidad de realizar una valoración nutricional completa para dar una apropiada intervención y monitoreo (16). El perímetro del brazo tiene una significativa relación con el índice peso para la talla, por lo tanto, constituye una buena medida para detectar malnutrición reciente, de allí que, en los últimos años, se ha introducido como una herramienta fácil de usar, confiable y precisa en la predicción

de la mortalidad entre los niños desnutridos que a través de un seguimiento nominal oportuno puede facilitar la comparación de datos sobre desnutrición entre diferentes países (17,18,19). Un perímetro del brazo de >115mm y <125mm es equivalente a un peso/talla entre <- 2 DE y > -3 DE que indica desnutrición aguda moderada y un perímetro braquial menor a <115mm es equivalente a un peso para la talla <-3DE que indica desnutrición aguda severa (20).

Esta investigación tiene como objetivo determinar la exactitud diagnóstica del perímetro braquial, como indicador del estado nutricional frente a otros indicadores antropométricos en niños menores de cinco años del Cantón Bucay.

2. METODOLOGÍA

Diseño y Población de estudio

La investigación es de tipo transversal analítico retrospectivo de diseño no experimental.

La población de estudio estuvo conformada por todos los niños y niñas menores de 5 años que fueron atendidos en el dispensario médico Monseñor Juan Wiesnet del cantón Bucay en el año 2021. Se incluyeron a los niños atendidos en el dispensario cuyos padres dieron el consentimiento informado de participación de sus hijos, niños con registro completo de medidas antropométricas y variables sociodemográficas en sus historias clínicas durante el año 2021. En total participaron 120 niños.

Variables e instrumentos

Se tomó información de las historias clínicas de los niños atendidos en el dispensario médico Monseñor Juan Wiesnet del Cantón Bucay. Los datos tomados de las historias para el presente estudio fueron: fecha de nacimiento, fecha de medición, sexo, peso, talla y perímetro braquial. Los datos antropométricos registrados en las historias clínicas correspondieron a datos obtenidos por el profesional Nutricionista entrenado y estandarizado en técnicas antropométricas, que labora en esta casa de salud y formó parte del equipo investigador del presente estudio. Las mediciones se realizaron siguiendo el Manual de Procedimientos de antropometría del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (21) disminuyendo al mínimo el margen de error.

Para el diagnóstico del estado nutricional se utilizaron los indicadores antropométricos

recomendados por la OMS-2006: Talla/Edad (T/E), Peso/Edad (P/E), Peso/Talla(P/T), Índice de masa corporal /Edad (IMC/E) y Perímetro braquial/Edad (PB/E). Los puntos de corte en desviación estándar (DE) que se utilizaron para el diagnóstico se describen en la tabla suplementaria 1.

Análisis estadístico

Para el cálculo de las puntuaciones z de los indicadores antropométricos se utilizó el software Anthro v 1.0.4. Para el análisis estadístico se usó el software SPSS v21. Las variables medidas en escala nominal y ordinal se resumieron en tablas de frecuencia y las variables cuantitativas en tablas con medidas de dispersión y tendencia central. Se estableció correlación entre la circunferencia del brazo y los indicadores Peso/Talla, Peso/Edad, Talla/Edad, IMC/Edad considerándose una significancia estadística a un valor de $p < 0.05$.

Para determinar la exactitud diagnóstica del perímetro braquial sobre otros indicadores antropométricos del estado nutricional en niños menores de cinco años, se utilizó el método estadístico de curvas ROC (receiver operating characteristic curve) o COR en español.

Aspectos éticos

El estudio guardó en todo momento la confidencialidad de los datos obtenidos de las historias clínicas, no se incluyeron nombres de los participantes ni datos que faciliten su identificación.

3. RESULTADOS

La población de estudio estuvo constituida por 120 niños menores de cinco años, de los cuales 60 fueron hombres y 60 mujeres, participaron en mayor proporción niños y niñas con edades entre 3 y 5 años. Esta información se reporta en la Tabla 1.

Tabla 1. Distribución de la población menor de cinco años según edad y sexo

| Grupos de edad | HOMBRES 60(50%) | MUJERES 60(50%) | Total 120(100%) |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 a 2 años | 13(10.80%) | 14(11.70%) | 27(22.50%) |
| 2 a 3 años | 11(9.20%) | 9(7.50%) | 20 (16.70%) |
| 3 a 4 años | 12(10.00%) | 18(15.00%) | 30(25.00%) |
| 4 a 5 años | 24(20.00%) | 19(15.80%) | 43(35.80%) |

Fuente: Torres O. Determinación del perímetro braquial como indicador del estado nutricional frente a otros indicadores antropométricos en niños menores de cinco años del Dispensario Médico Monseñor Juan Wiesnet, cantón Bucay, 2021 (33).

En la Tabla 2 se puede observar el estado nutricional medido por los diferentes indicadores antropométricos según sexo. Según el indicador peso para la talla (P/T), 5% de la población presenta algún grado de desnutrición aguda, con el perímetro braquial/edad (PB/E) la prevalencia de desnutrición es de 30% de los cuales 4.2% tienen desnutrición severa, con el indicador peso para la edad (P/E) sólo 10% de los niños presenta

bajo peso, con el indicador índice de masa corporal para la edad (IMC/Edad), 2.5% de los niños tienen emaciación. El indicador del estado nutricional que reporta una prevalencia más alta de afectación es talla/edad (T/E), con este indicador 43.4% de los participantes presentaron retardo en el crecimiento o baja talla. Los estados severos de malnutrición por déficit se observan en mayor proporción en las niñas que en niños.

Tabla 2. Distribución de la población según estado nutricional medido por parámetros antropométricos según sexo

| Variable | Total | | Niños | | Niñas | |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | N | % | N | % | N | % |
| Estado Nutricional (P/T) | | | | | | |
| Obesidad | 6 | 5.00 | 4 | 3.30 | 2 | 1.70 |
| Sobrepeso | 12 | 10.00 | 5 | 4.20 | 7 | 5.80 |
| Normal | 95 | 79.20 | 47 | 39.20 | 48 | 40.00 |
| Desnutrición Aguda Moderada | 6 | 5.00 | 4 | 3.30 | 2 | 1.70 |
| Desnutrición Aguda Severa | 1 | 0.80 | | | 1 | 0.80 |
| Estado Nutricional (PB/E) | | | | | | |
| Perímetro braquial aumentado | 14 | 11.70 | 6 | 5.00 | 8 | 6.70 |
| Normal | 70 | 58.30 | 36 | 30.00 | 34 | 28.30 |
| Desnutrición Moderada | 31 | 25.80 | 17 | 14.20 | 14 | 11.70 |
| Desnutrición Severa | 5 | 4.20 | 1 | 0.80 | 4 | 3.30 |
| Estado Nutricional (P/E) | | | | | | |
| Obesidad | 1 | 0.80 | 0 | 0.00 | 1 | 0.80 |
| Sobrepeso | 4 | 3.30 | 3 | 2.50 | 1 | 0.80 |
| Normal | 103 | 85.50 | 52 | 43.30 | 51 | 42.50 |
| Bajo peso | 9 | 7.50 | 4 | 3.30 | 5 | 4.20 |
| Bajo peso severo | 3 | 2.50 | 1 | 0.80 | 2 | 1.70 |
| Estado Nutricional (T/E) | | | | | | |
| Talla Alta | 4 | 3.30 | 2 | 1.70 | 2 | 1.70 |
| Normal | 64 | 53.30 | 31 | 25.80 | 33 | 27.50 |
| Talla baja | 41 | 34.20 | 23 | 19.20 | 18 | 15.00 |
| Talla baja severa | 11 | 9.20 | 4 | 3.30 | 7 | 5.80 |
| Estado Nutricional (IMC/E) | | | | | | |
| Obesidad | 5 | 4.20 | 3 | 2.50 | 2 | 1.70 |
| Sobrepeso | 15 | 12.50 | 7 | 5.80 | 8 | 6.70 |
| Normal | 97 | 80.80 | 49 | 40.80 | 48 | 40.00 |
| Emaciado | 2 | 1.70 | 1 | 0.80 | 1 | 0.80 |
| Emaciado Severo | 1 | 0.80 | 0 | 0.00 | 1 | 0.80 |

Fuente: Torres O. Determinación del perímetro braquial como indicador del estado nutricional frente a otros indicadores antropométricos en niños menores de cinco años del Dispensario Médico Monseñor Juan Wiesnet, cantón Bucay, 2021 (33).

Los coeficientes de correlación del perímetro braquial/edad (PB/E) con los indicadores peso/edad, talla/edad, Peso/talla e IMC/edad se describen en la Tabla 3. Se encontró una correlación positiva moderada entre el perímetro braquial/edad y los indicadores peso/edad y talla/edad ($r > 0.58$, $p < 0.01$), sin embargo, esta

correlación es positiva alta en mujeres ($r > 0.7$ con P//E, $r > 0.9$ con T//E; $p < 0.01$) en comparación con los hombres ($r = 0.62$ con P/E, $r = 0.4$ con T//E; $p < 0.05$) y de forma global. La correlación entre el perímetro braquial/edad con los indicadores peso para la talla (P/T) e índice de masa corporal para la edad (IMC/E) fue escasa o casi nula.

Tabla 3. Correlación entre el indicador perímetro braquial/edad y otros indicadores antropométricos

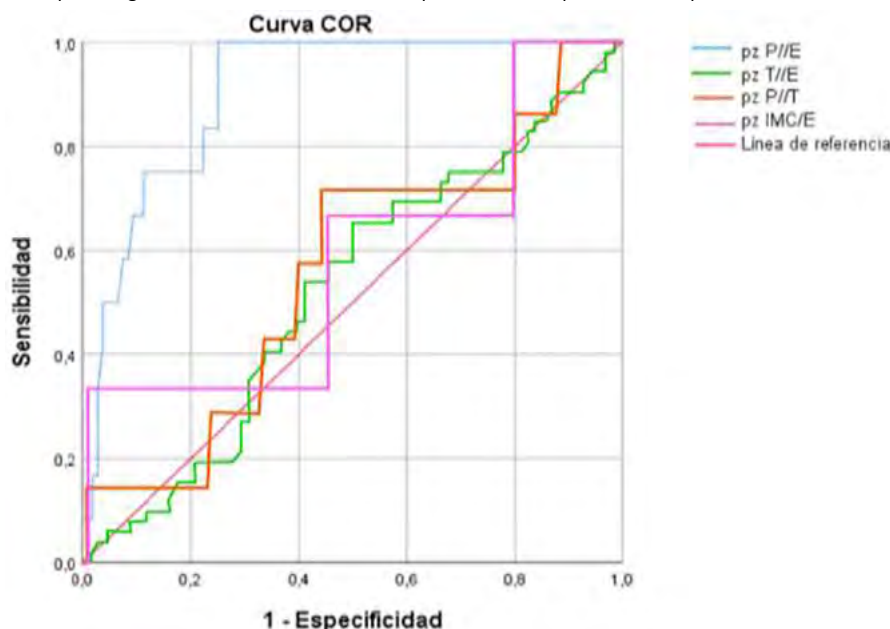
| | | P/E | T/E | P/T | IMC/E |
|---|--------|---------|---------|--------|--------|
| PB/E | Global | 0.587** | 0.588** | 0.172* | 0.228* |
| | Hombre | 0.621** | 0.420* | 0.061* | 0.397* |
| | Mujer | 0.720** | 0.902** | 0.359* | 0.018* |
| | | 120 | 120 | 120 | 120 |
| **La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). | | | | | |
| * La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral). | | | | | |

Fuente: Torres O. Determinación del perímetro braquial como indicador del estado nutricional frente a otros indicadores antropométricos en niños menores de cinco años del Dispensario Médico Monseñor Juan Wiesnet, cantón Bucay, 2021 (33).

La curva COR de perímetro braquial con los indicadores peso para la talla, talla para la edad, peso para la edad e índice de masa corporal para la edad para diagnóstico de estado nutricional se

muestra en la Figura 1. El área bajo la curva más alta se observa para el indicador P/E con un valor de 0.90, mientras que el área más baja se observa para el indicador T/E con un valor de 0.52.

Figura 1. Curva COR de los indicadores peso / edad, talla / edad, peso / talla e índice de masa corporal / edad para diagnóstico de desnutrición definido por el indicador perímetro braquial/edad



Fuente: Torres O. Determinación del perímetro braquial como indicador del estado nutricional frente a otros indicadores antropométricos en niños menores de cinco años del Dispensario Médico Monseñor Juan Wiesnet, cantón Bucay, 2021 (33).

➤ 4. DISCUSIÓN

El perímetro braquial es una medida que proporciona información sobre la cantidad de masa muscular y grasa subcutánea que tiene el niño en su composición corporal; ha sido considerado como un parámetro de gran utilidad para dar seguimiento a los niños que presentan desnutrición aguda moderada o severa, así lo afirman los resultados de un estudio comparativo de indicadores antropométricos frecuentemente usados para la evaluación de la desnutrición en menores de 5 años con población de África, Asia,

América y España durante el año 2017, en el que se concluye que la toma del perímetro braquial fue exitosa para demostrar los cambios en la composición corporal de niños en periodos de crecimiento y desarrollo continuo (22).

En la presente investigación se encontró que en las niñas hay más prevalencia de desnutrición moderada o severa que en los niños, resultado semejante lo reporta una investigación llevada a cabo en niños menores de cinco años que

asistieron a un hospital pediátrico de India entre los años 2020 y 2021, en este estudio se concluye que las niñas estaban más desnutridas que los niños y que la valoración nutricional continua con indicadores como el perímetro braquial puede ayudar a detectar a tiempo problemas de malnutrición y evitar afectaciones en el crecimiento y desarrollo en este grupo poblacional (23).

Otro resultado relevante de esta investigación es que el indicador perímetro braquial/edad reporta una prevalencia alta de desnutrición (30%) en comparación con los indicadores peso/Edad (10%), peso/talla (5%), IMC/Edad (2.5%), sin embargo, esta prevalencia es muy cercana a la reportada con el indicador Talla/edad (43.4%). Esto se fundamenta en la correlación buena y positiva encontrada en este estudio entre los indicadores perímetro braquial/edad con talla/edad y peso/edad, especialmente en mujeres. Este hallazgo es el que el perímetro braquial tiene una correlación directa y positiva con el indicador peso/edad, es contradictorio a lo que reportan varias investigaciones en las que se afirma que el perímetro braquial tiene correlación directa y positiva principalmente con el IMC/edad en adolescentes mujeres y que la sensibilidad y especificidad de esta medida antropométrica es muy buena para detectar desnutrición actual aún en poblaciones donde la prevalencia de ésta es baja (24,25).

El perímetro del brazo/edad se ve afectado en niños con enfermedades diarreicas agudas recurrentes, esta medida antropométrica disminuye cuando los niños cursan esta enfermedad, por lo tanto, se convierte en una gran medida del estado nutricional que debe ser monitoreada en cada control del niño (26).

En Ecuador la toma de la medida del brazo debería ser bien aceptada, ya que existen localidades apartadas, donde es difícil llevar el equipo adecuado para la valoración antropométrica de un niño. Precisamente, hay ciertas comunidades donde no suele ser posible llegar por la distancia o las condiciones para alcanzar determinado sitio, allí es efectivo tomar el perímetro del brazo, ya que el mismo tiene un resultado similar

al indicador peso para la talla (2) y según este estudio con el indicador peso para la edad.

Los resultados de la curva COR de la presente investigación sugieren que la medida del perímetro braquial puede ser utilizada para la valoración nutricional en niños menores de cinco años, principalmente para el diagnóstico de desnutrición moderada o severa. El área bajo la curva más alto para detectar desnutrición entre el indicador perímetro braquial y otros indicadores antropométricos del estado nutricional fue con el indicador peso para la edad (P/E). El área bajo la curva obtenida en esta investigación (COR=0.805) fue muy cercana a la reportada en otras investigaciones en las que se afirma también que el perímetro braquial puede ser utilizado para la valoración nutricional en niños menores de cinco años (27,28).

El perímetro braquial es considerado un indicador de vital importancia en la valoración del estado nutricional de los niños menores de cinco años, ya que permite establecer cuantos niños están desnutridos de manera sencilla, lo cual ayuda a que el tratamiento nutricional sea rápido y oportuno de manera constante. El perímetro del brazo se ha utilizado en casos de condiciones de crisis humanitaria, en los cuales no se puede contar con implementos más especializados como una balanza o un tallímetro y se recurre a la toma de esta medición (29). En el Ecuador 1 de cada 3 niños menores de cinco años fallecen a causa de desnutrición; es decir que, el 35% de fallecimientos se dan por esta situación deficiente en su estado nutricional (30). La falta de un diagnóstico oportuno de esta condición nutricional aumenta el riesgo de mortalidad infantil, así como también el riesgo de padecer complicaciones severas a futuro (31). Por lo tanto, usar la medida del perímetro braquial en los centros de salud podría ayudar a identificar a tiempo a los niños con problemas de malnutrición.

Por otra parte, la OMS indica que los niños que presentan desnutrición tienen menor posibilidad de un adecuado desarrollo del cerebro, por ende, de su capacidad intelectual, además son más propensos a desarrollar enfermedades

propias de la infancia como diarreas recurrentes, infecciones respiratorias, anemias y parasitosis. En este sentido, se necesita el apoyo de un equipo multidisciplinario, de las autoridades, familias y de la sociedad en común, para evitar estos problemas nutricionales que afectan a la población infantil (32).

Una de las limitaciones de esta investigación es que no se estudió a factores determinantes del estado nutricional como la condición socioeconómica del niño o el vínculo social que lo rodea, por lo tanto, se recomienda, para futuros estudios de este tipo considerar estas variables.

» 5. CONCLUSIÓN

El perímetro braquial es una medida que puede ser utilizada como una alternativa para determinar el estado nutricional global de un niño, especialmente cuando las condiciones demográficas de la familia no permitan acceder a servicios de salud o cuando en éstos no se cuente con equipos más complejos para mediciones como el peso y la talla. En las zonas con pocos recursos, el perímetro braquial es una medida que ayudará a detectar de forma sencilla y rápida la desnutrición global.

» 6. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los padres de familia de los niños menores de cinco años que participaron en el estudio, así como también a las autoridades y personal del Dispensario Médico Monseñor Juan Wiesnet.

» 7. CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

» 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Montesdeoca G. Desnutrición crónica y determinantes de salud asociados, en niños menores de 5 años de la parroquia de Baños [Internet]. [Cuenca - Ecuador]: Universidad del Azuay; 2019. Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8713/1/14372.pdf>
2. Sánchez M. Índice de correlación del perímetro braquial/edad y peso/edad en el diagnóstico nutricional pediátrico, protocolo diagnóstico para tamizaje nutricional en zonas vulnerables [Internet]. [Guayaquil - Ecuador]: Universidad de Guayaquil ; 2016. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/42284>
3. Rubio M. Infancia y desigualdad habitacional urbana en América Latina y el Caribe [Internet]. Cepal.org. 2019 [citado el 24 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/notas/infancia-desigualdad-habitacional-urbana-america-latina-caribe>
4. Osorio AM, Romero GA, Bonilla H, Aguado LF. Socioeconomic context of the community and chronic child malnutrition in Colombia. Rev Saude Publica [Internet]. 2018;52-73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000394>
5. Soria A, Vaca A. "Factores Determinantes De Desnutrición Crónica En Niñas Y Niños Menores De Cinco Años En La Provincia De Cotopaxi" [Internet]. [Quito - Ecuador]: Universidad Central del Ecuador; 2012. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/445/1/T-UCE-0005-80.pdf>
6. Barrera M. Relación entre violencia ejercida a la mujer y la malnutrición en sus hijos menores de cinco años de la Población Indígena de cinco Cantones de la Provincia de Chimborazo: Riobamba, Alausí, Guamote, Guano Y Colta, 2018- 2020 [Internet]. [Quito - Ecuador]: Pontificia Universidad Católica Del Ecuador; 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3AFAAA4>
7. Gómez Y, Velázquez E. Salud y cultura alimentaria en México. Universidad Nacional Autónoma de México [Internet]. 2019; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n1.a6>
8. Francke P, Acosta G. Impacto de la suplementación con micronutrientes sobre la desnutrición crónica infantil en Perú. Rev Medica Hered [Internet]. 2020;31(3):148-54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20453/rmh.v31i3.3803>

9. Díaz Amador Y, Da Costa Leites Da Silva L. Caracterización de hábitos alimentarios y estado nutricional de preescolares. *Rev Cubana Enferm* [Internet]. 2019 [citado el 15 de octubre de 2022];35(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192019000200006
10. Vega LM. “Desnutrición infantil y el rendimiento escolar en los niños de cinco años de la institución educativa inicial n° 709 del centro poblado menor de Ñahuinlla-Cotabambas-Apurímac-2018” [Internet]. [MOQUEGUA – PERÚ]: Universidad José Carlos Mariátegui; 2020. Disponible en: http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/1422/Luz_trab-acad_titulo_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. Guamialamá Martínez J, Salazar Duque D, Portugal Morejón C, Lala Gualotuña K. Estado nutricional de niños menores de cinco años en la parroquia de Pifo. *Nutr clín diet hosp* [Internet]. 2020 [citado el 15 de octubre de 2022];90–9. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-198974>
12. García Almeida JM, García García C, Bellido Castañeda V, Bellido Guerrero D. Nuevo enfoque de la nutrición. Valoración del estado nutricional del paciente: función y composición corporal. *Nutr Hosp* [Internet]. 2018;35(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.2027>
13. Cruz TS, Terrones Y, Eloisa I. Relación del estado nutricional con la anemia ferropénica en niños de 6 a 24 meses atendidos en el puesto de Salud Santa Rosa – Huasmín, Celendín, Cajamarca, Perú-2021 [Internet]. [Cajamarca – Perú]: UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO; 2022. Disponible en: [http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/2339/1.TESIS%202022%20\(1\).pdf?sequence=1](http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/2339/1.TESIS%202022%20(1).pdf?sequence=1)
14. Selem-Solís JE, Alcocer-Gamboa A, Hattori-Hara M, Esteve-Lanao J, Larumbe-Zabala E. Nutrimetría: evaluando el IMC en función del desarrollo. *Endocrinol Diabetes Nutr* [Internet]. 2018;65(2):84–91. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.endinu.2017.10.009>
15. Gonzáles L, Riquelme F. “Relación entre el nivel de conocimientos alimentarios de las madres con los indicadores antropométricos y bioquímicos de niños preescolares de la institución educativa la libertad del distrito de Cerro Colorado, 2017” [Internet]. [Arequipa- Perú]: Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa; 2018. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6784/nugoqulm.pdf?Seq>
16. Barahona de Figueroa J. El Perímetro braquial como indicador del estado nutricional al frente a los indicadores peso/edad, talla/edad, peso/talla, en pre-escolares de la consulta externa de pediatría del Hospital Nacional Zacamil. *Crea Cienc Rev Cient* [Internet]. 2020 [citado el 15 de octubre de 2022];(3):31–7. Disponible en: <https://www.camjol.info/index.php/CREACIENCIA/article/view/9238>
17. Wieringa F, Gauthier L, Greffeuille V, Som S, Dijkhuizen M, Lailou A, et al. La identificación de la desnutrición aguda en niños en Camboya requiere tanto la circunferencia del brazo medio como el peso para la estatura para compensar el sesgo de género de cada indicador. *Nutrientes* [Internet]. 2018 [citado el 15 de octubre de 2022];10(6):786. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu10060786>
18. Guanga V., Carpio V., Moreno M., Silva S. Desnutrición aguda infantil en la Zona 3. Estudio ecológico- descriptivo del “Sistema de Seguimiento de Salud del MSP” del Ecuador. 2016-2018. *La Ciencia al Servicio de la Salud* [Internet]. 2020 Aug 30 [citado el 10 de Octubre de 2022];11(Ed. Esp.):31–41. Disponible en: <http://revistas.esPOCH.edu.ec/index.php/cssn/article/view/496>
19. Mei Z, Grummer-Strawn LM, de Onís M, Yip R. El desarrollo de valores de referencia para el perímetro braquial según la estatura y su comparación con otros indicadores utilizados para el tamizaje del estado nutricional. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 1998 [citado el 15 de octubre de 2022];4(3):187–95. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/1998.v4n3/187-195/>
20. Marrodán M., Cabañas M., Gómez A., González-Montero M. et al. Errores técnicos de medida en el diagnóstico de la desnutrición infantil: datos procedentes de intervenciones de Acción Contra el Hambre entre 2001 y 2010. *Nutr. clín. diet. hosp.* [Internet]. 2013; 33(2):7-15. DOI: 10.12873/errorestecnicos

21. Ministerio de Salud Pública. Manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial. Coordinación Nacional de Nutrición. Quito-Ecuador. 2012. Disponible en: <https://bit.ly/3gvpEy6>
22. Navarro AD. Análisis comparativo de indicadores antropométricos para el diagnóstico de la desnutrición infantil. Universidad Complutense de Madrid; 2017;238. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=148742>
23. Das SR, Prakash J, Krishna C, Iyengar K, Venkatesh P, Rajesh SS. Assessment of nutritional status of children between 6 months and 6 years of age in Anganwadi centers of an urban area in Tumkur, karnataka, India. *Indian J Community Med* [Internet]. 2020 [citado el 15 de octubre de 2022];45(4):483–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33623206/>
24. Jeyakumar A, Ghugre P, Gadhav S. Mid-upper-arm circumference (MUAC) as a simple measure to assess the nutritional status of adolescent girls as compared with BMI. *Infant Child Adolesc Nutr* [Internet]. 2013;5(1):22–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1941406412471848>
25. Lillie M, Lema I, Kaaya S, Steinberg D, Baumgartner JN. Nutritional status among young adolescents attending primary school in Tanzania: contributions of mid-upper arm circumference (MUAC) for adolescent assessment. *BMC Public Health* [Internet]. 2019 Nov 27 [citado el 10 de octubre de 2022];19(1):1582. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31775700/>
26. Sánchez R, Echeverri J, Pardo R. The brachial and cephalic perimeters as indicators of poverty and acute diarrhea in children under five years in Bogotá. *Rev Salud Publica (Bogota)* [Internet]. 2004 [citado el 15 de octubre de 2022];6(2):167–82. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0124-00642004000200004&lng=e&nrm=iso&tlng=en
27. Cuzco T, Israel A. Sensibilidad de la cinta braquial UNICEF como instrumento diagnóstico de desnutrición aguda y riesgo de muerte en niños de 6 a 59 meses de edad, Universidad Técnica del Norte. Tulcán 2019;1–37. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9439>
28. Marin-Flores MaD los A, -Perales MaDCG, Ramirez MaEA, Beltran-Villa M. Circunferencia de brazo como indicador de riesgo de desnutrición en preescolares. *Salud Publica Mex* [Internet]. 1993 Nov 9 [citado el 15 de octubre de 2022];35(6):667–72. Disponible en: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/5715/6290>
29. Mantilla-Hernández L, Niño-Bautista L, Prieto-Pinilla E, Galvis-Padilla D, Bueno-Pérez I. Validez de la cinta braquial para detección de desnutrición aguda en niñas y niños entre 6 y 59 meses de edad en escenarios de emergencias y desastres. *Rev Salud Pública (Bogotá)* [Internet]. 2014 [citado el 15 de octubre de 2022];16(2):195–207. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0124-00642014000200004&lng=e&nrm=iso&tlng=es
30. La desnutrición crónica es un problema que va más allá del hambre . Unicef Ecuador. [Internet]. 2021 [citado el 15 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.unicef.org/ecuador/comunicados-prensa/la-desnutrici%C3%B3n-cr%C3%B3nica-es-un-problema-que-va-m%C3%A1s-all%C3%A1-del-hambre>
31. Bouma S. Diagnosing Pediatric Malnutrition. *Nutr Clin Pract* [Internet]. 2017 [citado el 24 de noviembre de 2022];32(1):52–67. doi: 10.1177/0884533616671861.
32. González FM, Jiménez MC, Cabrera IAA, Pineda NVT. Detection of nutritional status in preschool children, using anthropometric indicators. *Rev Esp Cienc Salud* [Internet]. 2021 [citado el 15 de octubre de 2022];23(1–2):65–73. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenl.cgi?IDARTICULO=102382&idP=9596>
33. Torres O. Determinación del perímetro braquial como indicador del estado nutricional frente a otros indicadores antropométricos en niños menores de cinco años del Dispensario Médico Monseñor Juan Wiesnet, cantón Bucay, 2021 [Internet]. [Riobamba - Ecuador]: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ; 2022. Disponible en: <http://dspace.espe.edu.ec/itstream/123456789/17727/1/20T01617.pdf>

Tabla suplementaria 1. Indicadores de crecimiento en puntuaciones z.

| Peso/Edad | Peso/ Talla | IMC/Edad | Perímetro braquial/Edad | Talla/Edad |
|------------------------------|--|--------------------------------------|--|------------------------------|
| Obesidad >+3DE | Obesidad >+3DE | Obesidad >+3DE | Perímetro braquial elevado +3DE | Muy Alto >+3DE |
| Sobrepeso ≥ +2DE a < +3DE | Sobrepeso ≥ + 2DE a ≤+ 3DE | Sobrepeso ≥ + 2DE a ≤+ 3DE | Normal +2DE a -2DE | Talla Alta ≥ +2DE a ≤+3DE |
| Normal ≤+2DE a ≥-2DE | Normal ≤+2DE a ≥-2DE | Normal ≤+2DE a ≥-2DE | Desnutrición. Moderada -2DE a -3 DE | Normal ≤+2DE a ≥-2DE |
| Bajo peso ≤-2DE a ≥-3DE | Desnutrición Aguda Moderada ≤-2DE a ≥-3DE | Emaciación Moderada ≤-2DE a ≥-3DE | Desnutrición grave/severa -3DE | Talla baja ≤-2DE a ≥-3DE |
| Bajo peso severo <-3DE | Desnutrición Aguda Severa <-3DE. | Emaciación Severa <-3DE. | | Talla baja severa <-3DE |

Fuente: Organización Mundial de la Salud. Patrones de crecimiento del niño 2006.