



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

SECRETARÍA DE SALUD

**“DETERMINAR LA CORRELACIÓN QUE EXISTE ENTRE EL
PERÍMETRO BRAQUIAL Y OTROS MARCADORES
ANTROPOMÉTRICOS EN LA VALORACIÓN NUTRICIONAL DEL
NIÑO MENOR DE 5 AÑOS CON ASCITIS, EDEMA Y/O
VISCEROMEGALIAS, QUE INGRESA EN EL INSTITUTO NACIONAL
DE PEDIATRÍA EN EL PERÍODO COMPRENDIDO DE AGOSTO DEL
2008 A DICIEMBRE DEL 2010”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA SUBESPECIALIDAD DE
GASTROENTEROLOGÍA Y NUTRICIÓN PEDIÁTRICA**

PRESENTA:

CARMEN ELISA TORRES CRUZ

TUTORA DE TESIS:

DRA. FLORA ZÁRATE MONDRAGÓN

TUTORA METODOLÓGICA:

MAESTRA EN CIENCIAS LUISA DÍAZ GARCÍA



MÉXICO, D.F. AGOSTO 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

"Determinar la correlación que existe entre el perímetro braquial y otros marcadores antropométricos en la valoración nutricional del niño menor de 5 años con ascitis, edema y/o visceromegalias, que ingresa al Instituto Nacional de Pediatría en el período comprendido de Agosto del 2008 a Diciembre del 2010"



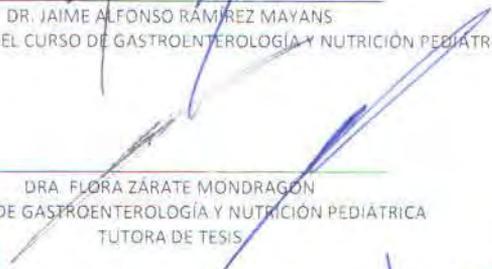
DR. JOSÉ N. REYNÉS MANZUR
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



DRA. MIRELLA VÁZQUEZ RIVERA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSTGRADO



DR. JAIME ALFONSO RAMÍREZ MAYANS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE GASTROENTEROLOGÍA Y NUTRICIÓN PEDIÁTRICA



DRA. FLORA ZÁRATE MONDRAGÓN
SERVICIO DE GASTROENTEROLOGÍA Y NUTRICIÓN PEDIÁTRICA
TUTORA DE TESIS



MAESTRA EN CIENCIAS LUISA DÍAZ GARCÍA
DEPARTAMENTO DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
TUTORA METODOLÓGICA



ANTROPÓLOGO FÍSICO ALEJANDRO VALDERRAMA
SERVICIO DE ENDOCRINOLOGÍA PEDIÁTRICA



Determinar la correlación que existe entre el perímetro braquial y otros marcadores antropométricos en la valoración nutricional del niño menor de 5 años con ascitis, edema y/o visceromegalias, que ingresa al Instituto Nacional de Pediatría en el período comprendido de Agosto del 2008 a Diciembre del 2010.

Torres Cruz, Carmen Elisa¹. Zárate Mondragón, Flora². Tirado Rivera, V. Mariana². Díaz García, Luisa³. Valderrama, Alejandro⁴. Cervantes Bustamante, Roberto². Montijo Barrios, Ericka². Ramírez Mayans, Jaime².

¹ Residente de 2do año de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica, INP. ² Médico Adscrito al Servicio de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica, INP. ³ Maestra en Ciencias de la Investigación, INP. ⁴ Antropólogo Físico del Servicio de Endocrinología Pediátrica, INP.

Resumen.

Objetivo: Determinar la correlación que existe entre el perímetro braquial y otros indicadores antropométricos en la valoración nutricional del niño menor de 5 años con edema, ascitis y/o visceromegalias. **Material y métodos:** Estudio observacional, transversal y descriptivo. Muestra de 100 pacientes. Incluye niños y niñas menores de 5 años de edad con edema, ascitis y/o visceromegalias, hospitalizados en el Instituto Nacional de Pediatría (INP). Medición de peso, talla, perímetro cefálico (PC), perímetro braquial o paramesobraquial (PB o PPMB), pliegue tricípital. Se valoran en base a puntaje Z para Peso/Talla (P/T), Peso/Edad (P/E), Talla/Edad (T/E), Perímetro cefálico (PC), perímetro paramesobraquial (PPMB), método de QUAC (del inglés: *Quaker Arm Circumference measuring stick*, regla métrica cuáquera para el perímetro braquial) e índice de Kanawati McLaren. Eutróficos mayor o igual a -1 Desviación Estándar (DE), desnutrición leve: de -1 a -2 DE, moderada: de -2 a -3 DE y severa menor de -3 DE. **Resultados:** Característica clínica predominante: hepatomegalia en el 79 % de los casos, seguido de esplenomegalia en el 39%. Según el puntaje Z (OMS) se reportan con desnutrición el 86% de los pacientes en base a P/E, 74 % por T/E y 64 % utilizando P/T. Con el PPMB se detectaron desnutridos al 90 % de los pacientes, con el método de QUAC al 87 % y con el índice de Kanawati McLaren al 91 %. Todos los indicadores antropométricos detectaron desnutrición severa entre 31 a 51 %. **Discusión:** La hepatomegalia y esplenomegalia correlaciona con los diagnósticos principales: síndrome colestásico, hipertensión portal y cardiopatías congénitas. El indicador T/E muestra una prevalencia considerable de desnutrición y todos los indicadores empleados detectaron desnutrición severa en un porcentaje importante lo que sugiere que los pacientes en estudio cursan con patologías crónicas, como las mencionadas anteriormente. El PPMB, el método de QUAC e índice de Kanawati McLaren frente al indicador habitual P/T mostraron ser mejores indicadores para detectar desnutrición. **Conclusiones:** El indicador habitual más usado para valorar el grado de desnutrición aguda, Peso/Talla, disminuye su aplicabilidad en situaciones clínicas de niños con ascitis, edema y/o visceromegalias, ya que está afectado por el peso, subestimando el grado de desnutrición de dichos pacientes. Por lo que en éste grupo de pacientes idealmente se deberán utilizar PPMB, así como el método de QUAC e índice de Kanawati McLaren.

Palabras clave: Valoración nutricional, desnutrición, edema, ascitis, hepatomegalia, esplenomegalia.

Abstract.

Objective: To determine the correlation existing between brachial perimeter and other anthropometric indicators in nutritional assessment of a less than 5-year old children with edema, ascitis, and/or visceromegaly. **Materials and methods:** A descriptive, observational, and transversal study were carried out with samples collected from 100 patients consisting of male and female children less than 5 years old with edema, ascitis and or visceral over-growth (visceromegaly) that were hospitalized in Instituto Nacional de Pediatría (INP), Mexico City. Measurement of weight, height, cephalic perimeter (CP), brachial or paramesobrachial perimeter (BP or PMBP), tricepal fold were made. The assessment of weight/height (W/H), weight/age (W/A), height/age (H/A), cephalic perimeter (CP), and paramesobrachial perimeter (PPMB) were made using Z-score, Quaker Arm Circumference measuring stick (QUAC) method for brachial perimeter, and Kanawati McLaren index. Eutrophic greater or equal to -1 of standard deviation (SD), mild malnutrition of -1 to 2 SD, moderate of -2 to -3 SD, and mild severe of -3 SD. **Results:** The principal clinical characteristics found are: liver over-growth (Hepatomegaly) in 79% of the cases, and spleen over-growth (splenomegaly) in 39%. In accordance with Z-score (WHO), W/A measurement showed that 86% of the patients were found with malnutrition, for H/A it was 74%, and for W/H it was 64% while for PMBP it was 90%. With the QUAC method 87% was found with malnutrition while Kanawati McLaren index showed 81% of malnutrition in all patients studied. All the anthropometric indicators detected severe malnutrition between 31 to 51%. **Discussion:** Hepatomegaly and splenomegaly correlated with the principal diagnosis: cholestatic syndrome, portal hypertension, and congenital cardiopathies. The indicator H/A depicted a considerable prevalence of malnutrition and all the indicators detected severe malnutrition in a high percentage of the patients suggesting that the patients studied are crossing with chronic pathologies like those aforementioned. PMBP, QUAC method and Kanawati McLaren index compared with the habitual indicator (W/H) showed to be a better indicator for detection of malnutrition. **Conclusions:** The applicability of the most used habitual indicator for the assessment of acute malnutrition grade (Weight/height) in clinical situations in children with ascitis, edema, and/or over-growth of visceral (visceromegaly) decreased due to the fact that it is affected by weight underestimating the malnutrition grade of such patients. Based on this, we suggest the use of PMBP and QUAC method as well as Kanawati McLaren index in this group of patients.

Key words: Nutritional assessment, Malnutrition, Edema, Ascitis, Hepatomegaly, splenomegaly.

INTRODUCCIÓN:

La desnutrición es un serio problema de salud pública a nivel mundial ⁽¹⁾. El último reporte del Fondo de las Naciones Unidas para los niños (UNICEF) realizado en el 2006, muestra que alrededor de 5.6 millones de niños y niñas mueren anualmente debido en parte a que no cuentan con nutrientes suficientes y adecuados. Otros 146 millones corren peligro de muerte prematura debido a que tienen peso inferior al normal ⁽²⁾. Las diferentes Encuestas Nacionales de Nutrición (ENN) en México, realizadas desde 1988 hasta el 2006, revelan una prevalencia considerable de niños desnutridos, la cual ha disminuído a través del tiempo ^(3,4); sin embargo surge la pregunta si los pacientes que padecen enfermedades que condicionan la presencia de ascitis, edema y/o visceromegalias son valorados y diagnosticados adecuadamente. En el 2008, en el Instituto Nacional de Pediatría (INP) se realizó un estudio piloto sobre la valoración nutricional en niños (as) menores de 5 años de edad con dichas características clínicas ⁽⁵⁾, al cual se da continuidad con la presente investigación realizando una ampliación de muestra que sea representativa.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Estudio observacional, transversal y descriptivo, desarrollado con 100 pacientes. Incluye a todos los niños (as) menores de 5 años de edad ingresados en el INP que

presentan ascitis, edema y/o visceromegalias (hepatomegalia, esplenomegalia, nefromegalia), detectados en la valoración clínica realizada por un sólo pediatra; tomando a cada uno peso, talla, perímetro cefálico, perímetro braquial y pliegue tricípital, por un solo antropólogo físico.

Los responsables de los menores firmaron una carta de consentimiento informado. Se excluyeron a los pacientes cuyas situaciones clínicas impedían realizar una valoración antropométrica efectiva o en casos de anasarca, por ejemplo pacientes con falla orgánica múltiple.

Las variables categóricas tomadas en cuenta son: Diagnóstico de ingreso. Género masculino o femenino. Edema: exceso de líquido en los tejidos corporales, determinando la intensidad según el signo de fóvea o godette en cuatro cruces. Ascitis: presencia de líquido libre en cavidad abdominal, determinado por el signo de la ola. Visceromegalia: crecimiento mayor a los valores normales según la edad y sexo^(12, 13), del bazo, hígado y/o riñón, determinado en la exploración física (palpación y percusión), considerándose masiva cuando se palpa hasta la cresta ilíaca. Las variables numéricas continuas son: Edad cronológica, determinada por la fecha de nacimiento reportada en meses. Las medidas antropométricas, utilizando la técnica de Jellife: peso: con error estándar de 100g, talla con error estándar de 0.5mm, perímetro cefálico con error estándar de 0.5mm, perímetro braquial con error estándar de 0.2mm, aplicable entre las edades de 6 a 60 meses⁽²⁴⁾, pliegue tricípital con error estándar de 0.2mm. Método de QUAC (del inglés: *Quaker Arm Circumference measuring stick*, regla métrica cuáquera para el perímetro braquial): perímetro braquial para la altura, en los pacientes que se encuentran entre 6 y 119 meses de edad y talla de 65 a 145 cm.⁽²⁴⁾ Índice de Kanawati-McLaren: sinónimo de relación brazo-cabeza, para menores de 3 años de edad⁽¹⁸⁾.

Se conformaron los diferentes indicadores antropométricos: Peso/Talla, Peso/Edad, Talla/Edad, Perímetro cefálico/Edad, Perímetro braquial/Edad; así como el método de QUAC e índice de Kanawati McLaren. Determinando el grado de desnutrición de acuerdo al puntaje Z: desviación de un valor de un individuo con respecto a la mediana de una población de referencia, catalogando como eutróficos a los niños con valores antropométricos iguales o mayores a -1 DE (desviación estándar), desnutrición leve cuando el rango se ubica entre -1 y -2 DE, aclarando que para algunos autores dentro de ese rango también lo consideran eutróficos^(29,30), moderada entre -2 y -3 DE, y severa cuando se ubica menor a -3 DE según los valores de referencia de la OMS/NCHS.

RESULTADOS:

Se recolectaron 100 pacientes, de los cuales el 53% de los casos corresponden al género masculino. Las edades de los pacientes incluidos en el estudio oscilaron entre 3 y 60 meses de edad. Con respecto a la edad su media (μ)= 19.47 meses, con D.E. = 16.47 y mediana = 15 meses.

Las características clínicas de la población incluyeron la búsqueda intencionada a través de la exploración física de edema, visceromegalias (hepatomegalia, esplenomegalia y/o nefromegalia) y ascitis, presentando el 79 % de los pacientes hepatomegalia y del total de la muestra 14 % presentó hepatomegalia masiva.

El 39 % presentó esplenomegalia, siendo masiva en el 9% de los casos; el 27 % de la población presentó edema, en su mayoría de forma leve, en el 16 % se evidenció ascitis a la exploración física, en su mayoría leve; finalmente 5 % de los casos cursaba con nefromegalia.

En cuanto a las medidas antropométricas la talla $\mu = 70.87$ cm, con D.E. = 14.97, mediana= 68,1; el perímetro cefálico $\mu = 42.7$ cm, con D.E: = 4.48, mediana = 42,1; el perímetro braquial $\mu = 11.53$ cm, D.E = 2.22, mediana = 11,15 y el pliegue cutáneo tricípital $\mu = 6.12$ mm, con D.E. = 2.94 y mediana = 5,75.

Al realizar la valoración nutricional utilizando diferentes indicadores antropométricos en base al puntaje Z (según OMS), se encontró que el 14 % de los pacientes se encuentran eutróficos de acuerdo al peso/edad, y en base al mismo, 18 % presentan desnutrición leve, 17% moderada y 51 % desnutrición severa.

En cuanto a talla/edad, 26% de los pacientes se reportan eutróficos, 15% con desnutrición leve, 16% moderada y 43% con desnutrición severa.

Según peso/talla el 36% de los pacientes están eutróficos, 14% con desnutrición leve, 24% con moderada y 26 % con desnutrición severa.

El perímetro braquial/edad fue aplicado en el 71% de los pacientes que se encontraron entre las edades de 6 y 60 meses, encontrándose eutróficos al 10% de los pacientes, con desnutrición leve 23%, con moderada 18% y con desnutrición severa al 49%.

El Método de QUAC (perímetro braquial/talla) fue aplicable a 55 pacientes, el 13% de éstos se reportan eutróficos, 27% con desnutrición leve, 20% con desnutrición moderada y 40% con desnutrición severa.

En relación al uso del perímetro cefálico/edad, es aplicable al 83% de los pacientes, que son menores de 3 años de edad, y de éstos el 24% se encontraron eutróficos, 16% presentando desnutrición leve, 19% moderada y 41% severa.

Se aplicó el índice de Kanawati Mc Laren al 83 % de los pacientes que cumplieron los criterios para aplicar éste índice, presentando desnutrición el 91,6 % de los casos, 31 % desnutrición severa, 36 % desnutrición moderada y 24 % desnutrición leve. 9 % son eutróficos.

DISCUSIÓN:

En la población en estudio no hay diferencias significativas por género, tal y como lo reporta Vásquez, en su investigación de "Interpretación de índices antropométricos en niños de Aranda, Jalisco, México" en el 2002⁽²⁹⁾

Por otra parte, la condición clínica que predominó es la hepatomegalia, seguida de esplenomegalia y edema, lo cual se correlaciona con las patologías predominantes en la población en estudio, que son: síndrome colestásico, hipertensión portal y cardiopatías congénitas.

La evaluación del estado de nutrición en toda nuestra población mostró prevalencias altas de desnutrición, mayores del 60%, con los indicadores aplicados: P/E, T/E, P/T,

PPMB y PC, método de QUAC e índice de Kanawati McLaren; sin embargo se encontraron diferencias que oscilan alrededor del 10% al detectar pacientes desnutridos entre los diferentes indicadores.

Se observa que el perímetro paramesobraquial (PPMB) frente al indicador habitual P/T, que es utilizado para los casos de desnutrición aguda según Waterlow⁽³⁷⁾, mostró ser mejor indicador para detectar desnutrición en la población en estudio, 87% vs 64%, PPMB y P/T respectivamente, posiblemente porque en éste grupo de pacientes el peso es afectado por la presencia de visceromegalia, edema y/o ascitis, dando la falsa impresión de que el paciente se encuentra eutrófico cuando en realidad se encuentra desnutrido, en otras palabras, se subestima el grado de desnutrición, tal como lo demuestra el estudio de Hurtado E. en el 2007, donde niños con ascitis y visceromegalias presentaron desnutrición en un 11.4 % según el P/T frente a un 43% por el PPMB.⁽²³⁾

El indicador T/E muestra menor prevalencia de desnutrición en comparación con lo evaluado según el PPMB (74% vs 87%); sin embargo ambas prevalencias de desnutrición son altas, lo que sugiere que los niños cursan con patologías crónicas en su mayoría, tal como es el caso de los pacientes en estudio, que padecen principalmente de síndrome colestásico, hipertensión portal y cardiopatías congénitas, afectando el crecimiento lineal; clasificando la desnutrición como crónica.

Sin embargo, el índice de Kanawati McLaren demostró detectar más casos de desnutrición en comparación con el método de QUAC, 91% vs 87% respectivamente. Así mismo, el índice de Kanawati McLaren fue el mejor indicador para diagnosticar niños con desnutrición en relación al resto de indicadores antropométricos, incluyendo: PC, P/E, P/T, T/E; sin encontrarse una marcada diferencia con respecto al PPMB, lo cual apoya lo reportado en la literatura, en donde el PPMB tiene mayor sensibilidad y especificidad para detectar niños desnutridos. Posiblemente eso se deba a que las poblaciones reportadas en los diferentes estudios incluyen niños sanos, diferente a la nuestra que está compuesta por niños hospitalizados con edema, visceromegalias y/o ascitis.

Las mencionadas características clínicas así como las patologías de base condicionan mayor gasto y requerimiento energético; por lo que se explica que la mayoría de los pacientes presenta desnutrición severa, con todos los indicadores antropométricos, oscilando los porcentajes entre 31 a 51%, excepto P/T, que detectó 26% con desnutrición severa, subestimando la prevalencia de ésta en los pacientes en estudio. Como se demostró previamente en el estudio piloto realizado por la Dra. Tirado en el 2008 en el Instituto Nacional de Pediatría, México, DF.

CONCLUSIONES:

El indicador habitual más usado para valorar el grado de desnutrición aguda, Peso/Talla, disminuye su aplicabilidad en situaciones clínicas de niños con ascitis, edema y/o visceromegalias, ya que está afectado por el peso, subestimando el grado de desnutrición de dichos pacientes.

Por lo que en éste grupo de pacientes idealmente se deberán utilizar PPMB, así como el método de QUAC e índice de Kanawati McLaren.

CUADRO 1: FRECUENCIA Y PORCENTAJE POR EDAD:

Rango de edad	Frecuencia (n=100)	Porcentaje (%)
3 meses – 1 año	41	41
1 – 2 años	30	30
2 – 3 años	12	12
3 – 4 años	7	7
4 – 5 años	10	10
Total	100	100

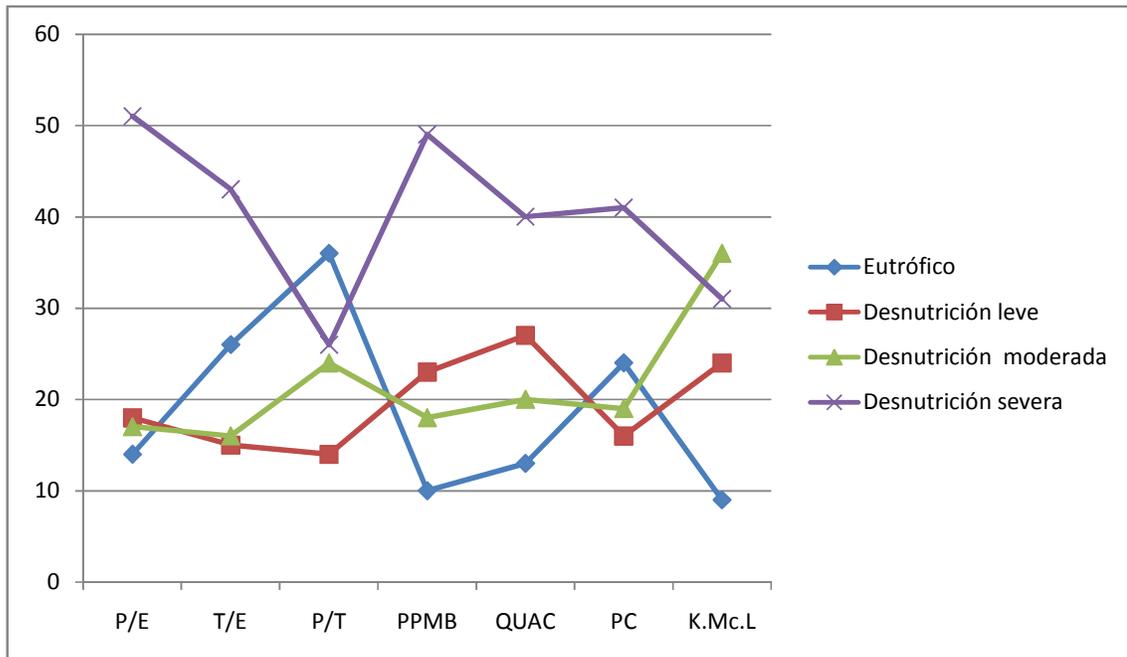
CUADRO 2: CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA POBLACIÓN. MEDIA Y DESVIACIONES ESTANDAR.

Parámetro	Media (Desviación Estándar)
Edad (meses)	19.47 (16.47)
Peso (Kgs)	7.48 (3.62)
Talla (cms)	70.87 (14.97)
Perímetro cefálico (cms)	42.57 (4.48)
Perímetro braquial (cms)	11.53 (2.22)
Pliegue cutáneo tricipital (mm)	6.12 (2.94)

CUADRO 3: COMPARACIÓN DE PORCENTAJES Y FRECUENCIAS DEL ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN CADA INDICADOR E ÍNDICE ANTROPOMÉTRICO.

Valoración nutricional	P/E % (F)	T/E % (F)	P/T % (F)	PPMB/E % (F)	PPMB/T (QUAC) % (F)	PC/E % (F)	PPMB/PC (Índ.K.McL) % (F)
Eutrófico	14 (14)	26 (26)	36 (36)	10 (7)	13 (7)	24 (20)	9 (7)
Desnutrición leve	18 (18)	15 (15)	14 (14)	23 (16)	27 (15)	16 (13)	24 (20)
Desnutrición moderada	17 (17)	16 (16)	24 (24)	18 (13)	20 (11)	19 (16)	36 (30)
Desnutrición severa	51 (51)	43 (43)	26 (26)	49 (35)	40 (22)	41 (34)	31 (26)
Total	100 (100)	100 (100)	100 (100)	100 (71)	100 (55)	100 (83)	100 (83)

GRÁFICO 1: COMPARACIÓN DE PORCENTAJES DEL ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN CADA INDICADOR E ÍNDICE ANTROPOMÉTRICO.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vega L. Hitos conceptuales en la historia de la desnutrición proteico-energética. *Salud pública de México*. 41. 4. Julio-Agosto 1999.
2. UNICEF. Un balance sobre la nutrición: es necesario actuar para liberar a la infancia de la amenaza del hambre. Mayo 2006.
3. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Tomo 1. Niños menores de 5 años. Cuernavaca, Morelos, México. INSP, 2000.
4. Villalpando S. Visión del estado de nutrición de la población mexicana según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. 25-36.
5. Tirado M. Valoración nutricional del niño menor de 5 años con edema, ascitis o visceromegalias. Estudio piloto. INP. 2008.
6. Ramos-Galván R. Somatometría pediátrica: estudio semilongitudinal en niños de la ciudad de México. *Arch Invest Med*. 1975; 6: 83-396.
7. Besada S. Castro L. Desnutrición. Capítulo 16. *Nutrición clínica y gastroenterología pediátrica*. 141-158.
8. Ballabriga A. Carrascosa A. Malnutrición energético-proteica. *Nutrición en la Infancia y Adolescencia*. Capítulo 23. 561-586.
9. Garibay E. Evaluación nutricional. *Acta Pediatr Mex*. 1988; 19: 1-11.
10. Guyton. Edema. *Tratado de Fisiología Médica*. 9ª edición.
11. Runyon B. Ascitis y peritonitis bacteriana espontánea. *Enfermedades gastrointestinales y hepáticas*. Sleisenger – Fordtran. 6ª edición. Tomo 2. 1998.
12. Surós J. Surós A. *Semiología médica y técnica exploratoria*. 7ª edición. Masson.
13. Gutiérrez C. Pavón P. Hepatoesplenomegalia. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría*. Capítulo 5: 229-239.
14. Lawson E. Grand R. Neff R. Cohen L. Clinical Estimation of liver span in infant and children. *Am J Dis Child*; 132. 1978.
15. Rojas M. Aspectos prácticos de la antropometría en pediatría. *Pediatría Vol 3*: 1. Enero-abril 2000.
16. Peña Florencia. Antropología física y salud en tres regiones de la zona metropolitana de la ciudad de México. Abril 1997.
17. Gómez F. Desnutrición. *Salud pública de México*. 45; 4. 2003. S576-S582.
18. Chevalier P. El índice de Kanawati-Mc Laren o relación brazo/cabeza una técnica sencilla de conocer el estado nutricional de un niño. Vol. 32. Núm. 1-2-3 1993.
19. Mei Zugo. Grummer L. Standard deviation of anthropometric Z- score as a data quality assessment tool using the 2006 WHO growth standards: a cross country analysis. *Bulletin of the World Health Organization* 2007; 85: 441-448.

20. Ávila A. y cols. La desnutrición infantil en el medio rural mexicano. *Salud pública Mex* 1998; 40: 150-160.
21. Gómez N. Herrero J. Quiroga J. La Nutrición en el enfermo hepático. Capítulo 50.
22. Oguz A. Karadeniz C. Pelit M. Hasanoglu A. Arm antropometry in evaluation of malnutrition in children with cancer. *Pediatric Hematology and Oncology*. 16; 1999, 35-41.
23. Hurtado E. Larrosa A. Vazquez E. Macias R. Troyo R. Bojorquez C. Liver function test results predict nutritional status evaluated by arm antropometric indicators. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*. 45; 451-457. 2007.
24. Mei Z. Strawn G. 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 pública*. Pan Am J public health 4 (3) 1998.
25. Frisancho R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr*. 34: 2540-2545, 1981.
26. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Informe de un comité de expertos de la OMS. 1993.
27. Letters to the editor. Use of mid-upper-arm circumference Z scores in nutritional assessment. *The Lancet*. 1993; 341.
28. Onis M. Yip R. Mei Z. The development of MUAC-for-age reference data recommended by a WHO expert committee. *Bulletin of the World Health Organization*. 1997. 75 (1) 11-18.
29. Vásquez-Garibay EM, Romero-Velarde E, Nápoles-Rodríguez F, Nuño-Cosío ME, Padilla-Gutiérrez N. Interpretación de índices antropométricos en niños de Arandas, Jalisco, México. *Salud Pública Mex* 2002; 44: 92-99.
30. World Health Organization. Measuring change in nutrition status. Guidelines for assessing the nutritional impact of supplementary feeding programmes for vulnerable groups. Ginebra: WHO, 1983: 19-28.
31. Trowbridge F. Sensitivity and specificity of arm circumference indicators in identifying malnourished children. *Am J Clin Nutr*. 33. 1980. 687-696.
32. Barahona J. El Perímetro Braquial como Indicador del estado nutricional frente a los indicadores peso /edad, talla /edad, peso/ talla, en preescolares de la consulta externa de Pediatría del Hospital Nacional Zacamil. *Crea Ciencia* 2005.
33. Alam N. Wojtyniak B. Rahaman M. Anthropometric indicators and risk of death. *Am j clin nutr* 1989. 49.
34. Berkley J. y cols. Assessment of severe malnutrition among hospitalized children in rural Kenya. Comparison of weight fot height and mid upper arm circumference. *JAMA*. 294. 5. August 2005.
35. Sánchez I. Cavagnaro F. Tapia J. Juez G. Relación entre perímetro braquial y algunos indicadores de crecimiento intrauterino. *Rev Chil Pediatr* 59. 5. 1988.
36. Shakir A. QUAC Stick in the assessment of protein-calorie malnutrition in baghdad. *The Lancet*. Abril. 1973.

37. Waterlow, J.C.; Clasificación and definition of protein calorie malnutrition. Br. J. Med. 1972; 3: 566.
38. Ball T. Pust R. Arm circumference v. arm circumference/head circumference ratio in the assessment of malnutrition in rural malawian Children. Journal of Tropical Pediatrics. 39; 1993. 298-303.
39. Ballabriga A. Carrascosa. Valoración del estado nutricional. Nutrición en la infancia y adolescencia. Capítulo 5. 143-158.
40. Dramaix M. y cols. Serum albumin concentration, arm circumference, and o edema and subsequent risk of dying in children in Central Africa. BMJ 1993. 307.
41. Devoto G. Gallo y cols. Prealbumin serum concentrations as a useful tool in the assessment of malnutrition in hospitalized patients. Clinical chemistry 52.12. 2006.