

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE PEDIÁTRICO  
CON CÁNCER AL MOMENTO DE SU DIAGNÓSTICO Y  
SU RELACIÓN CON PROCESOS INFECCIOSOS**

**FLOR NOEMÍ SUCUC LÓPEZ  
LUIS ALFREDO ARANGO ESPINOZA**

**Tesis**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría**

**Abril 2017**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.238.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

## HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Flor Noemí Sucuc López

Carné Universitario No.: 200515415

Luis Alfredo Arango Espinoza

Carné Universitario No.: 200518144

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Pediatría**, el trabajo de TESIS **ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE PEDIÁTRICO CON CÁNCER AL MOMENTO DE SU DIAGNÓSTICO Y SU RELACIÓN CON PROCESOS INFECCIOSOS**

Que fue asesorado: Dra. Sandra Verónica Delgado Huerta de Azmitia

Y revisado por: Dra. Sandra Verónica Delgado Huerta de Azmitia

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **abril 2017**.

Guatemala, 20 de abril de 2016

Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc

Director

Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, 07 de Noviembre de 2016

Dra. Eugenia Álvarez  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría  
Hospital General San Juan de Dios  
Presente.

Respetable Dra.:

Por este medio, informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la doctora Flor Noemí Sucuc López, Carné No 200515415 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **"Estado Nutricional Del Paciente Con Cáncer Al Momento De Su Diagnóstico Y Su Relación Con Procesos Infecciosos"**.

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. Sucuc López ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dra. SANDRA DELGADO HUERTA  
Medico Y Cirujano  
Colegiado 16116

Dra. Sandra Verónica Delgado Huerta de Azmitia  
MSc. Oncología Pediátrica  
Asesor de Tesis



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, 07 de Noviembre de 2016

Dra. Eugenia Álvarez  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría  
Hospital General San Juan de Dios  
Presente.

Respetable Dra.:

Por este medio, informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el doctor Luis Alfredo Arango Espinoza, Carné No 200518144 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **"Estado Nutricional Del Paciente Con Cáncer Al Momento De Su Diagnóstico Y Su Relación Con Procesos Infecciosos"**.

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. Arango Espinoza ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dra. SANDRA DELGADO HUERTA  
Medico Y Cirujano  
Colegiado 16116

Dra. Sandra Verónica Delgado Huerta de Azmitia  
MSc. Oncología Pediátrica  
Asesor de Tesis



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, 27 de octubre de 2016

Dra. Eugenia Álvarez  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría  
Hospital General San Juan de Dios  
Presente.

Respetable Dra.:

Por este medio, informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la doctora Flor Noemí Sucuc López, Carné No 200515415 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula **"Estado Nutricional Del Paciente Con Cáncer Al Momento De Su Diagnostico Y Su Relación Con Procesos Infecciosos"**

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. Flor Noemí Sucuc López ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. José Alberto Leonardo Paiz  
MSc. Pediatría  
Revisor de Tesis

Dr. José A. Leonardo Paiz  
Pediatra  
Colegiado No. 14,851



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, 27 de Octubre de 2016

Dra. Eugenia Álvarez  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría  
Hospital General San Juan de Dios  
Presente.

Respetable Dra.:

Por este medio, informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el doctor Luis Alfredo Arango Espinoza, Carné No 200518144 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula **"Estado Nutricional Del Paciente Con Cáncer Al Momento De Su Diagnóstico Y Su Relación Con Procesos Infecciosos"**

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. Luis Alfredo Arango Espinoza, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID. Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. José Alberto Leonardo Paiz A. Leonardo Paiz  
MSc. Pediatría Dr. José A. Leonardo Paiz  
Revisor de Tesis Pediatra  
Colegiado No. 14,851

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	i
ÍNDICE DE GRÁFICAS .....	ii
RESUMEN .....	iii
I. INTRODUCCIÓN .....	01
II. ANTECEDENTES .....	03
III. OBJETIVOS .....	19
IV. MATERIAL Y MÉTODOS .....	20
V. RESULTADOS .....	26
VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN .....	37
6.1 CONCLUSIONES .....	43
6.2 RECOMENDACIONES .....	45
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	46
VIII. ANEXOS .....	49

## INDICE DE GRAFICAS

<b>GRAFICA No. 1.....</b>	<b>30</b>
<b>GRAFICA No. 2.....</b>	<b>33</b>
<b>GRAFICA No. 3.....</b>	<b>34</b>
<b>GRAFICA No. 4.....</b>	<b>35</b>
<b>GRAFICA No. 5.....</b>	<b>36</b>

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Conocer el estado nutricional del paciente pediátrico con cáncer al momento del diagnóstico y su relación con procesos infecciosos. **METODOLOGIA:** Estudio descriptivo realizado con 127 pacientes con cáncer; se determinó el estado nutricional al momento del diagnóstico, clasificando el grado de desnutrición en leve, moderado y severo; utilizando el programa de la OMS (ANTHRO). Se determinó la cantidad de ingresos que habían presentado por causas infecciosas durante el primer año posterior al diagnóstico y se estableció la relación con el estado nutricional. **RESULTADOS:** De los 127 pacientes estudiados, 22 pacientes (17.3%) presentaron desnutrición leve, 15 (11.8%) desnutrición moderada y 10 (7.87%) desnutrición severa. En cuanto a desnutrición Crónica, 80 pacientes (62.99%) presentaron algún grado de desnutrición. La edad de inicio fue: 6.1 años para LLA; 10.7 años para LMA; Linfoma Hodgkin 8.1 años; 4.4 años para Histiocitosis y 5.2 años para tumores sólidos. El proceso linfoproliferativo mas frecuente fue: LLA 55.9%, Tumores Sólidos 18.11% y Linfoma Hodgkin 10.23%. La neumonía se presentó en el 26% de los pacientes, neutropenia febril 25% e infecciones gastrointestinales 18%. Se evidenció que a mayor grado de desnutrición mayor cantidad de ingresos; siendo la media de ingresos para Desnutrición Leve 4, desnutrición moderado 4.8 y desnutrición severa 6 ingresos anuales. **CONCLUSIONES:** Las adecuaciones que más relevancia tienen en cuanto al estado nutricional actual es el de peso/talla e Índice de Masa Corporal. El estado nutricional influye en la cantidad de ingresos por causas infecciosas. Los tipos de neoplasias en general manejan riesgos muy similares para un proceso infeccioso en general; las leucemias y linfomas son las más parecidas y el riesgo disminuye levemente en los pacientes con algún tipo de tumor sólido. **PALABRAS CLAVE:** Cáncer, estado nutricional, enfermedades linfohematopoyéticas, tumores sólidos, procesos infecciosos, leucemia Linfoblástica aguda (LLA), leucemia mieloide aguda (LMA), Peso/Talla (P/T), Índice de Masa Corporal (IMC).

## I. INTRODUCCION

Las neoplasias de la infancia comprenden una gran variedad de tumores malignos y tumores no malignos que se originan en alteraciones de los procesos genéticos implicados en el control del crecimiento y el desarrollo celular.

Se calcula que la incidencia anual de cáncer en EE.UU. en menores de 19 años es de 16.6 casos/100,000 y representa aproximadamente 1% (18.000 casos/año en 2006).

En América según la Organización Panamericana de la Salud se estima que cada año se diagnostican 27,000 casos de cáncer en niños menores de 14 años, y se estiman unas 10,000 muertes a causa de esta enfermedad. La mayoría de los casos de cáncer infantil (65%) se producen en América Latina y el Caribe donde se diagnostican 17,500 nuevos casos cada año y se registran más de 8,000 muertes a causa de esta enfermedad.

Entre los tumores pediátricos más frecuentes, las neoplasias linfohematopoyéticas (Leucemia Linfoblástica aguda, Linfomas) suponen aproximadamente el 40%, los tumores del sistema nervioso central aproximadamente un 30% y los tumores embrionarios y los sarcomas aproximadamente el 10% cada uno.

La tasa de supervivencia en los menores de 15 años de edad con cáncer ha mejorada dramáticamente: en 1960 la supervivencia a cinco años se estimaba para el 28% de los pacientes, en la década actual esta cifra se eleva hasta el 80% en los países desarrollados; sin embargo, aproximadamente el 85% de los niños del mundo viven en países en vías de desarrollo, donde las demoras en el diagnóstico son frecuentes y el acceso a una adecuada atención a los problemas de salud habitualmente son limitados.

La prevalencia de desnutrición al momento del diagnóstico en los niños con cáncer varía según el país donde se estudie; mientras en los países desarrollados es menor del 10% y generalmente, se atribuye al tipo de tumor y a la extensión de la enfermedad, en los países con bajos recursos económicos, la prevalencia puede ser del 50% y está asociada no solo a la enfermedad, sino también al estado socioeconómico de la familia.

La desnutrición proteico energética en los pacientes con cáncer afecta su inmunocompetencia, principalmente la inmunidad celular, esto aumenta el riesgo de complicaciones infecciosas y por consiguiente ocasiona retraso en el tratamiento con

quimioterapia. La desnutrición además, se asocia a una menor respuesta a la quimioterapia, o a una peor tolerancia a estas. Las diferencias en la respuesta a la quimioterapia pueden ser el reflejo de que en los paciente desnutridos la cinética de las células tumorales también este lentificada, siendo entonces menos sensibles a los medicamentos. Por otra parte la malnutrición impide una adecuada tolerancia a los tratamientos, aumentando la toxicidad de los mismos. La disminución de las proteínas circulantes impide un adecuado ligamento de los fármacos a estas, alterando sus periodos de semivida y sus características farmacocinéticas.

En Guatemala no se cuenta con estudios que determinen el estado nutricional de los pacientes pediátricos con cáncer en el momento del diagnóstico y como este influye en la presentación de procesos infecciosos a lo largo del tratamiento citoreductor. Por lo que se desconoce cómo esta condición influye en el retraso del tratamiento.

Se estudió una cohorte de 127 pacientes pediátricos diagnosticados con cáncer entre el 2010 y 2015, en la unidad de Hemato-Oncología pediátrica del hospital General San Juan de Dios. Se determinó el estado nutricional que presentaban los pacientes al momento del diagnóstico y se revisaron los expedientes para determinar los ingresos que habían presentado estos pacientes por causas infecciosas, durante el primer año después del diagnóstico.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1 Epidemiología del cáncer en niños y adolescentes

Las neoplasias de la infancia comprenden una gran variedad de tumores malignos denominados “cancerres”, y tumores no malignos que se originan en alteraciones de los procesos genéticos implicados en el control del crecimiento y el desarrollo celular.

La incidencia anual de cáncer en menores de 19 años es de 16.6 casos/100,000 y representa aproximadamente 1% (18.000 casos/año en 2006) de todos los nuevos casos de cáncer diagnosticados cada año en EE.UU. Aunque la supervivencia relativa a los 5 años ha mejorado del 61% en 1977 a >81.6% en 2005 en todos los grupos de edad, las neoplasias malignas siguen siendo la segunda causa de muerte (12.8%) en las personas de 1 a 14 años en EE.UU. Se producen cada año entre 1.500 – 1.600 muertes relacionadas con el cáncer en niños menores de 15 años. La contribución relativa del cáncer a la mortalidad global entre los 15 y los 19 años es más baja. (1,3). En América según la Organización Panamericana de la Salud se estima que cada año se diagnostican 27000 casos de cáncer en niños menores de 14 años, y se estiman unas 10000 muertes a causa de esta enfermedad.

La mayoría de los casos de cáncer infantil (65%) se producen en América Latina y el Caribe donde se diagnostican 17500 nuevos casos cada año y se registran más de 8000 muertes a causa de esta enfermedad. Entre los tumores pediátricos más frecuentes, las neoplasias linfopoyéticas (es decir, la Leucemia Linfoblástica aguda, los linfomas) suponen aproximadamente el 40%, los tumores del sistema nervioso central aproximadamente un 30% y los tumores embrionarios y los sarcomas aproximadamente el 10% cada uno.

Los cánceres infantiles con tasas más altas entre los niños hispanos que entre los niños blancos no hispanos incluyen la leucemia, Osteosarcoma, Tumores de Células Germinales y Retinoblastoma. (2)

### 2.2 Desnutrición en niños con cáncer

La desnutrición señala toda pérdida anormal de peso de organismo, puede ser un trastorno inicial único, con todo el variado cuadro sintomático de sus distintos grados o aparecer secundariamente como síndrome a lo largo de padecimientos infecciosos o de otra índole.

Un adecuado estado nutricional permite mantener la composición corporal y las funciones celulares de organismo; o por lo tanto, la desnutrición conlleva una serie de alteraciones anatómicas y funcionales. Las primeras con las más evidentes y suponen una pérdida de grasa corporal y la masa libre de grasa. Las alteraciones funcionales son las más importantes, ya que condicionan la aparición de complicaciones asociadas a la malnutrición, como la disminución de la defensa contra las infecciones, cicatrización de heridas, entre otros. (26)

La desnutrición suele ser frecuente en el niño con cáncer. La aparición de desmedro nutricional pudiera estar relacionada con el estadio de progresión de la enfermedad cancerosa, o ser una consecuencia de la toxicidad de las terapias administradas. Los factores asociados con la desnutrición, como el retardo del crecimiento y desarrollo y la inmunodeficiencia asociada a los estados carenciales de macro- y micronutrientes, hacen que el tratamiento citorredutor del niño con cáncer sea muy complejo.(4) Aun con los progresos conseguidos en el tratamiento de los tumores malignos infantiles, con la consecuente mejoría de las tasas de supervivencias, que en algunos tipos de cáncer ha llegado a alcanzar hasta el 70%,(2) y a pesar de que no existe una clara evidencia de que el tratamiento nutricional disminuya *per se* el impacto deletéreo del tumor sobre la economía, la nutrición continúa siendo uno de los factores a tener en cuenta en el momento de establecer el diagnóstico, diseñar el protocolo de tratamiento, y decidir el pronóstico. Los estudios aparecidos en las últimas décadas han demostrado que aquellos niños que inician desnutridos el tratamiento citorredutor tienen un riesgo mayor de toxicidad durante la quimioterapia, y una mayor incidencia de sepsis asociada al tratamiento. (5)

La prevalencia de la desnutrición en los niños enfermos de cáncer es variable, y suele depender del tipo de neoplasia. La incidencia de la malnutrición oscila entre el 15% y 40% en el momento del diagnóstico de cáncer; estas cifras aumentan hasta un 80% en los casos de enfermedad avanzada. (6)

La frecuencia de desmedro nutricional puede variar desde un 8 – 10% en los niños diagnosticados de LLA, hasta cerca del 60% en aquellos con tumores sólidos. En consecuencia, la determinación del estado nutricional del niño enfermo es vital para establecer si la desnutrición es consecuencia del cáncer ya presente en el momento del diagnóstico, o si, por el contrario, se ha instaurado en el curso del tratamiento. (6,7) El tipo histológico del tumor, la tasa de desarrollo de la masa cancerosa, y la extensión de la

enfermedad pueden ser factores determinantes a tener en cuenta cuando se analiza la prevalencia de la desnutrición asociada al tumor. Algunos estudios han concluido que la desnutrición no es un problema de salud en las leucemias que se diagnostican tempranamente, mientras que otros afirman que la prevalencia de la desnutrición se triplica en estos pacientes cuando se les compara con una población control. (8)

Los niños diagnosticados de LLA pueden ver disminuido su peso de forma progresiva durante el primer año posterior al inicio del tratamiento, sobre todo aquel que clasifican como de alto riesgo y que por consiguiente requieren de poliquimioterapia agresiva. Si el tratamiento quimioterapéutico es efectivo, es común entonces observar un incremento desproporcionado de peso respecto de la estatura. El cuadro resultante de obesidad ha sido atribuido muchas veces al excesivo aporte energético en los niños que recibieron corticoides durante el tratamiento antineoplásico. En contraste con lo anteriormente dicho, la desnutrición es un problema fundamental de salud que se debe tener en cuenta desde el mismo momento en que se diagnostica en el niño un tumor sólido.<sup>20</sup> En muchas ocasiones la desnutrición presente en el niño enfermo pasa inadvertida, porque se recurre al peso como único indicador del estado nutricional,<sup>14</sup> pero aun cuando no se pueda reconocer un estado nutricional comprometido desde los momentos iniciales de la enfermedad cancerosa, hay que dejar establecido que la mayoría de los tumores sólidos suelen afectar negativamente el estado nutricional del niño. (9,10)

### **2.3 Relación entre la nutrición y el sistema inmunitario**

Es un hecho bien conocido que un pobre estado nutricional conlleva un mayor riesgo de contraer infecciones; sin embargo, el conocimiento del papel que juegan los nutrientes en los mecanismos inmunológicos de la defensa es mucho más reciente. Para que ésta se lleve a cabo con normalidad, se requiere un nivel adecuado de nutrientes en el organismo y una buena disponibilidad de los mismos, que se puede explicar por dos motivos: a) la necesidad de sintetizar nuevas moléculas durante el desarrollo de las respuestas inmunes (por ejemplo, los aminoácidos son necesarios para la síntesis de proteínas de fase aguda), y b) por su utilización en los fenómenos de división y diferenciación celular que se producen durante la expansión clonal que da lugar al ejército de células que atacan y eliminan el patógeno invasor. No obstante, hay que tener en cuenta que los nutrientes no sólo influyen sobre los mecanismos encargados de defender al organismo de patógenos infecciosos,

sino que otras funciones en las que está implicado el sistema inmunitario pueden alterarse por desequilibrios en los niveles de nutrientes o causas relacionadas con la nutrición.

Entre dichas funciones se incluyen: 1) el mantenimiento de la homeostasis inmunológica o retorno al equilibrio tras las respuestas disparadas por las células inmunocompetentes; 2) la comunicación bidireccional que normalmente se establece con los sistemas nervioso y endocrino a través de los neurotransmisores y hormonas, y 3) el fenómeno de la tolerancia hacia lo propio, gracias al cual, el sistema inmunitario no reacciona frente a las células del propio organismo. Un desequilibrio en alguna de estas funciones del sistema inmunitario puede ocasionar situaciones patológicas como las alergias, enfermedades autoinmunes, inflamaciones crónicas, etc. (11) Como se ha expresado anteriormente, el sistema inmunitario es complejo y los elementos que lo integran participan en numerosas funciones de forma integrada con otros sistemas del organismo. En la protección frente a agentes extraños (bacterias, virus, parásitos, hongos, levaduras, pólenes, proteínas alimentarias, toxinas, células cancerígenas, etc.) una primera línea de defensa la constituyen las barreras físicas y químicas, como son la piel y las mucosas (nasal, intestinal, etc.), sus secreciones (pH ácido del estómago, lisozima, y otros componentes antibacterianos del sudor y otras secreciones) y la flora autóctona protectora.

Una vez que los patógenos han atravesado esta primera barrera, el sistema inmunitario pone en marcha mecanismos de defensa activa que se pueden dividir en dos categorías: respuesta inmune innata o inespecífica y respuesta inmune adaptativa o específica (también llamada inmunidad adquirida). La principal diferencia que existe entre ambas categorías es que la respuesta inmunitaria adaptativa presenta alta especificidad y memoria con respecto a un determinado patógeno. En ambos casos actúan las células inmunocompetentes (leucocitos) y una serie de factores solubles (complemento, anticuerpos, citoquinas). Las células que participan en la respuesta inmunitaria se originan en la médula ósea, se encuentran mayoritariamente en órganos linfoides tales como timo, bazo, nódulos linfoides y placas de Peyer, y también se dispersan por el organismo, a través del torrente circulatorio sanguíneo y la circulación linfática, migrando de forma dirigida hacia donde son necesarias, según la respuesta pertinente en cada caso en función del tipo de patógeno y su vía de entrada.

Dentro de la inmunidad innata se cuenta con las células fagocíticas, que incluyen a los granulocitos –neutrófilos, basófilos y eosinófilos– monocitos y macrófagos. Esta parte de la defensa es inespecífica, funciona a través de mecanismos estándar, sin necesidad de que haya habido una exposición previa al patógeno y, por tanto, actúa de forma rápida. Por el contrario, la respuesta adaptativa precisa de células más especializadas, los linfocitos, que actúan mediante un reconocimiento específico del microorganismo que ha invadido el organismo y la generación de clones de células que responden de forma específica frente al invasor en cuestión. Este tipo de respuesta no aparece de forma tan rápida, pero es más efectiva. Los linfocitos se clasifican en linfocitos T, linfocitos B y células Natural Killer (NK), estas últimas incluidas dentro de la inmunidad inespecífica en general, aunque cada vez se tiene más evidencia de su participación en los mecanismos adaptativos. Los linfocitos T se dividen a su vez en “colaboradores” (o helper; se distinguen por la presencia de la molécula CD4 en su superficie) y “citotóxicos/supresores” (caracterizados por la molécula CD8 en su superficie); ambos participan en la inmunidad mediada por células o inmunidad celular. Por su parte, los linfocitos B sintetizan las inmunoglobulinas o anticuerpos, componentes fundamentales de la inmunidad humoral.

Estas inmunoglobulinas son moléculas que circulan solubles en el plasma e infiltran los tejidos. La protección global del organismo la proporcionan la interacción entre las distintas células inmunocompetentes y la gran variedad de moléculas que forman parte de la respuesta inmune (factores del complemento, enzimas, citoquinas y anticuerpos). (12)

## **2.4 Efecto de los nutrientes sobre el sistema inmune**

Las vitaminas, minerales y los elementos traza ejercen un papel importante como cofactores de muchas vías metabólicas y se consideran esenciales para la integridad y el perfecto funcionamiento del sistema inmune. Algunos micronutrientes como la vitamina A (beta-caroteno), ácido fólico, vitamina B6, vitamina B12, vitamina C, vitamina E, hierro, zinc, cobre y selenio, ejercen efectos inmunomoduladores e influyen en la susceptibilidad del huésped a sufrir infecciones (Chandra, 1997; Grimble, 1997, Bhaskaram, 2002, Calder)

La malnutrición en humanos es, en general, un síndrome compuesto de múltiples deficiencias de nutrientes. La función de las células del sistema inmunitario está fuertemente influenciada por el balance o equilibrio entre las sustancias antioxidante y pro-oxidantes, de forma que una alta proporción de agentes antioxidantes ejerce un papel

fundamental en la protección de las células inmunocompetentes frente al estrés oxidativo (De la Fuente, 2002). En relación con la vitamina A, se ha estudiado sobre todo el efecto del beta-caroteno (provitamina A) sobre el sistema inmunitario, y se ha visto su intervención en los mecanismos de defensa. Así, se ha observado que su deficiencia ocasiona una disminución del tamaño del timo y bazo, una reducción en la actividad de las células NK, una menor producción de IFN-g (interferón-g), un descenso de la hipersensibilidad retardada cutánea, y una baja respuesta a la estimulación con mitógenos por parte de los linfocitos (Gross y Newberne, 1980). Se han llevado a cabo multitud de estudios de suplementación con beta-caroteno y como resultado de los mismos se ha observado un aumento del número de linfocitos T Helper o cooperadores, y de la capacidad citotóxica de las células NK. Tanto en animales de experimentación como en humanos se ha demostrado que la suplementación con beta-carotenos estimula la inmunidad celular y la inmunidad humoral pudiendo ejercer un efecto preventivo frente a la incidencia de ciertas patologías (Chew y Park, 2004). (13)

Es indiscutible también el hecho de que una ingesta adecuada de vitamina E es esencial para el correcto funcionamiento del sistema inmunitario. Se ha podido demostrar que la deficiencia de este nutriente está asociada con una respuesta inmune deteriorada, produciéndose alteraciones en la inmunidad humoral, inmunidad celular y la función fagocítica (Meydani y Beharka, 1998). Las ingestas recomendadas de vitamina E podrían ser suficientes para prevenir la aparición de neuropatías y miopatías. Se ha indicado que al administrar suplementos de esta vitamina por encima de las recomendaciones, se produce una mejora del sistema inmunitario. Además, este efecto inmunoestimulador de la vitamina E aumenta la resistencia a padecer ciertas enfermedades infecciosas, efecto protector que podría deberse al aumento producido en la generación de anticuerpos, así como en la actividad fagocítica (Meydani y Beharka, 1998; Meydani, 2000).

También se ha visto el efecto beneficioso de la suplementación con esta vitamina en aquellos individuos que presentan una deficiencia grave de vitamina E como consecuencia de una malabsorción intestinal, observándose que mejoran la respuesta de las células T a un mitógeno como la Con A, la respuesta de hipersensibilidad retardada y la producción de IL-2 (Kowdley y col. 1992). (13). La vitamina C afecta algunos parámetros del sistema inmunitario, pudiendo producir su deficiencia un aumento en la susceptibilidad a sufrir infecciones, sobre todo a nivel del tracto respiratorio superior. Se han observado cambios

inmunológicos tanto a nivel de la inmunidad innata (actividad de las células NK, función fagocítica y oxidativa de neutrófilos) como sobre la inmunidad específica (función de las células T y B) (Grimble, 1997)

Se ha observado que las deficiencias en otras vitaminas también producen alteraciones en la capacidad de defensa del sistema inmunitario. Así, se ha demostrado en animales de experimentación que el déficit de vitamina B6, tiamina y riboflavina están asociados con una reducción del tamaño del timo. Cuando existe carencia de vitamina B6 y B12 se produce una disminución de la respuesta proliferativa de linfocitos frente a un mitógeno. También la función inmune celular, representada por el test cutáneo de hipersensibilidad retardada, está deteriorada, así como la función inmune humoral y la capacidad fagocítica. (13)

El hierro, el zinc, el cobre y el selenio son necesarios para un funcionamiento adecuado del sistema inmunitario y son fundamentales para una correcta protección frente a las infecciones. Un aporte inadecuado de estos nutrientes está asociado con una supresión de la inmunidad celular y de la inmunidad adquirida; si se produce esta situación estaría aumentado el riesgo de morbilidad y mortalidad por infecciones virales, microbianas y parasitarias. Sin embargo, al suplementar con el nutriente deficitario se restaura la inmunocompetencia (Bonham y col., 2002; Failla, 2003). La deficiencia de un único nutriente más extendida en el mundo es la del hierro, a la que se asocia un aumento en la morbilidad a causa de enfermedades infecciosas. El hierro es un elemento fundamental para el correcto desarrollo del sistema inmunitario. Se ha observado que la suplementación con hierro en poblaciones que muestran déficit en este elemento disminuye la frecuencia de los episodios infecciosos. (14). La deficiencia de hierro origina un fallo en los mecanismos de defensa del individuo, como una menor capacidad de fagocitosis, una baja respuesta a la estimulación de los linfocitos, un descenso en el número de células NK asociado a una menor producción de IFN-g, y una hipersensibilidad retardada cutánea deprimida. Sin embargo, tanto el número de linfocitos B como la síntesis de anticuerpos no parecen estar afectados en estas condiciones deficitarias (Bryan y Stone, 1993). (13,14)

El zinc es también un buen ejemplo para ilustrar el concepto de cómo el déficit de un único nutriente puede afectar al sistema inmunitario. Participación en la actividad de más de 100 metaloenzimas, es un elemento traza esencial, que influye en el crecimiento y afecta al

desarrollo y la integridad del sistema inmune. El zinc afecta a múltiples aspectos del sistema inmunitario, desde la barrera de la piel hasta la regulación génica en los linfocitos, influye en la función de las células que median la inmunidad no específica (neutrófilos y células NK), pero también en la modulación de la inmunidad específica actuando sobre la activación de los linfocitos T, la producción de citoquinas, y la maduración de linfocitos B (Dardenne, 2002). Así, la deficiencia de zinc se asocia con atrofia linfoide, una respuesta de hipersensibilidad retardada cutánea reducida, una disminución de la respuesta proliferativa de linfocitos frente a mitógenos y una menor actividad de la hormona tiroidea (Prasad, 1998). Además de un menor número de células esplénicas formadoras de anticuerpos y una actividad deteriorada de las células NK, la capacidad de digestión de las bacterias por los fagocitos está reducida, así como la fagocitosis. Por otra parte, evidencias experimentales muestran una disminución del cociente CD4+/CD8+ en situaciones de deficiencia de zinc, este hecho es importante porque provoca un desequilibrio que afecta negativamente a la regulación del sistema inmunitario (Solomons, 1998). Las deficiencias de zinc causan un desequilibrio entre la función Th1 y Th2, produciéndose una disminución por parte de las Th1 en la producción de IL-2, IFN- $\gamma$  y TNF- $\alpha$ , mientras que la producción de IL-4, IL-6 y IL-10 por parte de las células Th2 no se encuentra alterada (Prasad, 1998). Este desequilibrio podría ser el responsable de la desregulación del sistema inmunitario que produce una disminución de la resistencia frente a infecciones.

El cobre es un micronutriente esencial para el desarrollo, crecimiento y mantenimiento del sistema inmunitario, siendo necesario para la diferenciación, maduración y activación de los distintos tipos de células inmunocompetentes, así como para la secreción de citoquinas, con propiedades autocrinas, paracrinas y endocrinas, ejerciendo así una correcta defensa del huésped. Además, juega un papel en la síntesis de la hemoglobina y mioglobina, y actúa como antioxidante, ya que es un cofactor esencial de una gran variedad de enzimas, incluyendo citocromo C oxidasa y Cu, Zn-superóxido desmutasa (Prohaska, 1990). También se ha puesto de manifiesto que una ingesta inadecuada de cobre tiene consecuencias adversas en la inmunidad innata y adquirida. En este sentido, las células T parecen estar más afectadas que las células B, la capacidad oxidativa y la actividad microbicida de neutrófilos y macrófagos, así como la actividad citolítica de las células NK se encuentran deterioradas; la hipersensibilidad retardada, la producción de anticuerpos y la respuesta *in vitro* a mitógenos se encuentran también dañadas en estas condiciones (Prohaska y Failla 1993).

Siendo componentes de crucial importancia en la dieta, los lípidos pueden influir también en la modulación del sistema inmunitario. La composición de ácidos grasos de las membranas de las células inmunocompetentes se modifica de acuerdo con la composición de ácidos grasos de la dieta. Así una composición de membrana de mayor o menor grado de insaturación afectará la fluidez, la permeabilidad y la actuación de proteínas receptoras. La organización de los lípidos de membrana en micro dominios es importante para que se produzcan las cascadas de señalización que transmiten los mensajes al interior celular cuando un ligando se une a su receptor en la superficie de la membrana celular. La composición lipídica de la membrana puede influir en la organización de esos dominios y, por tanto, en la transmisión de ese tipo de señales.

En general, se considera que las grasas saturadas provocan una respuesta inmunitaria de mayor entidad que los ácidos grasos poliinsaturados, y dentro de éstos, los omega-3 serían inmunosupresores y tendrían efectos antiinflamatorios. Por ello, se considera que su empleo puede ser beneficioso en procesos inflamatorios y enfermedades autoinmunes. De forma breve, los ácidos grasos omega-3 dan lugar a la formación de prostaglandinas y leucotrienos de la serie 3 y 5 que se consideran mediadores de inflamación mucho menos activos que los de las series 2 y 4. Se ha demostrado en diversos estudios en animales y humanos que la suplementación dietética con ácidos grasos omega-3 provoca una disminución de la proliferación linfocitaria, la producción de citoquinas y la quimiotaxis de neutrófilos. (15,16)

### **2.5 Efectos relacionados con el tumor que afectan el estado nutricional.**

Varios mecanismos están directamente relacionados con la patogénesis de la desnutrición observada en el niño oncológico. Entre ellos, los más importantes son: 15-20 los cambios en el metabolismo energético del huésped, que se traducen en un incremento de la tasa metabólica basal; el incremento de la velocidad de renovación de las proteínas; la movilización de los lípidos almacenados en los depósitos tisulares, junto con una lipólisis aumentada; y el metabolismo anómalo de los hidratos de carbono, todo lo cual resulta en una incapacidad creciente para la síntesis adecuada de energía. Otros factores que intervienen de forma importante en la patogénesis de la desnutrición presente en el niño oncológico es el incremento de la producción de citoquinas promotoras del hipermetabolismo, como el FNT Factor de Necrosis Tumoral, y las interleucinas I y II. (17)

Los cambios metabólicos descritos, especialmente aquellos relacionados con el recambio proteico y el incremento de la lipólisis, unidos a la imposibilidad de que se expresen adecuadamente los mecanismos compensatorios del hambre, contribuyen a la depleción de la grasa subcutánea, incrementándose así la movilización de los ácidos grasos. El aumento de la hiperlipidemia coexiste con una disminución palpable de la masa muscular esquelética. El crecimiento tumoral se relaciona también con una optimización de la glicolisis anaeróbica, con la consecuente elevación de los niveles sanguíneos de ácido láctico. (18)

## **2.6 Efecto de la terapia citorreductora sobre el estado nutricional.**

El enfoque multi-terapéutico del niño oncológico (quimioterapia, radiaciones y/o cirugía) contribuye de forma directa o indirecta al estado nutricional del niño oncológico a través de diversos factores tanto metabólicos como socio psicológicos. Los trastornos gastrointestinales que con frecuencia se asocian a la quimioterapia intensiva suelen constituirse en causas importantes de deterioro nutricional. Las náuseas y los vómitos son efectos indeseables bien conocidos de la poli-quimioterapia, de la misma forma que también lo son la anorexia y los aportes alimentarios inadecuados, que en no pocas ocasiones conllevan al desarrollo de conductas alimentarias poco eficientes. Los estímulos olfácticos como el olor y el sabor, de gran importancia en el desarrollo del apetito, así como las asociaciones entre la alimentación y el vómito durante la quimioterapia, pueden ser factores de gran importancia en el desarrollo del síndrome anorexia-caquexia. (19)

La Mucositis, forma de daño de la mucosa del tracto gastrointestinal provocada por la quimioterapia, puede ser causa de odinofagia. Todo ello hace que los aportes nutritivos se reduzcan considerablemente durante el tratamiento quimioterapéutico que en no pocas ocasiones conlleva a la toma de decisiones drásticas, como es recurrir a la Nutrición parenteral como opción agresiva de apoyo nutricional.<sup>21</sup> La diarrea es otro de los efectos adversos que puede producir el tratamiento del cáncer: el uso de fármacos citotóxicos, la inmunosupresión, la radioterapia y la resección intestinal extensa, entre otros eventos, pueden provocar un cuadro diarreico persistente, e incluso crónico. En la mayoría de los casos la diarrea está asociada a la ruptura de la barrera mucosa, como consecuencia de la quimioterapia, radiaciones o el uso de antibióticos tiempo prolongado. (20,21)

Durante el tratamiento con citostáticos suelen aparecer diferentes tipos de cuadros carenciales nutricionales. La hipoalbuminemia es una de las más reconocidas, y pudiera

ser la consecuencia de la disminución de la síntesis de proteínas; el incremento del catabolismo proteico, con la consecuente excreción de nitrógeno en orina, sudor y heces; o la activación de mecanismos de respuesta inflamatoria sistémica. Otras carencias que se hacen evidentes en los niños con cáncer tratados con quimioterapia son las de oligoelementos y vitaminas, entre los que sobresalen el zinc, el hierro, calcio, magnesio y vitaminas A, D, ácido fólico y complejo B. (22)

### **2.7 Consecuencia de la desnutrición en el cáncer**

La desnutrición en el paciente neoplásico produce una disminución de masa muscular que conlleva una pérdida de fuerza que tiene importantes consecuencias sobre el estado funcional del individuo y disminuye la calidad de vida. Como consecuencia de la progresiva pérdida de peso aparece la astenia y la inactividad, que contribuyen aún más a disminuir la capacidad funcional del paciente por desarrollo de atrofia muscular. La malnutrición proteica energética en estos pacientes afecta su inmunocompetencia, afectando principalmente la inmunidad celular y aumentando el riesgo de complicaciones infecciosas, que es una importante fuente de morbilidad en este grupo de pacientes. (23)

La malnutrición también altera los mecanismos de cicatrización y aumenta el las complicaciones infecciosas como las derivadas de la cirugía comportan un aumento de la estancia hospitalaria, circunstancias que contribuyen a elevar los costes de los tratamientos. (24)

### **2.8 Efectos de la desnutrición sobre la eficacia del tratamiento oncológico**

La desnutrición se asocia, además a una menor respuesta a la quimioterapia, o a una peor tolerancia a éstas. Las diferencias en la respuesta a la quimioterapia pueden ser el reflejo de que en los paciente desnutridos la cinética de las células tumorales también este lentificada, siendo entonces menos sensibles a los agentes quimioterápicos. Por otra parte la malnutrición impide una adecuada tolerancia a los tratamientos, aumentando la toxicidad de los mismos, la disminución de las proteínas circulantes impide un adecuado ligamento de los fármacos a estas, alterando sus periodos de semivida y sus características farmacocinéticas. Además reducciones del metabolismo oxidativo y del filtrado glomerular puede conducir a una disminución de la acción y a una mayor toxicidad de los citostáticos.

De esta manera podemos decir que existe una complementariedad del tratamiento nutricional y de los tratamientos oncológicos, puesto que aunque existe aún controversia sobre un posible aumento de la supervivencia global por efecto del soporte nutricional, lo que sí existe es una mejor tolerancia a los distintos tratamientos al mejorar el estado nutricional de los pacientes. (25)

## **2.9 Métodos de Valoración Nutricional**

En la práctica clínica el objetivo fundamental de la valoración nutricional es identificar a pacientes con malnutrición o con riesgo aumentado de complicaciones por su propio padecimiento o los tratamientos aplicados como: cirugía extensa, quimioterapia, radioterapia, que se beneficiaran de un oportuno abordaje nutricional.

Entre los distintos métodos que se han utilizado de forma habitual para la valoración del estado nutricional, se encuentran parámetros antropométricos, bioquímicos e inmunológicos. Estos pueden verse alterados en un gran número de situaciones o circunstancias donde se incluyen la edad, el estado de hidratación y la inmunosupresión.

La antropometría es un método de fundamental importancia para la evaluación del estado nutricional de una población sana o enferma por la estrecha relación existente con la nutrición y la composición corporal (Frisancho R, 1990). La misma consiste en la toma de mediciones corporales como Peso, Talla, Circunferencia craneana, perímetros y pliegues, entre otros.

### **Aplicaciones de la antropometría clásica**

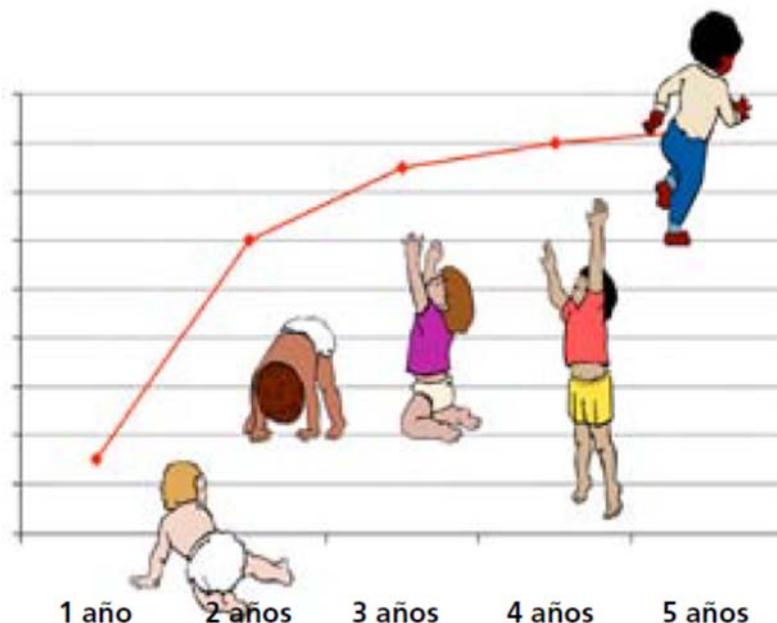
La valoración antropométrica constituye un pilar importante en:

- La valoración de la salud y seguimiento de individuos, comunidades y/o grupos específicos (niños, embarazadas, ancianos, discapacitados, etc.)
- La detección temprana de la malnutrición.
- El desarrollo de programas de carácter preventivo y de rehabilitación.

## 2.10 Evaluación del crecimiento de niños y niñas.

### Nuevas referencias la Organización Mundial de Salud (OMS).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) desarrolla las curvas de crecimiento, que se transforman en una nueva referencia fundamental para **conocer cómo deben crecer los niños y niñas (con lactancia materna) desde el primer año hasta los seis años de vida.** A partir de una investigación realizada en seis países del mundo, pudieron establecerse patrones comunes que sirven para detectar rápidamente y prevenir problemas graves en el crecimiento (desnutrición, sobrepeso y obesidad) de los niños y niñas.



Este nuevo estándar internacional de crecimiento y desarrollo de la OMS difiere de cualquier otro patrón de referencia existente ya que, por primera vez, cuenta con todos los datos de mediciones reales, no realizados con cálculos matemáticos, refleja la manera en que debería crecer un niño durante sus primeros años de vida.

Los resultados obtenidos en los **niños de diferentes entornos étnicos, culturales y genéticos** no mostraron diferencias en el crecimiento, por el contrario este patrón no solo resulta como referencia de comparabilidad internacional, sino como instrumento local en todos los países. (26)

### ¿Por qué utilizar la NUEVA REFERENCIA desarrollada por la OMS?

- El nuevo estándar demuestra el crecimiento de los niños/as que puede ser alcanzado con las recomendaciones en Alimentación y Salud.

- Puede ser aplicado en todo el mundo ya que el estudio demostró: que los niños de todas las etnias crecen con patrones similares cuando cubren sus necesidades de Salud, Nutrición y Cuidados.
- Los lactantes amamantados son el modelo del crecimiento normal. Por lo tanto se favorecerán las políticas de salud y el apoyo público para la lactancia materna.
- Facilitan la identificación de niños con retardo del crecimiento, sobrepeso y obesidad.
- Los valores de índice de masa corporal (IMC) en niños son útiles para medir la creciente epidemia mundial de obesidad.
- Muestran patrones uniformes de velocidad de crecimiento esperado en el tiempo que permite identificar tempranamente niños en riesgo de caer en desnutrición o sobrepeso sin esperar a que el problema ocurra.(26)

### ¿Qué utiliza esta nueva herramienta?

Utiliza el peso y la talla para construir los índices antropométricos que son combinaciones de medidas; una medición aislada no tiene significado, a menos que sea relacionada con la edad, o la talla y el sexo de un individuo. Por ejemplo, **al combinar el peso con la talla se puede obtener el peso para la talla o el IMC, que son distintas expresiones de una misma dimensión, aplicables en el niño y en el adulto.** Los índices básicos son:

#### **Peso para la edad (P/E):**

El peso para la edad refleja la masa corporal en relación con la edad cronológica. Es influido por la talla del niño y por su peso, y por su carácter compuesto resulta compleja su interpretación.

Cuando el Peso para la edad se encuentra bajo, la OMS propone la siguiente diferenciación: *peso bajo* para describir el peso bajo para la edad, mientras que se ha usado *peso insuficiente* para referirse al proceso patológico subyacente.

#### **Talla para la edad (T/E):**

Refleja el crecimiento lineal alcanzado en relación con la edad cronológica y sus déficits. Se relaciona con alteraciones del estado nutricional y la salud a largo plazo.

Cuando la Talla para la edad se encuentra baja la OMS propone la siguiente diferenciación: *baja estatura y detención del crecimiento.*

La *baja estatura* es la definición descriptiva de la talla baja para la edad. No indica nada acerca de la razón de que un individuo sea bajo y puede reflejar la variación normal o un proceso patológico.

La *detención del crecimiento* es otro término usado comúnmente, pero implica que la baja estatura es patológica: refleja un proceso de fracaso en realizar el potencial de crecimiento lineal como resultado de condiciones sanitarias y nutricionales no óptimas y solo puede ser determinado a través de sucesivas mediciones (seguimiento longitudinal).(26,27)

### **Peso para la talla (P/T):**

El P/T refleja el peso relativo alcanzado para una talla dada, describe la masa corporal total en relación a dicha talla. Su empleo tiene la ventaja de que no requiere conocer la edad. Sin embargo, es importante señalar que el peso para la talla no sirve como sustituto de la talla para la edad o el peso para la edad, ya que cada índice refleja una combinación diferente de procesos biológicos.

Cuando el índice se encuentra bajo, la OMS propone una distinción al interpretar dicho ***Peso bajo para la talla: delgadez y emaciación.*** La descripción adecuada del peso bajo para la talla es *delgadez*, término que no implica necesariamente un proceso patológico. El término *emaciación*, por el contrario, se utiliza para describir un proceso grave y reciente que ha llevado a una pérdida considerable de peso, por lo general como consecuencia de una deficiencia alimentaria aguda y/o una enfermedad grave.

Los términos *desnutrición aguda*, *desnutrición actual*, *desnutrición grave* y *desnutrición crónica*, a menudo se usan erróneamente como sinónimos de *emaciación*. Sin embargo, la falta de pruebas de la presencia de *emaciados* en una población no implica la ausencia de problemas nutricionales actuales: puede existir *detención del crecimiento* y otras deficiencias. Por otra parte, el peso bajo para la talla no siempre tiene un comienzo reciente; puede ser el resultado de un problema crónico en algunas comunidades. (26,27)

### **Índice de masa corporal**

Refleja el peso relativo con la talla para cada edad; con adecuada correlación con la grasa corporal. Se calcula con la división del peso sobre la talla<sup>2</sup> o bien más prácticamente el peso dividido por la talla, a su vez dividido por la talla. **Su interpretación es similar a la mencionada para el peso talla, pero con más precisión.**

El índice de masa corporal Inicialmente se usó para clasificar la sobre nutrición y obesidad en escolares y adolescentes y actualmente ya están establecidos los límites de subnutrición (OMS, 2006).

La nueva referencia para evaluar el crecimiento de los niños y niñas desarrollada por la OMS, introduce cambios en los modos de instrumentar las mediciones:

- Hasta ahora la medición de la estatura en posición de acostado se hacía hasta los 3 años 11 meses y 29 días, ahora se hace en esta posición hasta 1 año 11 meses y 29 días.
- Se reemplaza la curva de P/T, por la curva de IMC/E.

### **Puntaje zeta o Puntuación de Desviación Estándar (DE)**

Las líneas de referencias de las curvas de crecimiento se llaman líneas de puntuación Z, debido a que se basan en puntuación z, también conocidas como puntuación de desviación estándar (DE). Las puntuaciones Z o puntuaciones de DE se usan para describir la distancia que hay entre una medición y la mediana (promedio).

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 General**

- 3.1.1 Conocer el estado nutricional del paciente pediátrico con cáncer al momento de su diagnóstico y su relación con procesos infecciosos.

#### **3.2 Específicos**

- 3.2.1 Determinar la incidencia de desnutrición en los pacientes con neoplasia linfohematopoyéticas y tumores sólidos (paciente oncológico).
- 3.2.2 Determinar el grado de desnutrición de los pacientes oncológicos y clasificarlo como leve, moderado y severo.
- 3.2.3 Determinar la relación entre desnutrición y retraso en el tratamiento citorreductor.
- 3.2.4 Determinar los procesos infecciosos más comunes causa de ingresos hospitalarios en los pacientes con algún tipo de neoplasia.
- 3.2.5 Determinar la incidencia de neutropenia febril y fiebre sin foco aparente en pacientes oncológicos con desnutrición.

## **IV. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **4.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:**

Descriptivo, retrospectivo.

### **4.2 UNIDAD DE ANÁLISIS:**

Pacientes diagnosticados con algún tipo de neoplasia (cáncer) en la Unidad de Hemato-Oncología Pediátrica del Hospital General San Juan de Dios, en el periodo de enero del 2010 a abril de 2015.

### **4.3 UNIDAD DE INFORMACIÓN:**

Expedientes clínicos de los Pacientes diagnosticados con algún tipo de neoplasia (cáncer) en la Unidad de Hemato-Oncología pediátrica del Hospital General San Juan De Dios, en el periodo de enero del 2010 a abril del 2016.

### **4.4 POBLACIÓN:**

Pacientes pediátricos con diagnóstico de neoplasias linfohematopoyéticas y tumores sólidos durante el periodo de enero del 2010 a abril del 2015.

### **4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Todos los pacientes que fueron diagnosticados con neoplasias linfohematopoyéticas (Leucemias, Linfomas) y tumores sólidos (Neuroblastoma, Hepatoblastoma, tumor de Willms, entre otros), en la unidad de Hemato-Oncología Pediátrica del Hospital General San Juan de Dios, en el periodo de enero de 2010 a abril de 2015 y que han recibido su ciclo que quimioterapia respectivo.

### **4.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Pacientes que fueron referidos al Hospital General San Juan de Dios, que hayan recibido anteriormente algún tipo de tratamiento citoreductor.
- Pacientes que abandonaron el tratamiento, antes del primer año posterior al diagnóstico.

- Pacientes que por algún motivo no completaron el tratamiento, o se ausentaron durante el primer año posterior al diagnóstico.
- Pacientes que fallecieron durante el primer año posterior al tratamiento.

#### 4.7 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES:

Variable	Definición Teórica	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de medición	Instrumento
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento hasta el momento del diagnóstico de la neoplasia	En el tiempo en años	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos
Sexo	Es una condición biológica la cual divide a los seres humanos en hombres y mujeres por características orgánicas	hombre o mujer	cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos
Neoplasia	Es una alteración de la proliferación y, muchas veces, de la diferenciación celular, que se manifiesta por la formación de una masa o tumor que afecta a un tejido o tejidos.	Neoplasias linfohematopoyéticas (Leucemias, Linfomas Hodgkin) Tumores sólidos (Neuroblastoma, Hepatoblastoma, tumor de Willms)	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos
Desnutrición	Es una condición clínica en donde un individuo tiene una carencia de macro y micronutrientes que lo llevan a un proceso patológico alterando su desarrollo como individuo	Leve, Moderado o Severo	Cualitativa	Intervalo	Instrumento de recolección de datos
Ingresos Hospitalarios (Por procesos infecciosos)	Todo tratamiento que requiera un paciente dentro de las instalaciones hospitalarias.	Número de Ingresos	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos

## **4.8 TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **4.8.1 Técnicas y procedimientos**

Se acudió en primera instancia al servicio de Consulta Externa de la Unidad de Hemato-Oncología Pediátrica del Hospital General San Juan de Dios, en donde se encuentra el archivo que contiene el registro de los pacientes que han sido diagnosticados con algún tipo de cáncer, el control del ciclo de quimioterapia y su fase de tratamiento respectiva; se anotaron los números de expediente clínico y luego se solicitó a Registros Médicos del Hospital los expedientes de cada paciente, de los cuales se tomó el peso, talla, edad al momento del diagnóstico y el número de ingresos al hospital que se asociaran a procesos infecciosos durante el primer año luego del diagnóstico.

### **4.8.2 Instrumento de recolección de datos**

Se recolectó la información de los 127 pacientes en una base de datos, utilizando el software de Microsoft Excel en su versión 2013.

### **4.8.3 Procesamiento y análisis de datos**

La información obtenida se encuentra en una matriz de datos en Microsoft Excel en su versión 2013, en donde posteriormente se dividió en 2 clasificaciones: Desnutrición Aguda y Crónica, de cada una de estas se obtuvieron 3 grupos, tomando como base la edad de los pacientes: menores de 5 años, de 5 a 10 años y los mayores de 10 años.

Se realizaron sus adecuaciones nutricionales respectivas, para determinar si presentaban algún grado de desnutrición aguda y/o crónica al momento del diagnóstico. Para el grado de desnutrición aguda se utilizó el peso/talla en menores de 5 años, para el grupo de 5 a 10 años y mayores de 10 años se utilizó el índice de masa corporal (Según las recomendaciones de OMS del documento acta

pediátrica del 2007). Para determinar el grado de nutrición crónica se utilizó la adecuación talla/edad para los 3 grupos.

Posteriormente para la sub-clasificación del grado de desnutrición aguda se utilizó como punto de corte las desviaciones estándar: severo si presenta  $> -3$  desviaciones estándar, moderado de  $-2$  a  $-3$  desviaciones estándar, leve  $-1$  a  $-2$  desviaciones estándar, normal de  $+1$  a  $-1$  desviaciones estándar y sobrepeso  $>+1$  desviación estándar. Luego al tener los 4 subgrupos (Grado de Nutrición Aguda) se realizó la sumatoria total de ingresos hospitalarios por causas infecciosas que presentaron durante el primer año posterior al diagnóstico y se realizó una media de ingresos por cada subgrupo

En cuanto a la desnutrición crónica se tomó la adecuación talla para edad para los 3 grupos. La clasificación del grado de nutrición crónica se utilizó como punto de corte las desviaciones estándar: *severo* si presenta  $> -3$  desviaciones estándar; *moderado* de  $-2$  a  $-3$  desviaciones estándar; *leve*  $-1$  a  $-2$  desviaciones estándar, *normal* de  $+1$  a  $-1$  desviaciones estándar y *alto para edad*  $>+1$  desviación estándar. A su vez también se realizó la media de ingresos hospitalarios a causa de procesos infecciosos para cada subgrupo como tal.

Para el cálculo de adecuaciones en general, se utilizó el programa de la Organización Mundial de la Salud –OMS- llamado Anthro en su versión 3.2.2, el cual utiliza como base las adecuaciones de pediatría de la Acta Pediátrica Supplement on WHO Growth Standards (que se basa en un estudio multicéntrico, son tablas de crecimiento y desarrollo recomendadas por parte de la OMS a partir del 2007). Se utilizó el término no válido en los casos que el paciente solo presentaba parcialmente su información por lo que fueron eliminados automáticamente del estudio.

## **4.9 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **4.9.1 Alcances**

El presente trabajo de investigación estudia si existe, una relación entre el grado de desnutrición tanto aguda como crónica (Utilizando como base las adecuaciones peso/talla, índice de masa corporal y talla para edad) que presenta los pacientes con algún tipo de cáncer en su momento del diagnóstico y el apareamiento de procesos infeccioso en el primer año posterior al diagnóstico.

Este estudio es importante ya que en Guatemala y en Centroamérica, no hay evidencia de estudios sobre el estado nutricional que presentan estos pacientes al momento de ser diagnosticados con algún tipo de cáncer. Se desconoce el impacto que tiene la desnutrición en el aumento del riesgo de procesos infecciosos durante el tratamiento citoreductor; recordando que por su patología de base estos pacientes presentan inmunosupresión, la cual se agrava aún más si presentan algún grado de desnutrición.

Este trabajo presenta la caracterización nutricional del paciente con cáncer al momento de su diagnóstico; teniendo importancia, debido a que Guatemala al ser un país tercer mundista posee los índices más altos de desnutrición del continente.

### **4.8.2 Limitaciones**

Las limitantes de este estudio fue que algunos pacientes por razones que se desconocen se ausentaron parcial y definitivamente del hospital, cambiando el esquema de tratamiento y atrasando su tratamiento citoreductor.

Otra limitación fue la dificultad al acceso al expediente clínico por parte de registros médicos debido a que solo se puede acceder una cantidad limitada de expedientes al día, atrasando el proceso de la recolección de datos.

#### **4.10 ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Se trata de un estudio Categoría I ya que no implica riesgo para las pacientes ya que utiliza técnicas observacionales como la revisión de expedientes y no se realizara ninguna intervención directa en la evolución y tratamiento.

## V. RESULTADOS

**Cuadro No.1**

Distribución Por Sexo Y Edad De Los Pacientes Diagnosticados Con Cáncer En El Hospital General San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Edad	Sexo				Total		
	Femenino		Masculino		fx	%	Fa
	Fx	%	Fx	%			
< 1 año	0	0.0	4	3.1	<b>4</b>	<b>3.1</b>	<b>4</b>
1 año a 5 años	18	14.2	38	29.9	<b>56</b>	<b>44.1</b>	<b>60</b>
5 años a 10 años	21	16.5	26	20.5	<b>47</b>	<b>37.0</b>	<b>107</b>
> 10 años	5	3.9	15	11.8	<b>20</b>	<b>15.7</b>	<b>127</b>
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>34.6</b>	<b>83</b>	<b>65.4</b>	<b>127</b>	<b>100.0</b>	

<b>Valor Medio</b>	Edad: 6.3 años	Peso: 12.6 Kg.	Talla: 91.9 cm
--------------------	----------------	----------------	----------------

**Fuente:** Registro del Servicio de Hemato-Oncología pediátrica San Juan de Dios

**Cuadro No.2**

Distribución De Desnutrición Aguda (Según La Adecuación Peso/Talla) Y El Número De Ingresos Por Procesos Infecciosos De Los Pacientes Menores De 5 Años Diagnosticados Con Cáncer En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Peso para Talla	Femenino		Masculino		Total	
	Fx	MI	Fx	MI	Fx	MI
Severo	2	6.0	1	6.0	<b>3</b>	<b>6.0</b>
Moderado	0	0.0	6	4.8	<b>6</b>	<b>4.8</b>
Leve	7	4.1	8	4.0	<b>15</b>	<b>4.0</b>
Normal	6	2.6	24	4.2	<b>30</b>	<b>3.8</b>
Sobrepeso	3	3.0	3	2.7	<b>6</b>	<b>2.8</b>
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>3.8</b>	<b>42</b>	<b>3.9</b>	<b>60</b>	<b>3.9</b>

MI: Media de Ingresos (Se sumaron toda la cantidad de ingresos y se obtuvo el valor medio por grupo)

<b>Valor Medio</b>	Peso/Talla: -0.7	Edad Media: 3.3 años
--------------------	------------------	----------------------

**Fuente:** Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

### Cuadro No. 3

Distribución De Desnutrición Aguda (Según La Adecuación Índice De Masa Corporal) Y El Número De Ingresos Por Procesos Infecciosos De Los Pacientes de 5 a 10 Años Diagnosticados Con Cáncer En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Índice de Masa Corporal	Femenino		Masculino		Total	
	Fx	MI	Fx	MI	fx	MI
Severo	1	1.0	3	5.0	4	4.0
Moderado	4	2.8	2	2.6	6	2.7
Leve	2	3.5	2	3.7	4	3.6
Normal	8	1.6	13	2.4	21	2.1
Sobrepeso	6	1.8	6	1.0	12	1.4
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>2.0</b>	<b>26</b>	<b>2.8</b>	<b>47</b>	<b>2.4</b>

MI: Media de Ingresos (Se sumaron toda la cantidad de ingresos y se obtuvo el valor medio por grupo)

<b>Valor Medio</b>	Peso/Talla: -0.3
--------------------	------------------

Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

### Cuadro No. 4

Distribución De Desnutrición Aguda (Según La Adecuación Índice De Masa Corporal) Y El Número De Ingresos Por Procesos Infecciosos De Los Pacientes Mayores de 10 Años Diagnosticados Con Cáncer En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Índice de Masa Corporal	Femenino		Masculino		Total	
	fx	MI	Fx	MI	Fx	MI
Severo	1	2.0	2	4.0	3	3.3
Moderado	0	0.0	3	3.0	3	3.0
Leve	1	1.0	2	1.5	3	1.3
Normal	2	1.0	5	3.3	7	2.6
Sobrepeso	1	2.0	3	2.3	4	2.2
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>1.4</b>	<b>15</b>	<b>2.8</b>	<b>20</b>	<b>2.5</b>

MI: Media de Ingresos (Se sumaron toda la cantidad de ingresos y se obtuvo el valor medio por grupo)

<b>Valor Medio</b>	Peso/Talla: -0.5
--------------------	------------------

Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

### Cuadro No. 5

Distribución de Desnutrición Crónica (Según la adecuación Talla/Edad) Y El Número De Ingresos Por Procesos Infecciosos De Los Pacientes Menores De 5 Años Diagnosticados Con Cáncer En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Talla para Edad	Femenino		Masculino		Total	
	fx	MI	Fx	MI	fx	MI
Severo	3	3.6	5	6.0	8	5.1
Moderado	4	4.0	6	3.3	10	3.6
Leve	5	3.6	19	3.7	24	3.7
Normal	6	4.0	12	4.0	18	4.0
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>3.8</b>	<b>42.0</b>	<b>4.0</b>	<b>60</b>	<b>3.9</b>

MI: Media de Ingresos (Se sumaron toda la cantidad de ingresos y se obtuvo el valor medio por grupo)

<b>Valor Medio</b>	Peso/Edad: -1.5
--------------------	-----------------

Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

### Cuadro No. 6

Distribución de Desnutrición Crónica (Según la adecuación Talla/Edad) y El Número De Ingresos Por Procesos Infecciosos De Los Pacientes de 5 a 10 Años Diagnosticados Con Cáncer En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Talla para Edad	Femenino		Masculino		Total	
	Fx	MI	Fx	MI	Fx	MI
Severo	0	0.0	2	5.0	2	0.0
Moderado	7	2.4	5	2.7	12	2.5
Leve	6	2.6	5	3.2	11	2.9
Normal	6	1.2	13	2.3	19	1.9
Sobrepeso	2	1.5	1	1.0	3	1.3
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>2.0</b>	<b>26</b>	<b>2.8</b>	<b>47</b>	<b>2.4</b>

MI: Media de Ingresos (Se sumaron toda la cantidad de ingresos y se obtuvo el valor medio por grupo)

<b>Valor Medio</b>	Peso/Talla:-1
--------------------	---------------

Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

**Cuadro No. 7**

Distribución de Desnutrición Crónica (Según la adecuación Talla/Edad) y El Número De Ingresos Por Procesos Infecciosos De Los Pacientes de Mayores de 10 años Diagnosticados Con Cáncer En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Talla para Edad	Femenino		Masculino		Total	
	Fx	MI	Fx	MI	Fx	MI
Severo	1	2.0	0	0.0	1	2.0
Moderado	1	2.0	2	3.0	3	2.7
Leve	1	0.0	8	2.4	9	2.1
Normal	2	1.5	2	2.3	4	1.9
Sobrepeso	0	0.0	3	1.0	3	1.0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>1.4</b>	<b>15</b>	<b>2.8</b>	<b>20</b>	<b>2.5</b>

MI: Media de Ingresos (Se sumaron toda la cantidad de ingresos y se obtuvo el valor medio por grupo)

<b>Valor Medio</b>	Peso/Talla: -0.7	Edad Media: 11.6 años
--------------------	------------------	-----------------------

Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

**Cuadro No. 8**

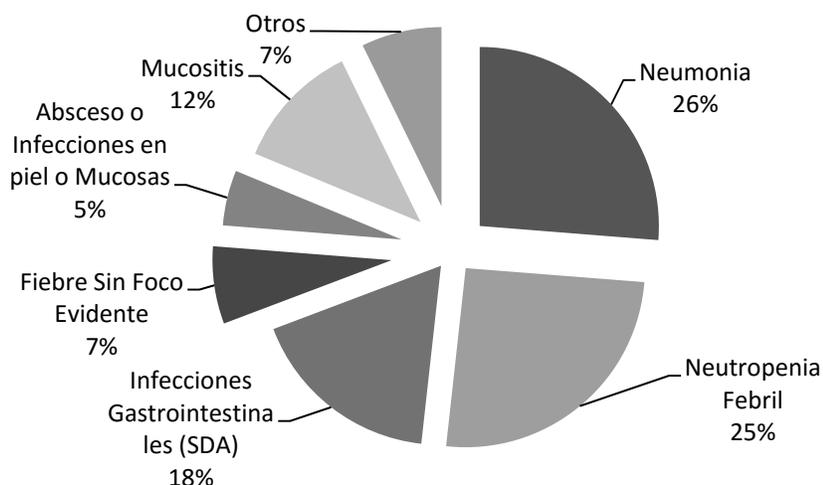
Distribución de Ingresos de los Pacientes Diagnosticados Con Cáncer En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Proceso Infeccioso	Fx	%	Fa
Neumonía	105	26.3	105
Neutropenia Febril	102	25.5	207
Infecciones Gastrointestinales (SDA)	70	17.5	277
Fiebre Sin Foco Evidente	28	7.0	305
Absceso o Infecciones en piel o Mucosas	20	5.0	325
Mucositis	46	11.5	371
Otros	29	7.3	400
<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

**Grafica No. 1**

Distribución de Ingresos de los Pacientes Diagnosticados Con Cáncer En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015



Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

**Cuadro No. 9**

Distribución Por Tipo De Cáncer Y Valores Medios de Edad De Los Pacientes Diagnosticados Con Cáncer En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Grupo de Paciente	Sexo		Total	Edad Media en años	Peso Media en kg	Talla Media en cm.	IMC Media	Ingresos hospitalarios Media
	F	M						
Leucemia Linfoblástica Aguda	30	41	71	6.1	19.2	109.0	15.5	3.2
Leucemia Mielocítica Aguda	0	5	5	10.7	41.3	142.2	19.6	3.0
Linfoma Hodgkin	4	9	13	8.1	21.7	119.7	15.2	3.2
Linfoma No Hodgkin	0	1	1	9.1	21.6	117.0	18.9	3.0
Otros Linfomas	3	3	6	8.2	26.0	122.6	14.4	2.0
Histiocitosis	0	8	8	4.4	16.4	96.6	15.9	4.6
Tumores Solidos	7	16	23	5.2	17.5	101.1	16.1	2.95
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>83</b>	<b>127</b>	<b>6.3</b>	<b>20.0</b>	<b>109.9</b>	<b>15.7</b>	<b>3.1</b>

Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

**Cuadro No. 10**

Distribución Media De Los Pacientes Menores De 5 Años Por Tipo De Cáncer Con Sus Respectivas Adecuaciones Nutricionales E Ingresos Hospitalarios Diagnosticados Con Cáncer En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Grupo de Paciente	Total	Peso (media en kg)	Talla (media en cm)	Peso para Talla	Peso para Edad	Talla para Edad	IMC	Adecuación IMC	Ingresos
Leucemia Linfoblástica Aguda	36	12.7	93.3	-0.8	-1.3	-1.3	14.6	-0.9	4.0
Leucemia Mielocítica Aguda	1	17.0	110.1	-0.8	-0.3	0.3	14.0	0.8	3.0
Linfoma Hodgkin	2	12.1	97.5	-2.4	-2.4	-1.4	12.7	-2.3	4.5
Linfoma No Hodgkin	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Linfomas	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Histiocitosis	6	11.2	81.0	-0.8	-1.2	-1	15.5	-1	4.8
Tumores Solidos	15	11.9	87.0	-0.6	-1.3	-2.1	15.4	-0.5	3.4

Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

**Cuadro No. 11**

Distribución De Los Pacientes De 5 A 10 Años Por Tipo De Cáncer Con Sus Respectivas Adecuaciones Nutricionales E Ingresos Hospitalarios Diagnosticados Con Cáncer En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Grupo de Paciente	Total	Peso (media en kg)	Talla (media en cm)	Peso para Edad	Talla para Edad	IMC	adecuación por IMC	INGRESOS
Leucemia Linfoblástica Aguda	27	23.6	121.7	-0.6	-1.5	16	-0.3	2.3
Leucemia Mielocítica Aguda	0	-	-	-	-	-	-	-
Linfoma Hodgkin	7	20.2	114.5	-1.1	-1.4	15.3	-0.9	3.5
Linfoma No Hodgkin	1	26.0	117.0	-0.5	-2.3	18.90	1.2	3.0
Otros Linfomas	6	21.5	122.6	-0.9	-1.28	14.35	-0.98	2.0
Histiocitosis	0	-	-	-	-	-	-	-
Tumores Solidos	5	23.6	117.0	-0.6	-1.8	17.6	0.3	2.6

Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

**Cuadro No. 12**

Distribución De Los Pacientes De 10 A 13 Años Por Tipo De Cáncer Con Sus Respectivas Adecuaciones Nutricionales E Ingresos Hospitalarios, Diagnosticados Con Cáncer En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Grupo de Paciente	Total	Peso (media en kg)	Talla (media en cm)	Talla para Edad	IMC	Adecuación por IMC	INGRESOS
Leucemia Linfoblástica Aguda	8	33.3	137.4	-1.2	17.5	-0.4	2.1
Leucemia Mielocítica Aguda	4	47.3	150.2	0.4	20.9	1.5	3.0
Linfoma Hodgkin	5	27.6	134.8	-1.3	15.2	-1.52	2.2
Linfoma No Hodgkin	0	-	-	-	-	-	-
Otros Linfomas	0	-	-	-	-	-	-
Histiocitosis	2	33.0	132.0	-2.3	19.5	0.5	3.5
Tumores Solidos	3	35.1	140.0	-0.9	16.84	-0.5	1.0

Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

**Cuadro No. 13**

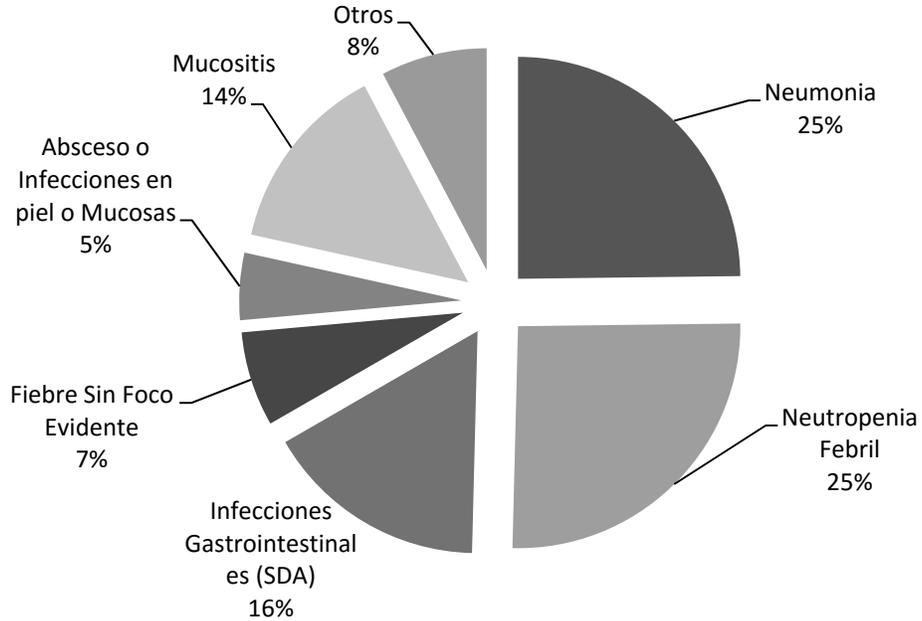
Distribución de Ingresos de los Pacientes Diagnosticados Algún Tipo de Leucemia En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2016

Proceso Infeccioso	fx	%	Fa
Neumonía	61	24.8	61
Neutropenia Febril	63	25.6	124
Infecciones Gastrointestinales (SDA)	40	16.3	164
Fiebre Sin Foco Evidente	17	6.9	181
Absceso o Infecciones en piel o Mucosas	12	4.9	193
Mucositis	34	13.8	227
Otros	19	7.7	246
<b>Total</b>	<b>246</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

**Grafica No. 2**

Distribución de Ingresos de los Pacientes Diagnosticados con Algún un Tipo de Leucemia En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015



Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

**Cuadro No. 14**

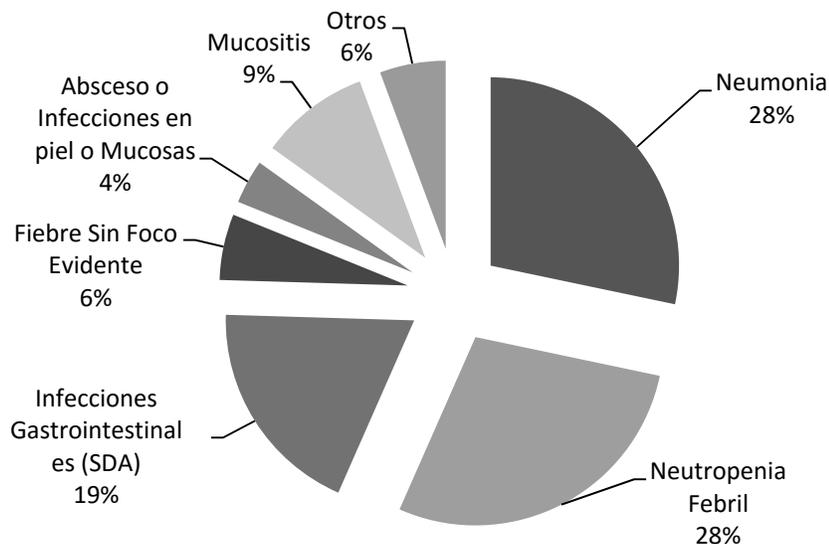
Distribución de Ingresos de los Pacientes Diagnosticados Con Linfoma En Sus Variantes En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Proceso Infeccioso	fx	%	Fa
Neumonía	15	28.3	15
Neutropenia Febril	15	28.3	30
Infecciones Gastrointestinales (SDA)	10	18.9	40
Fiebre Sin Foco Evidente	3	5.7	43
Absceso o Infecciones en piel o Mucosas	2	3.8	45
Mucositis	5	9.4	50
Otros	3	5.7	53
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

**Grafica No. 3**

Distribución de Ingresos de los Pacientes Diagnosticados Con Linfoma En Sus Variantes En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015



Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

**Cuadro No. 15**

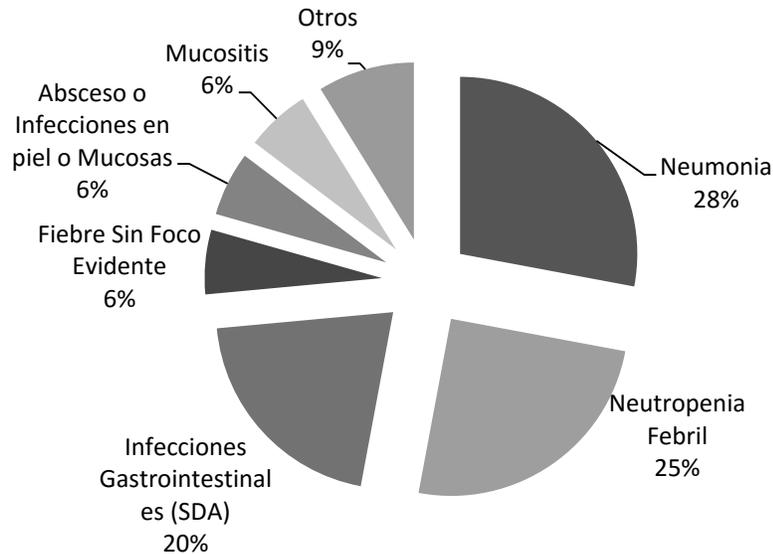
Distribución de Ingresos de los Pacientes Diagnosticados Con Histiocitosis En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Proceso Infeccioso	fx	%	Fa
Neumonía	15	28.3	15
Neutropenia Febril	15	28.3	30
Infecciones Gastrointestinales (SDA)	10	18.9	40
Fiebre Sin Foco Evidente	3	5.7	43
Absceso o Infecciones en piel o Mucosas	2	3.8	45
Mucositis	5	9.4	50
Otros	3	5.7	53
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

**Grafica No. 4**

Distribución de Ingresos de los Pacientes Diagnosticados Con Histiocitosis En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015



Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

**Cuadro No. 16**

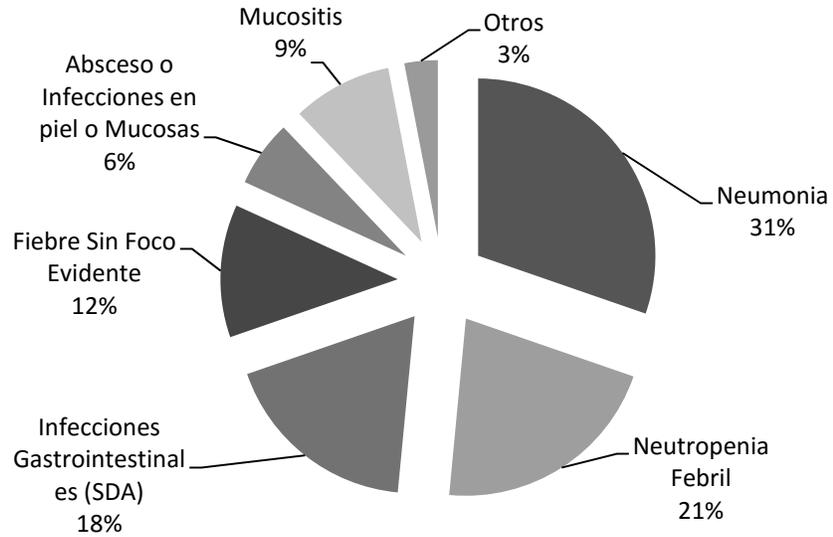
Distribución de Ingresos de los Pacientes Diagnosticados Con Algún Tipo de Tumor Solido En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015

Proceso Infeccioso	fx	%	Fa
Neumonía	15	28.3	15
Neutropenia Febril	15	28.3	30
Infecciones Gastrointestinales (SDA)	10	18.9	40
Fiebre Sin Foco Evidente	3	5.7	43
Absceso o Infecciones en piel o Mucosas	2	3.8	45
Mucositis	5	9.4	50
Otros	3	5.7	53
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

### Grafica No. 5

Distribución de Ingresos de los Pacientes Diagnosticados Con Algún Tipo de Tumor Solido En El Hospital San Juan De Dios De Enero De 2010 A Abril De 2015



Fuente: Registro del Servicio de Hemato-Oncología Pediátrica San Juan de Dios

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

El estado nutricional del paciente que presenta algún proceso neoplásico es de suma importancia, debido a que estos pacientes presentan un estado de inmunosupresión. El cáncer lleva al organismo a un estado catabólico, esto quiere decir que dispara el gasto metabólico, por la creación de tejido canceroso consumiendo una gran cantidad de nutrientes (sustrato) que el cuerpo necesita para mantener un estado de homeostasis.

Guatemala presenta una de las tasas más altas de desnutrición a nivel latinoamericano, como a nivel mundial, por lo que se espera que el estado nutricional de estos pacientes sea inadecuado en términos generales.

Se realizó la tabulación de datos de 127 pacientes que fueron diagnosticados con algún tipo de cáncer en el Hospital General San Juan de Dios, en un periodo de tiempo mayor a los 4 años; se registró el peso, edad en meses, talla al momento del diagnóstico y se siguió por un año posterior al diagnóstico a cada paciente, determinando cuantos ingresos presentaron por procesos infecciosos.

**Edad:** Se determinó que la edad de inicio de las neoplasias linfohematopoyéticas más comunes en pediatría, son similares a lo reportado en la literatura internacional; 6.1 años para la Leucemia Linfoblástica aguda (LLA); 10.7 años en la Leucemia Mielocítica Aguda (LMA); 8.1 años en el Linfoma Hodgkin; 4.4 años para la Histiocitosis y 5.2 años en los tumores sólidos. Al analizar otras bibliografías como artículos de la Academia Americana de Pediatría y Manuales de Pediatría en General indican que la edad usual de las leucemias y linfomas oscila entre los 5-10 años teniéndose valores medios a los 7 años.

La edad es inversamente proporcional sobre el riesgo de ingresos hospitalarios en pacientes con algún tipo de neoplasia, considerando que a mayor edad los ingresos hospitalarios se reducen.

**Estado Nutricional:** El Hospital General San Juan de Dios es un centro hospitalario de tercer nivel, es decir recibe pacientes de diferentes departamentos del país, teniendo una población de región urbana, como rural, obteniendo una muestra aleatoria de la población en este estudio. Cabe resaltar que las diferentes adecuaciones nutricionales, peso/talla, índice de masa corporal, talla/edad, proporcionan un dato histórico del grado nutricional del paciente.

Se realizaron 5 sub-clasificaciones por medio de las desviaciones estándar, severo  $>-3$  desviación estándar, moderado entre  $-2$  a  $-3$  desviaciones estándar, leve entre  $-1$  a  $-2$  desviaciones estándar, normal de  $1$  a  $-1$  desviación estándar y sobrepeso o alto para edad  $>+1$  desviación estándar, se tomó esta clasificación considerando que es una población expuesta a un proceso catabólico.

Las adecuaciones que más relevancia tiene en cuanto al estado nutricional actual es el peso/talla y el índice de masa corporal IMC, para los menores de 5 años y mayores de 5 años respectivamente; obteniéndose que 22 pacientes (17.3%) presentan desnutrición leve, 15 pacientes (11.8%) presentaron desnutrición moderada y 10 pacientes (7.87%) presentaron desnutrición severa.

Con respecto a cada grupo etario se determinó que 24 pacientes menores de 5 años (40%), presentaron algún grado de desnutrición; con respecto a los pacientes de 5 a 10 años, 14 presentaron algún grado de desnutrición (29.78%) y en el grupo de mayores de 10 años, 9 presentaron algún grado de desnutrición (45%); es decir que el 37% de los pacientes estudiados (47 pacientes de 127) presentaron algún grado de desnutrición aguda al momento del diagnóstico.

Con respecto a la desnutrición Crónica, la cual se evaluó utilizando el indicador Talla/Edad para los 3 grupos etarios, se determinó que 80 pacientes presentaron algún grado de desnutrición al momento del diagnóstico, esto equivale al 62.99% de la población estudiada.

**Desnutrición:** Al analizar los datos en general, iniciando con la adecuación de *Peso/Talla* que nos indica que la nutrición global del paciente. La curva de peso para talla según la recomendación de la OMS se utiliza hasta los 5 años. Por lo que en este trabajo de tesis esta adecuación solo se realizó en los menores de 5 años. El Peso/talla refleja el peso relativo alcanzado para una talla dada, describe la masa corporal total en relación a dicha talla y permite medir situaciones pasadas. Su empleo tiene la ventaja de que no requiere conocer la edad. Sin embargo, es importante señalar que el peso para la talla no sirve como sustituto de la talla para la edad o el peso para la edad, ya que cada índice refleja una combinación diferente de procesos biológicos.

Cuando el índice se encuentra bajo, la OMS propone una distinción al interpretar dicho Peso bajo para la talla: delgadez y emaciación. La descripción adecuada del peso bajo para la talla es delgadez, término que no implica necesariamente un proceso patológico. El término emaciación, por el contrario, se utiliza para describir un proceso grave y reciente

que ha llevado a una pérdida considerable de peso, por lo general como consecuencia de una deficiencia alimentaria aguda y/o una enfermedad grave. Los niños también pueden ser delgados como resultado de una deficiencia crónica de la dieta o una enfermedad; el empleo del término emaciado es apropiado para aquellos niños en quienes se sabe que la delgadez es causada por uno de estos procesos patológicos. Los términos desnutrición aguda, desnutrición actual, desnutrición grave y desnutrición crónica, a menudo se usan erróneamente como sinónimos de emaciación.

Con respecto a los resultados del presente trabajo se evidencia que a mayor grado de desnutrición, mayor riesgo de presentar procesos infecciosos; en el subgrupo de Desnutrición Severa se presenta una media de 6 ingresos, en pacientes con Desnutrición Moderada media de 4.8 ingresos, en Desnutrición leve media de 4 ingresos y en pacientes con Estado nutricional Normal la media de ingresos fue de 3.8; esto se traduce que un paciente con desnutrición severa tiene un riesgo 1.57 más ingresos que un paciente con una adecuación normal.

*El Índice de Masa Corporal (IMC) para la edad* es un indicador que combina el peso corporal con la talla y la edad del niño, inicialmente se usó para clasificar la sobre nutrición y obesidad en escolares y adolescentes y actualmente ya están establecidos los límites de subnutrición (OMS, 2006).

La curva de IMC para la edad y la curva de peso para la longitud/talla tienden a mostrar resultados similares. En la actualidad se usa en reemplazo del Peso/Talla incluso para valorar el riesgo de bajo peso. El uso del IMC en los menores de 5 años no es tan preciso como en la población adolescente. Los resultados de esta adecuación tienen un comportamiento muy similar al de Talla/Edad, porque no existe un patrón que en otras adecuaciones se observó; que a mayor grado de desnutrición mayor riesgo de ingresos hospitalarios, solo es observable que a mayor edad el riesgo de ingresos hospitalarios por procesos infecciosos es menor.

*Talla/Edad* este indicador refleja el crecimiento lineal alcanzado para la edad en un momento determinado. Cuando la Talla para la edad se encuentra baja la OMS propone la siguiente diferenciación: baja estatura y detención del crecimiento. La baja estatura es la definición descriptiva de la talla baja para la edad, no indica nada acerca de la razón de que un individuo sea bajo y puede reflejar la variación normal o un proceso patológico. La detención del crecimiento es otro término usado, comúnmente, pero implica que la baja

estatura es patológica: refleja un proceso de fracaso en realizar el potencial de crecimiento lineal como resultado de condiciones sanitarias y nutricionales no óptimas y solo puede ser determinado a través de sucesivas mediciones (seguimiento longitudinal) Como las deficiencias de la talla son consecuencia de un proceso a largo plazo, a menudo se usa el término malnutrición crónica para describir la talla baja para la edad, que parece implicar que la nutrición insuficiente o el consumo inadecuado de alimentos son la causa de la deficiencia observada. No establece una diferencia entre la deficiencia asociada con un acontecimiento pasado y la relacionada con un proceso continuo a largo plazo, pero esta diferenciación tiene repercusiones importantes para la intervención. Por esta razón, se debe discontinuar el empleo generalizado de dicho término como sinónimo de Talla Baja para la edad. En función a la capacidad que éste indicador presenta de reflejar la historia nutricional del niño, y entendiendo el impacto que los determinantes socioeconómicos tienen sobre el estado nutricional del mismo. Esta adecuación se puede utilizar hasta la edad adulta debido a que se encuentran con tablas hasta los 18 años.

Por lo que en el presente trabajo este indicador se realizó en los 3 grupos, los menores de 5 años, de 5 a 10 años y los mayores de 10 años (llegando hasta 13 años). La talla/edad (cuadro No. 4,7,9), se observa que no existe un patrón marcado como en la adecuación peso/talla) en cuanto a los ingresos, en donde a mayor grado de desnutrición, mayor cantidad de ingresos, si se observa que el grado de desnutrición en general es menor con un valor medio de -1.5 en el grupo de menor de 5 años y en el grupo de 5 a 10 años con -1, afirmando que si existe un alto índice de desnutrición “crónica”, reflejo de la población pediátrica de este país. Además se confirma la tendencia en cuanto a la edad, afirmando que a mayor edad menor cantidad de ingresos hospitalarios.

**Neoplasias:** Se realizó una relación entre el grado de desnutrición, y la cantidad de ingresos hospitalarios por procesos infecciosos teniendo en cuenta que no todas las neoplasias tienen el mismo comportamiento y los procesos fisiopatológicos son distintos, por lo que se hizo una comparación entre ingresos hospitalarios y el tipo de neoplasia. Se espera que las neoplasias que afectan al sistema inmunológico puedan tener un mayor grado de inmunosupresión. La división se realizó de esta manera: Leucemia Linfoblástica aguda (71 pacientes), Leucemia Mielocítica Aguda (5 pacientes), Linfoma Hodgkin (13 pacientes), Otros linfomas (6 pacientes, se incluye el Linfoma Anaplásico de células B, y Linfoma Burkitt), Histiocitosis (8 pacientes), Tumores Sólidos (23 pacientes, se incluyeron Disgerminomas, Rabdomiosarcomas, Tumor de Willms entre otros) al final se logró

determinar, que la media de ingresos en general es muy parecida, se mantienen entre el rango de 2.95 a 3.2 ingresos en un año en los pacientes con leucemias, linfomas y tumores sólidos, los únicos grupos que se salen de esta tendencia es el de otros linfomas (que representan el Linfoma Burkitt y el de Anaplásico de células b) con una media de 2 ingresos al año (aunque el grupo que lo representan solo representan 6 casos representando menos del 5% de la población en general). Lo que llama la atención es el grupo de los pacientes con diagnóstico de Histiocitosis el cual presentan una media de 4.6 ingresos siendo el grupo que más ingresos hospitalarios presentan, considerando que esta patología afecta a nivel de las células de Langerhans con un papel fundamental en el sistema inmune, por lo que presenten la mayor media de ingresos en general.

Al hacer el análisis más detallado en general podemos observar que la edad es fundamental en el inicio de procesos infecciosos, debido a que los pacientes menores de 5 años presentan una media de ingresos de aproximadamente de 3.5 años mientras que en el grupo de 5 a 10 años esta disminuye a 3 y en el grupo de los mayores de 10 años se mantiene aproximadamente en 2.8 ingresos por lo que podemos que a mayor edad, disminuye el riesgo de procesos infecciosos en los pacientes que presentan algún tipo de neoplasia.

**Procesos Infecciosos:** Los procesos infecciosos se definieron como todo proceso causado por un microorganismo que desencadeno un proceso patológico, vale la pena indicar que solo se tomaron los procesos infecciosos que requirieron de un cuidado y tratamiento hospitalario. Se hicieron las clasificaciones por lo ingresos que fueron más frecuentes, subdivididos en: Neumonía, Neutropenia Febril, Infecciones Gastrointestinales (Síndrome Diarreico Agudo), Infecciones en piel o abscesos, Mucositis, Fiebre sin foco y otras causas. El comportamiento de los procesos infecciosos fueron un tanto predecible ya que el principal proceso infeccioso que presentaron los pacientes fueron las neumonías e infecciones gastrointestinales, considerando que en términos generales son las patologías más comunes en pediatría en los países en vías de desarrollo como el nuestro; llama la atención que un poco más de un tercio de los pacientes no ingresan como un proceso infeccioso evidente, debido a que son catalogados en los grupos de neutropenia febril y fiebre sin foco, ya que no se hace un cambio en el diagnóstico sino queda registrado con esos diagnósticos. El comportamiento de las causas de ingreso por procesos infecciosos tuvo la misma tendencia para los 3 grupos de edad. Otro dato de suma significancia es el

total de ingresos que representaron estos 127 pacientes al cabo de un año (en la cronología del paciente, mas no del estudio ya que se tomó una muestra cronológica de 5 años) de 400 ingresos, representando un alto costo hospitalario en este grupo de pacientes.

## 6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 La incidencia de desnutrición aguda en los pacientes pediátricos con diagnóstico de cáncer (por la adecuación peso/talla para menores de 5 años e IMC para los mayores de 5 años) es de 37%.
- 6.1.2 La incidencia de desnutrición crónica en los pacientes pediátricos con diagnóstico de cáncer es de 62.99%.
- 6.1.3 Las adecuaciones que más relevancia tiene en cuanto al estado nutricional actual es el peso/talla y el índice de masa corporal IMC, para los menores de 5 años y mayores de 5 años respectivamente; obteniéndose que 22 pacientes (17.3%) presentan desnutrición leve, 15 pacientes (11.8%) presentaron desnutrición moderada y 10 pacientes (7.87%) presentaron desnutrición severa.
- 6.1.4 El grado de desnutrición aguda es inversamente proporcional a los ingresos hospitalarios por causas infecciosas, a mayor grado de desnutrición mayor cantidad de ingresos, evidenciándose más claramente en los menores de 5 años; siendo la media de ingresos para Desnutrición Leve 4 ingresos anuales, moderado 4.8 ingresos y severa 6 ingresos anuales, mientras que en los otros dos grupos etarios la tendencia es muy parecida. Lo que si se comprueba claramente es que los pacientes con estado nutricional normal presentan menos ingresos que los pacientes con algún grado de desnutrición.
- 6.1.5 No es posible la determinación de la relación de la desnutrición y el retraso citoreductor, debido a que hay distintas variables como la patología, el ciclo de quimioterapia, la quimioterapia disponible en el hospital entre otros, creando datos heterogéneos que no se puedan medir de la misma manera en los pacientes del estudio.
- 6.1.6 Los procesos infecciosos que se presentan con mayor frecuencia es la neumonía con el 26%; por lo que se puede afirmar que uno de cada 4 ingresos hospitalarios en los pacientes con cáncer por causas infecciosas se debe a una neumonía.

- 6.1.7 Los tipos de neoplasias en general manejan riesgos muy similares para un proceso infeccioso en general, tanto las leucemias como linfomas son las más parecidas y el riesgo disminuye levemente en los pacientes con algún tipo de tumor sólido.
- 6.1.8 La neutropenia febril y la fiebre sin foco presentan una alta incidencia ya que representan aproximadamente un 35% de los ingresos hospitalarios y siempre se asocian a un proceso infeccioso como tal.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- 6.2.1 Mejorar el registro de los datos y evolución del paciente hematoncológico en el expediente clínico, tanto intrahospitalario como de consulta externa.
- 6.2.2 Promover información a las familias de los pacientes hematoncológicos sobre la enfermedad, sus complicaciones y la importancia de brindar al paciente una adecuada nutrición.
- 6.2.3 Fortalecer el apoyo nutricional a los pacientes diagnosticados con cáncer, a través del manejo integral con médicos y nutricionistas, para el diagnóstico oportuno de problemas nutricionales y realizar las intervenciones oportunas.
- 6.2.4 Designar personal de nutrición para la atención del paciente con cáncer en la consulta externa, para brindar una atención integral al paciente en los distintos niveles de atención.
- 6.2.5 Implementar las nuevas recomendaciones de la OMS para la determinación del estado nutricional de los pacientes que consultan a los distintos servicios de pediatría del Hospital General San Juan de Dios.

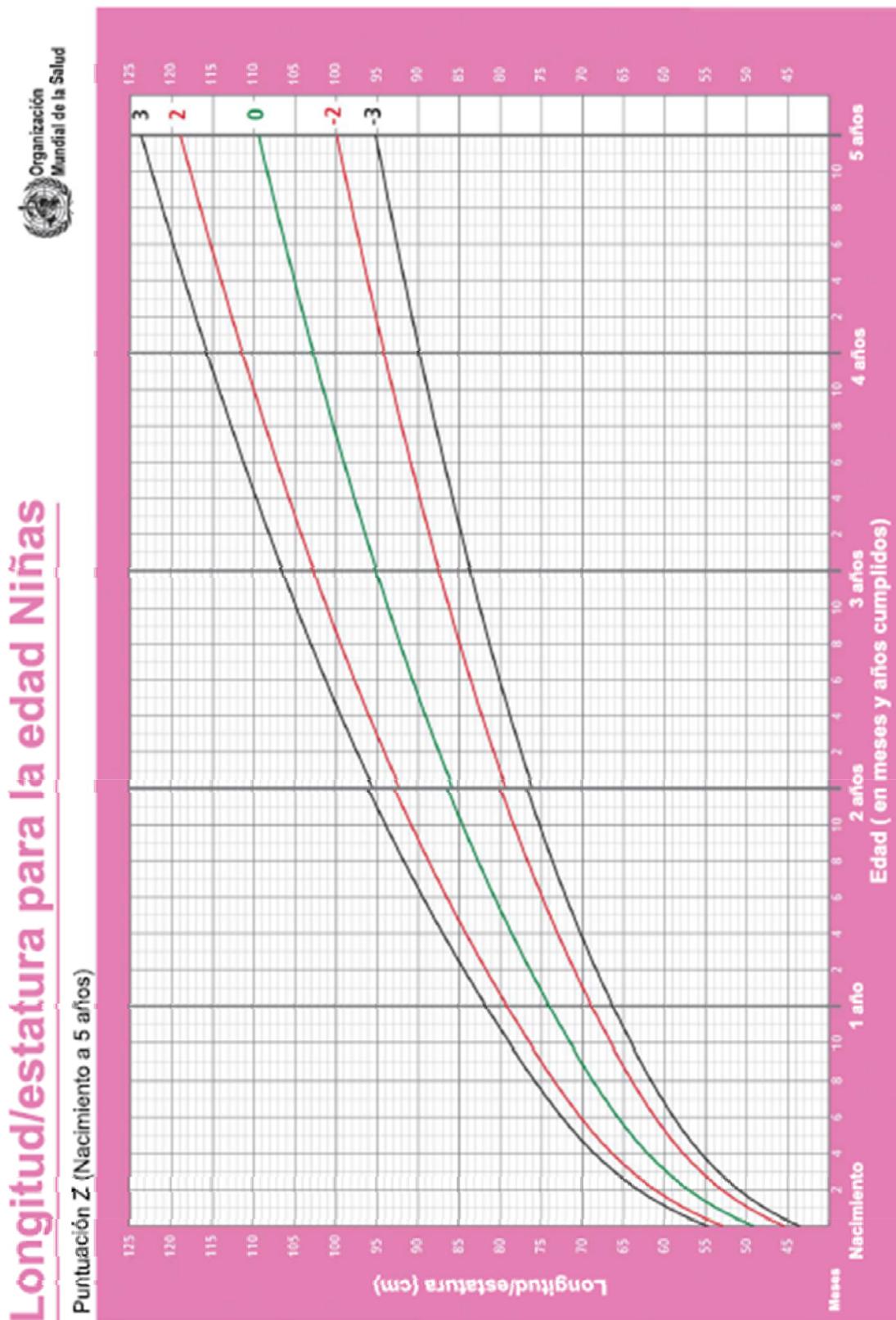
## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Robert Kliegman, Bonita Stanton. Nelson Tratado de Pediatría. Barcelona España; Elsevier. 2013.
2. Priti Bandi, MS; Emilio Barrera, MD; Carolina Cáceres, MD; et al. Datos y Estadísticas sobre el cáncer entre Hispanos/Latinos. American Cancer Society. 2012-2014; Vol. 862412: Pág. 1-35.
3. Linabery AM, Ross JA. Trends in childhood cancer incidence in the U.S. (1992-2004). *Cáncer*. Jan 15 2008; 112(2):416-432.
4. E. Nova, A. Montero, S. Gómez y A. Marcos. Evaluación del Estado Nutricional en el Paciente Oncológico. Madrid, España. 2010. Pag.1-13
5. C. Gómez Candela, G. Martín Peña, A.I. de Cos Blanco, C. Iglesias Rosado y R. Castillo Rabaneda. (2010). Evaluación del Estado Nutricional en el Paciente Oncológico. Madrid, España. 1-56
6. Carter P, Car D, van Eys J y cols. Aspectos nutricionales de los cánceres infantiles. En: *Oncología en la Infancia*. Anales Nestlé 2005; 63:89-104.
7. Rafael Jiménez García, Ricardo Cabanas Armadas, Raquel Fernández. Alimentación y Nutrición en el niño con Enfermedades Hematoncológicas. RCAN. 2010. Vol.20 pág. 113-128.
8. P. P. García-Luna y cols. (2006). Causas e impacto clínico de la desnutrición y caquexia en el paciente oncológico. *Nutrición Hospitalaria*, 21 (Supl. 3) 10-6
9. Gloria Suarez, Gabriel Cano, Libia Rodríguez. (2011). Malnutrition as a Prognostic Factor for Survival of Pediatric Cancer Patients at a Colombian Institution. *Revista Colombiana de Cancerología*. 2011;15(4):190-201
10. Papadopoulou A. Aspectos nutricionales de los cánceres infantiles. En: *Oncología en la Infancia*. Anales de Pediatría. 2005; 63:143-54.
11. Marcos A, Nova E, Montero A. Changes in the immune system are conditioned by nutrition. *Eur J Clin Nutr*, 2003; 57(1):S66-S69.
12. A.K. Abbas y col. *Inmunología celular y molecular*. 5ª edición. España: Elsevier; 2004

13. A. Ortiz-Andrellucchi. Nutrición e Inmunidad. Rev Soc Med Quir Hosp Emerg Pérez de León. España. 2007; 38 (sup 1): 12-18
14. Bhaskaram P. Micronutrient malnutrition, infection, and immunity: an overview. Nutr Rev 2002; 60:S40-S45
15. Chandra RK. Nutrición y sistema inmune desde la infancia hasta la edad avanzada. En: Marcos A, ed. Actualización en Nutrición, Inmunidad e Infección. Panamericana, Madrid, 2004; 1-9.
16. Eldridge B, and Hamilton KK, Editors, (2004). Management of Nutrition Impact Symptoms in Cancer and Educational Handouts. American Dietetic Association; Chicago. 1-30
17. Martin E, Bellefont F, Lallemand Y, Goy F, Polo D, Bachmann P, Marec-Bérard P. Malnutrition in pediatric oncology: prevalence and screening. Arch Pediatric 2006; 13:352-7.
18. Udilly JJ, Weir J, McColl JH. Prevalence of protein-energy malnutrition at diagnosis in children with acute lymphoblastic leukemia as compared with children without malignancy. J. Pediatr Gastroenterology Nutr 1996; 23:34-7.
19. Gordon N, Green SR, Goggin PM. Cancer cachexia. QJMed 2005; 98:779-788.
20. Luis Sierrasesúmaga Ariznavarreta. (2006) Malnutrición y Cáncer: Un Círculo Vicioso. Enfermería Oncológica. Vol.3;7-15
21. Cleofé Pérez-Portabella. (2006) Malnutrición y Cáncer: Un Círculo Vicioso. Enfermería Oncológica. Vol.3;5-7
22. Maribel Rihuete Gálvez. (2006) Malnutrición y Cáncer: Un Círculo Vicioso. Enfermería Oncológica. Vol.3;16-22
23. Elliott L, Molseed L, Davis McCallum P, Grant B. The Clinical Guide to Oncology Nutrition, 2<sup>nd</sup> ed. American Dietetic Association; 2006.
24. Bechard LJ, Adiv OE, Jaksic T, Duggan C. Nutritional Supportive Care. In: Pizzo PA, Poplack DG, eds. Principles and Practice of Pediatric Oncology, 4th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2002:1285-1300.
25. Ottery FD. Nutritional Oncology: a proactive integrates approach to the cancer patient. In: Shikora SA Blackburn GL (Eds). Nutrition Support. New York. Chapman-Hall, 1997.

26. Bahena Martinez Edith, Reyes Rodrigo. Grado de desnutrición e índice de masa corporal en pacientes sometidos a Cirugía Ortognática en el Hospital Juárez de México. Colegio Mexicano de Cirugía, 2014. Vol. 10, Numero 1. Pág. 29-36.
27. Organización Mundial de la Salud (OMS), Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (UNICEF). Evaluación del Crecimiento de Niños y Niñas. Primera Edición. Argentina 2012. 87 Paginas.
28. P. Ravasco<sup>1</sup>, H. Anderson<sup>2</sup>, F. Mardones<sup>3</sup>; Red de Malnutrición en Iberoamérica del Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Red Mel-CYTED). Métodos de Valoración del Estado Nutricional. Supl. 3, 2010.

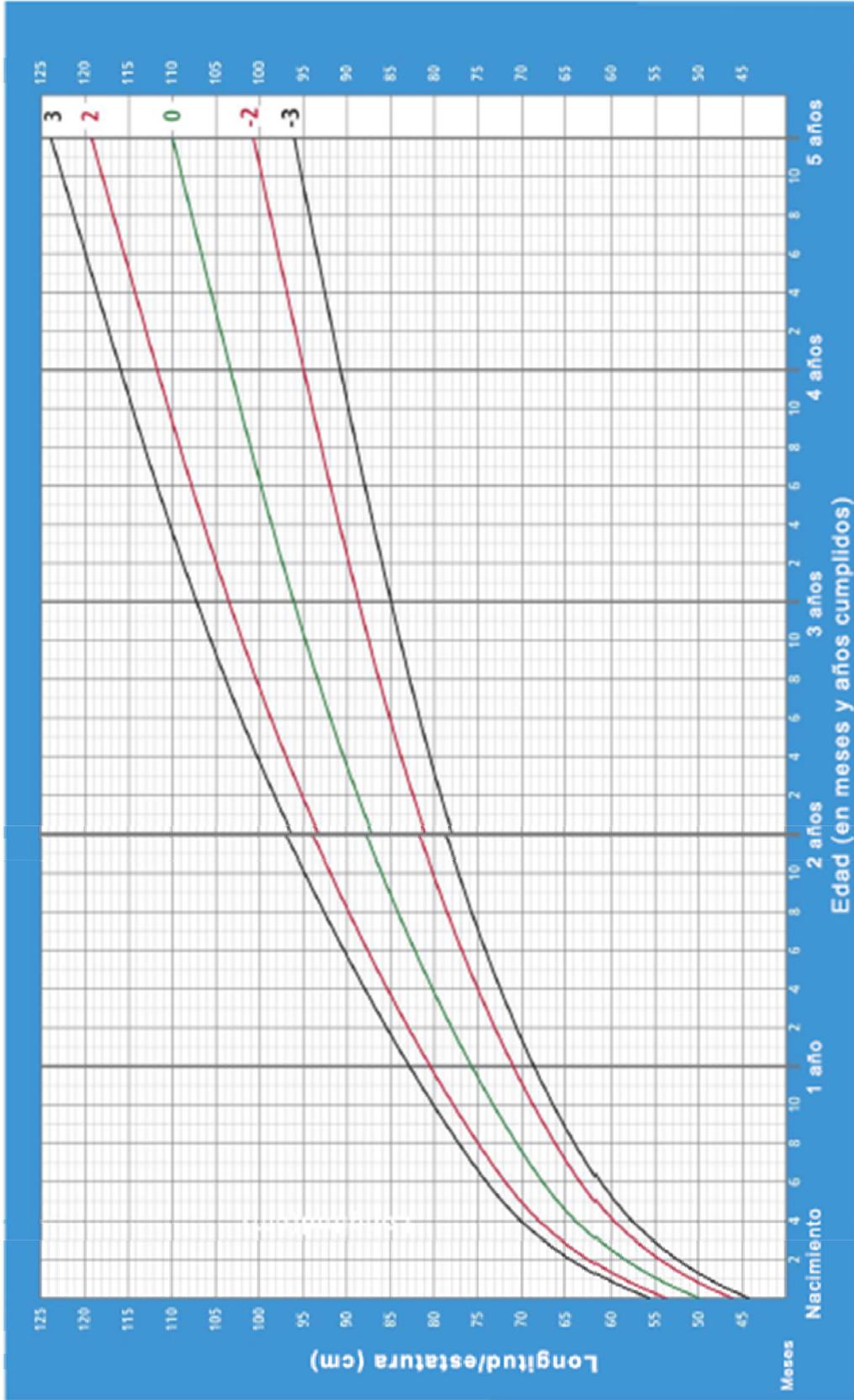
## VIII. ANEXOS



# Longitud/estatura para la edad Niños



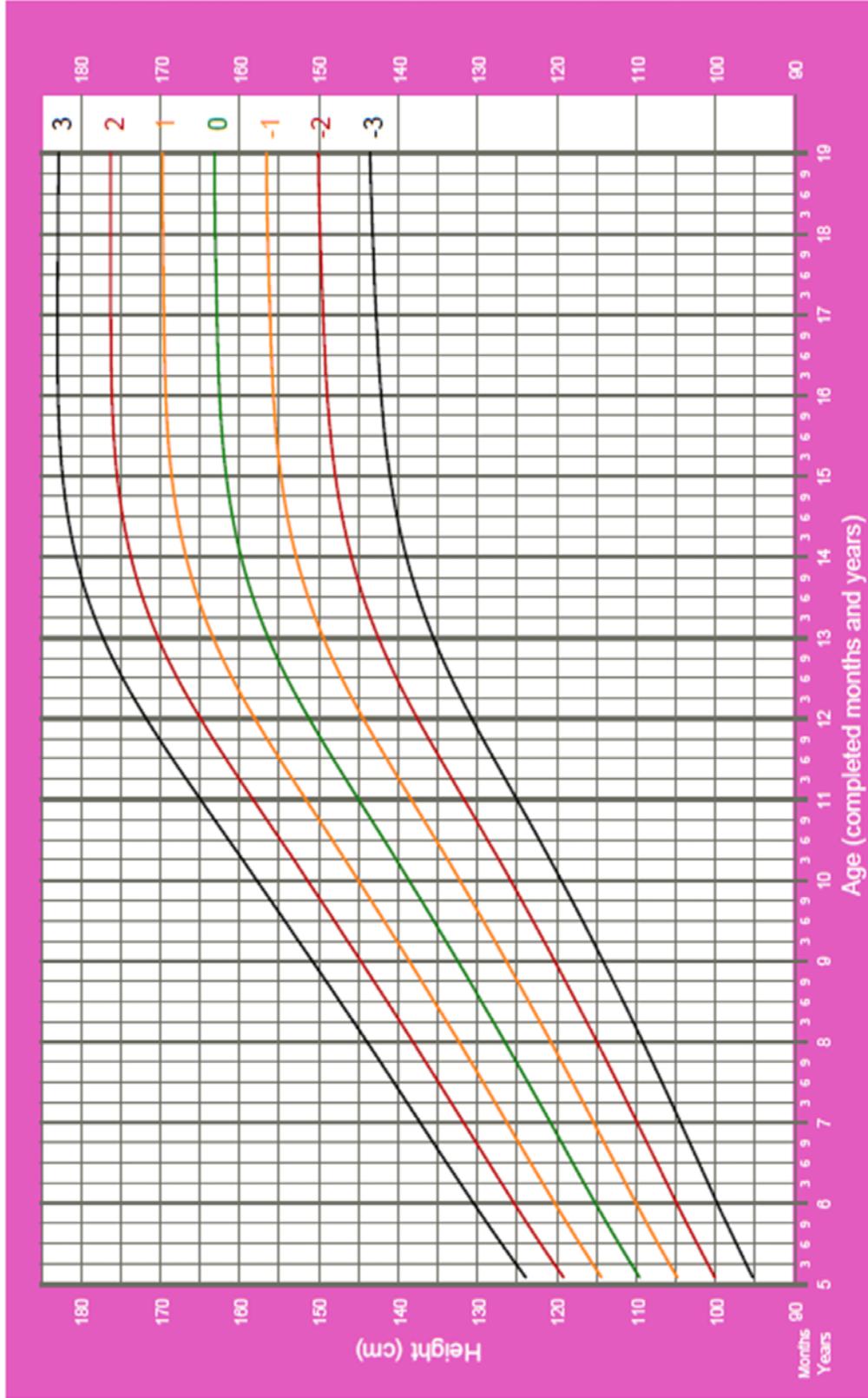
Puntuación Z (Nacimiento a 5 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS

# Height-for-age GIRLS

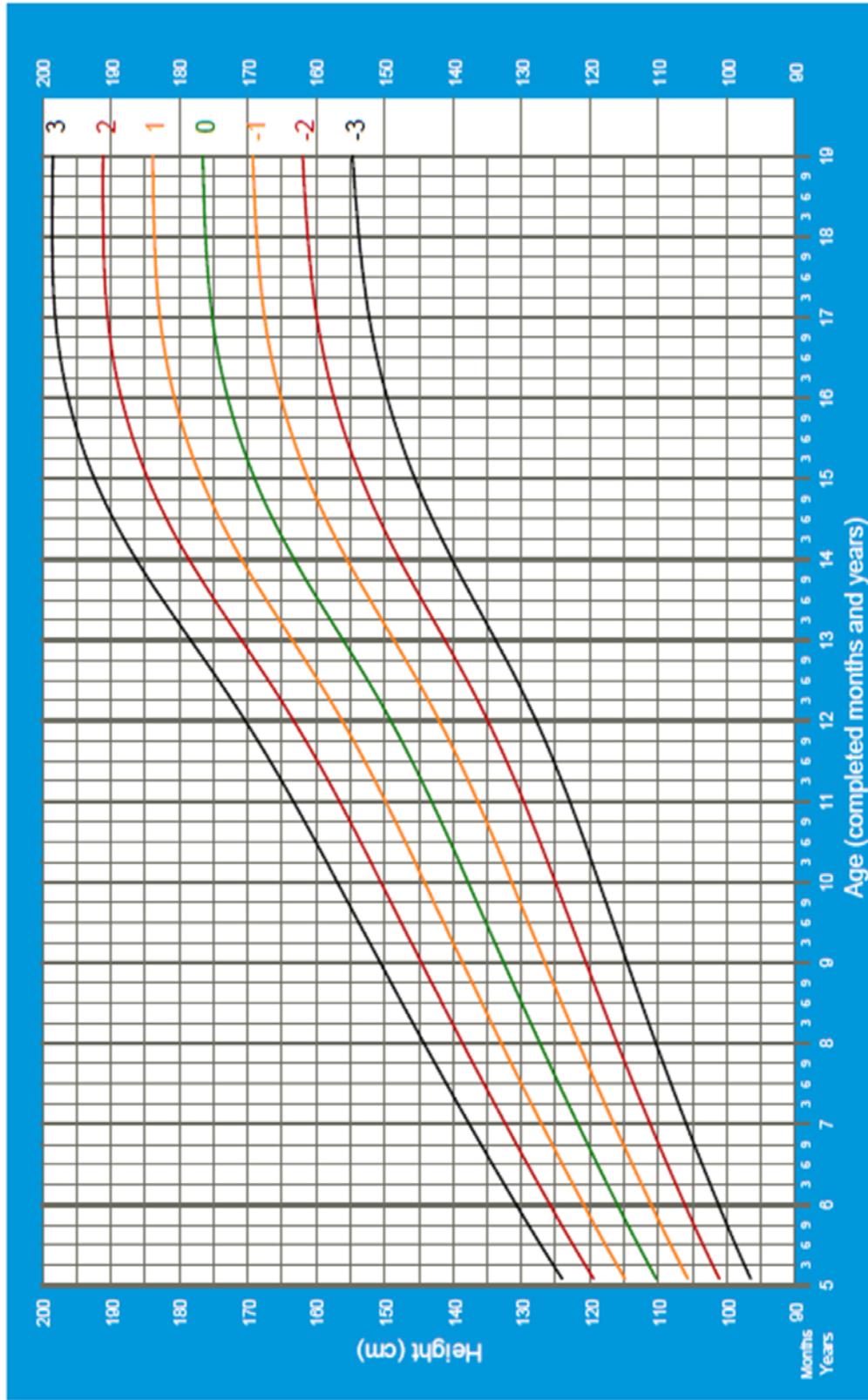
5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

# Height-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)

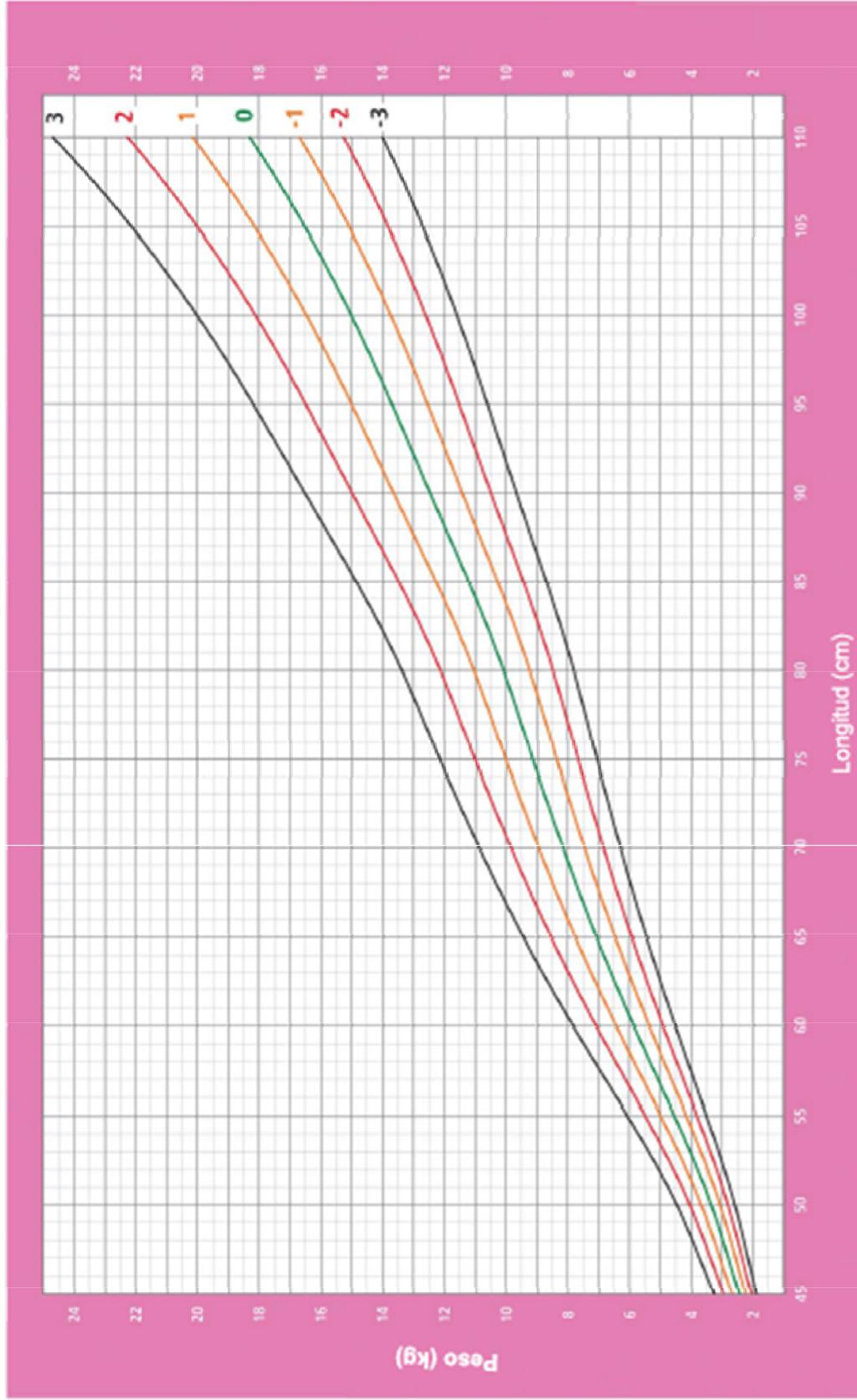


2007 WHO Reference

# Peso para la longitud Niñas



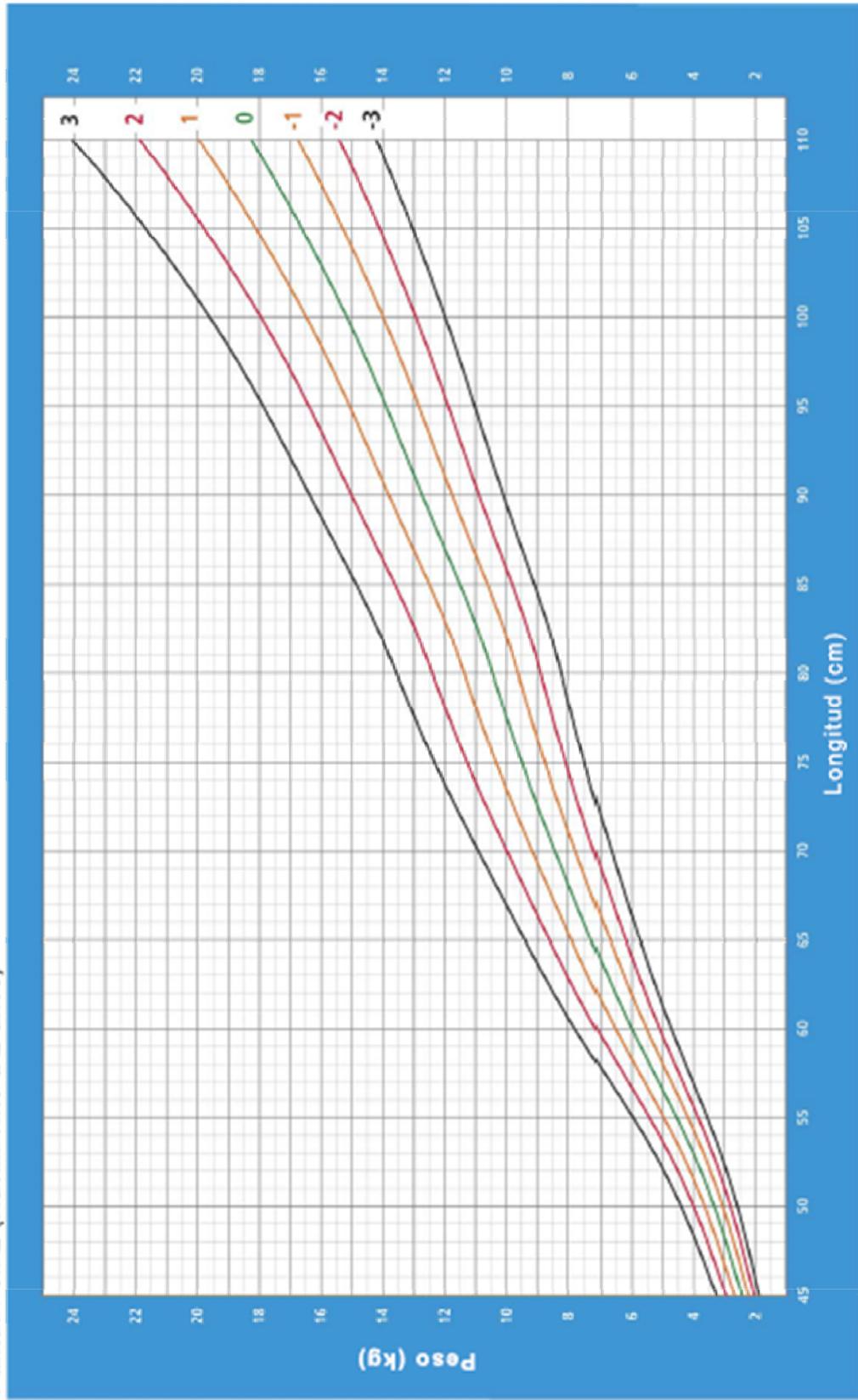
Puntuación Z (Nacimiento a 2 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS

# Peso para la longitud Niños

Puntuación Z (Nacimiento a 2 años)

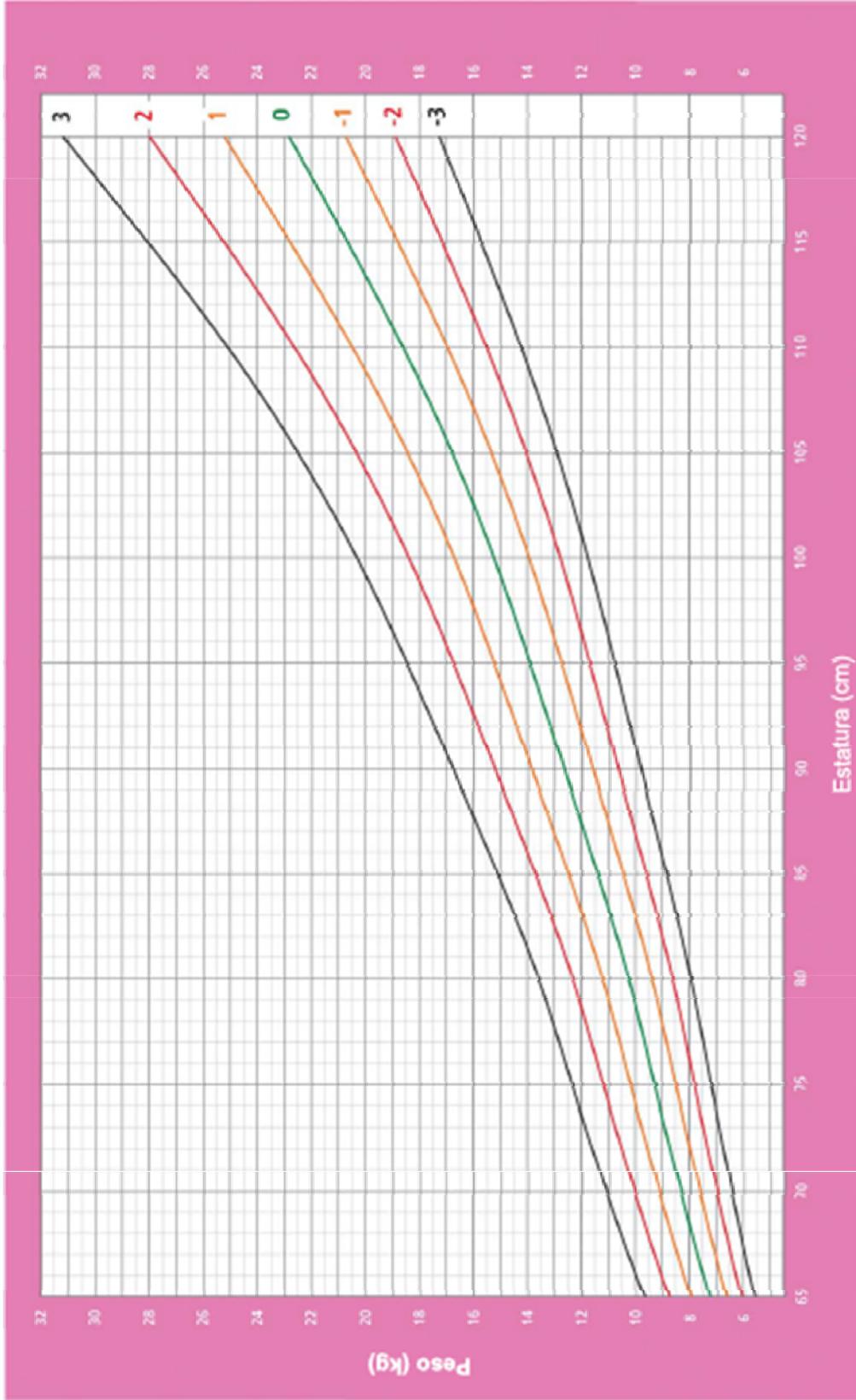


Patrones de crecimiento infantil de la OMS

# Peso para la estatura Niñas



Puntuación Z (2 a 5 años)

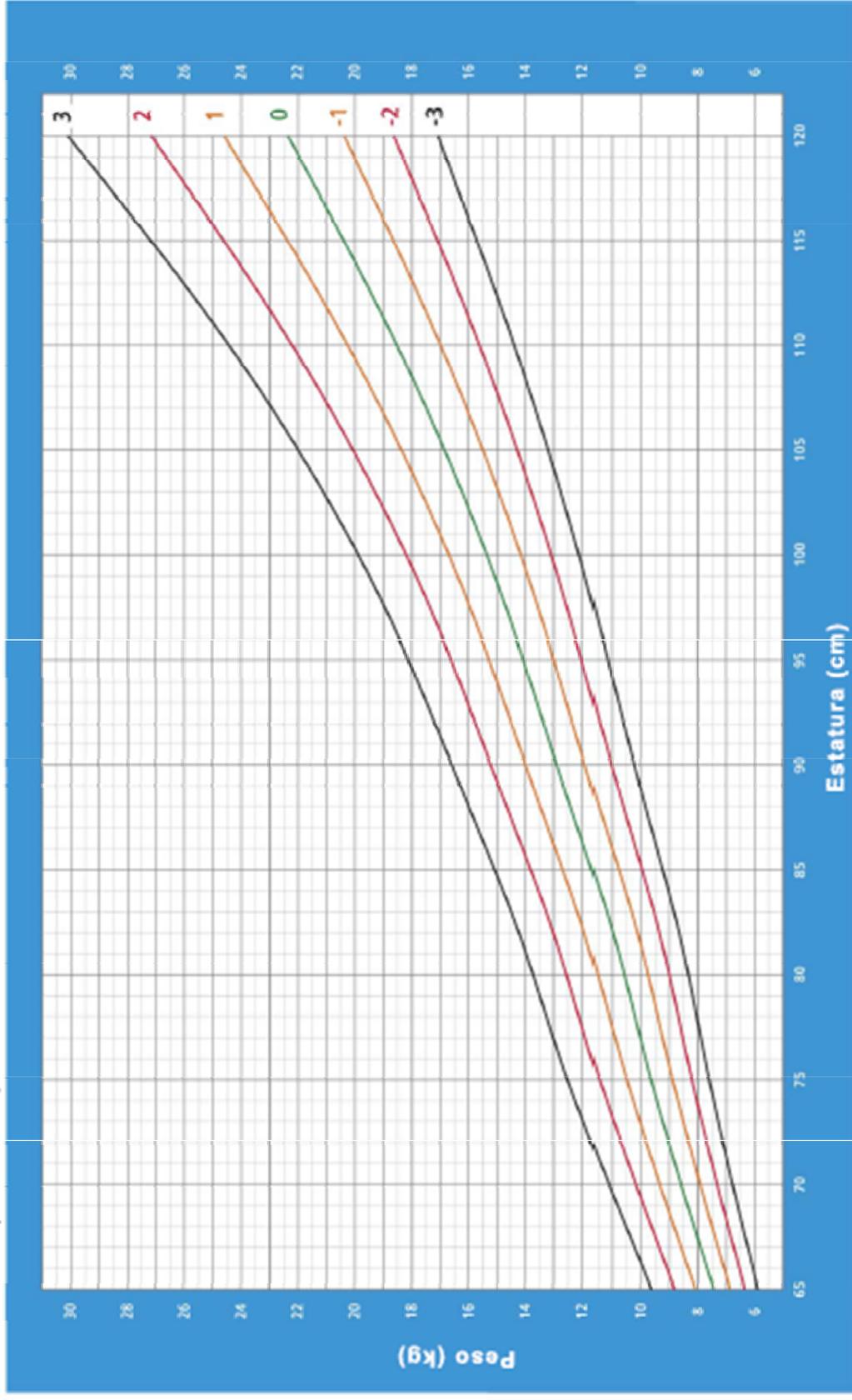


Patrones de crecimiento infantil de la OMS

# Peso para la estatura Niños



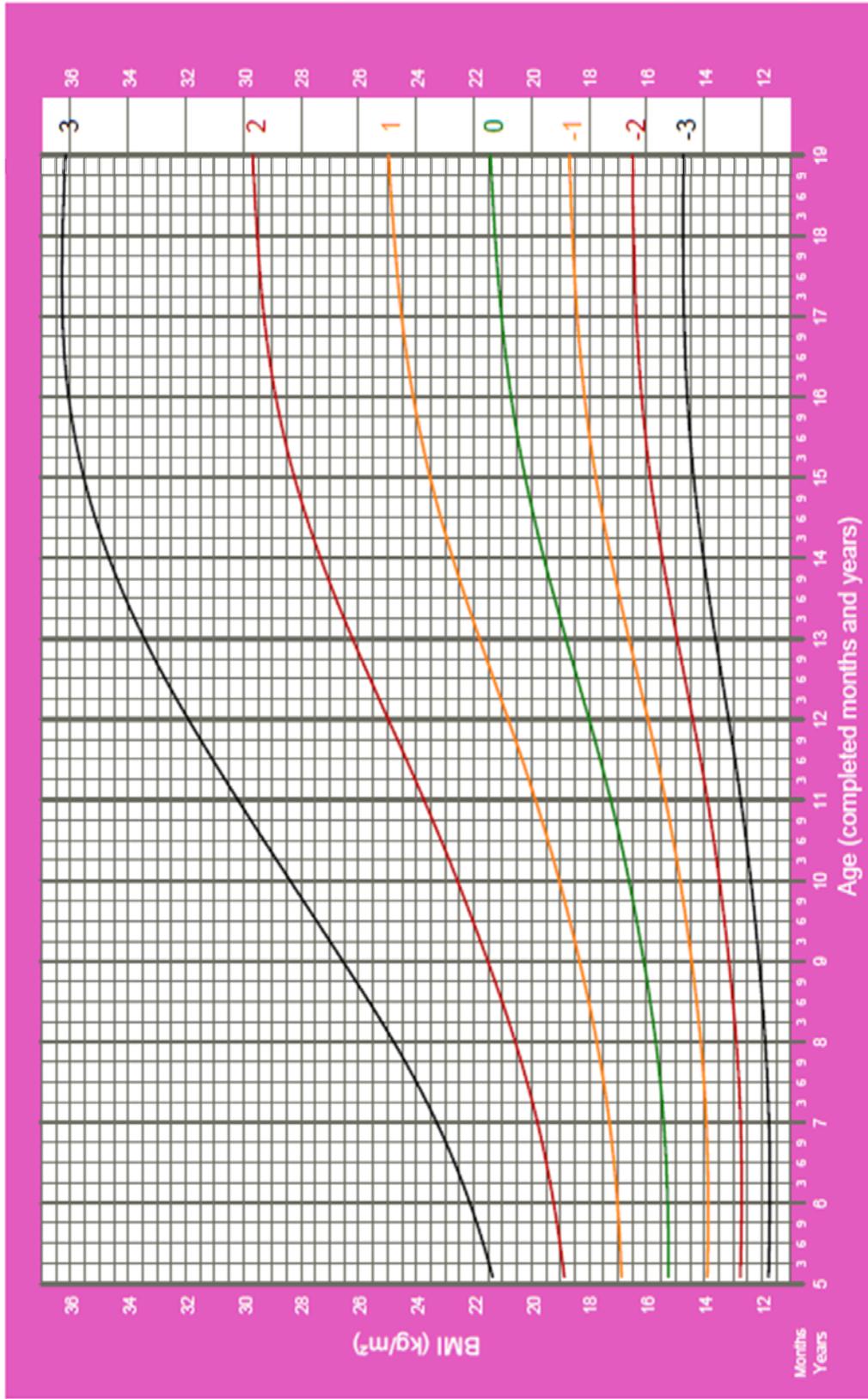
Puntuación Z (2 a 5 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS

# BMI-for-age GIRLS

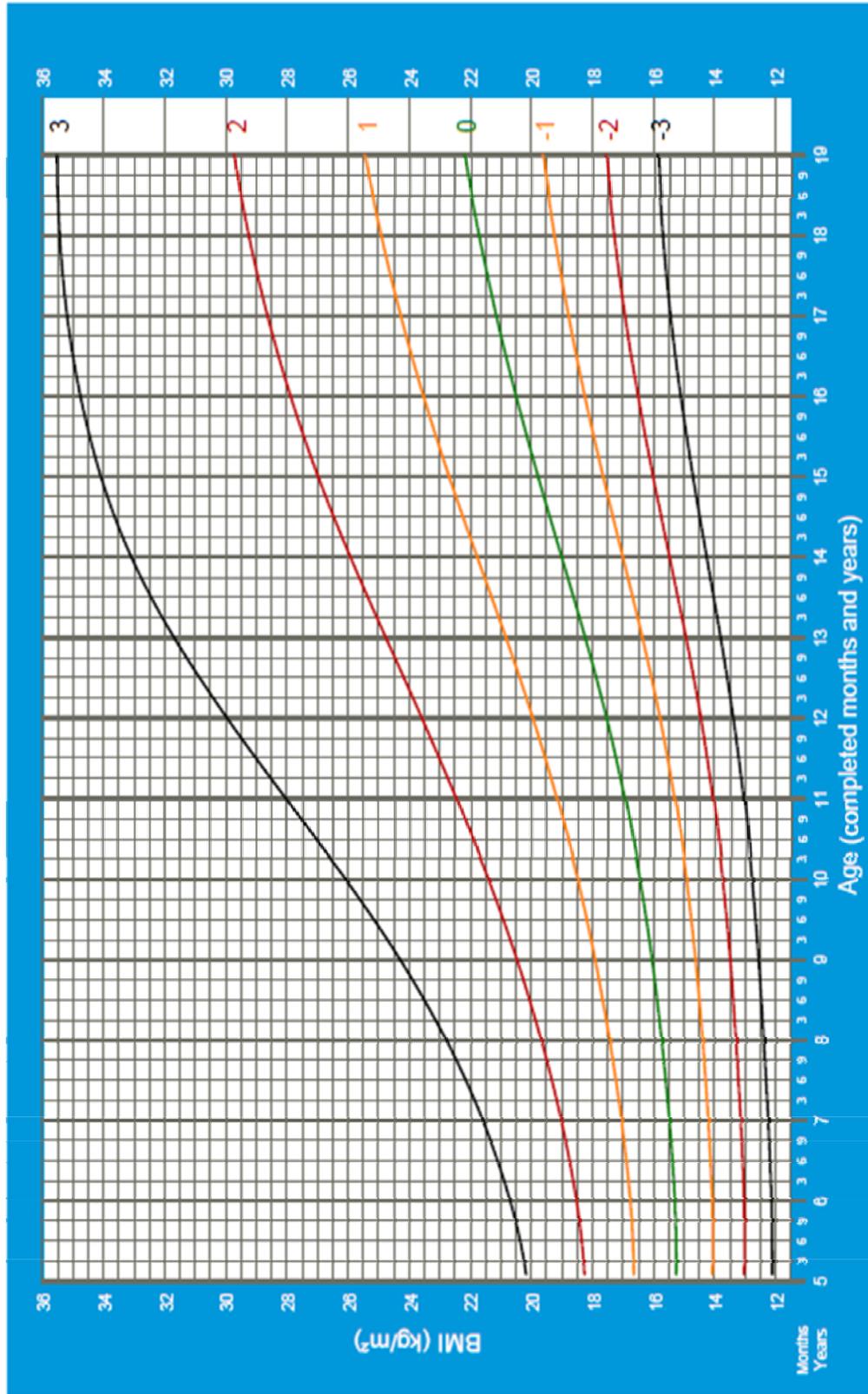
5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

# BMI-for-age BOYS

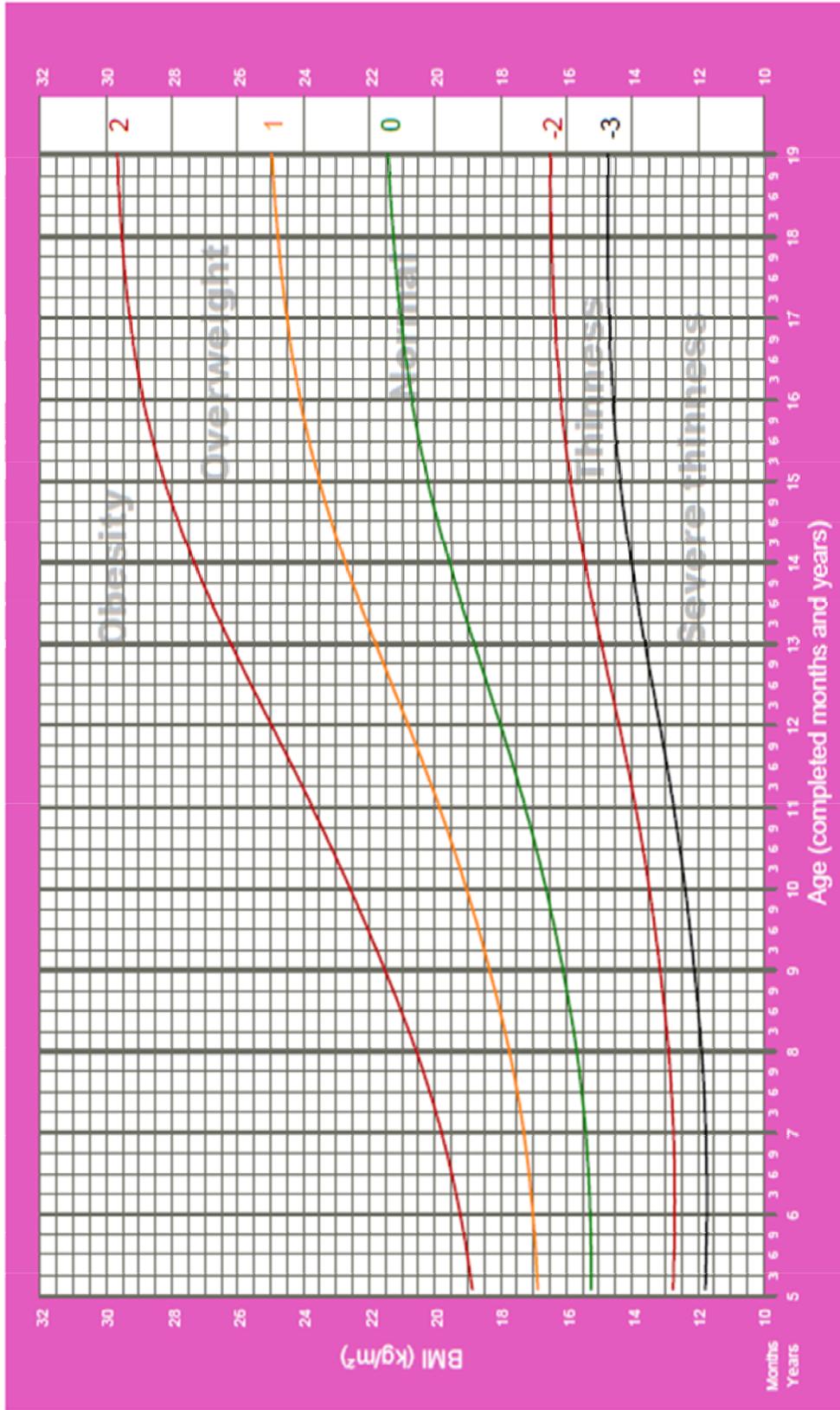
5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

# BMI-for-age GIRLS

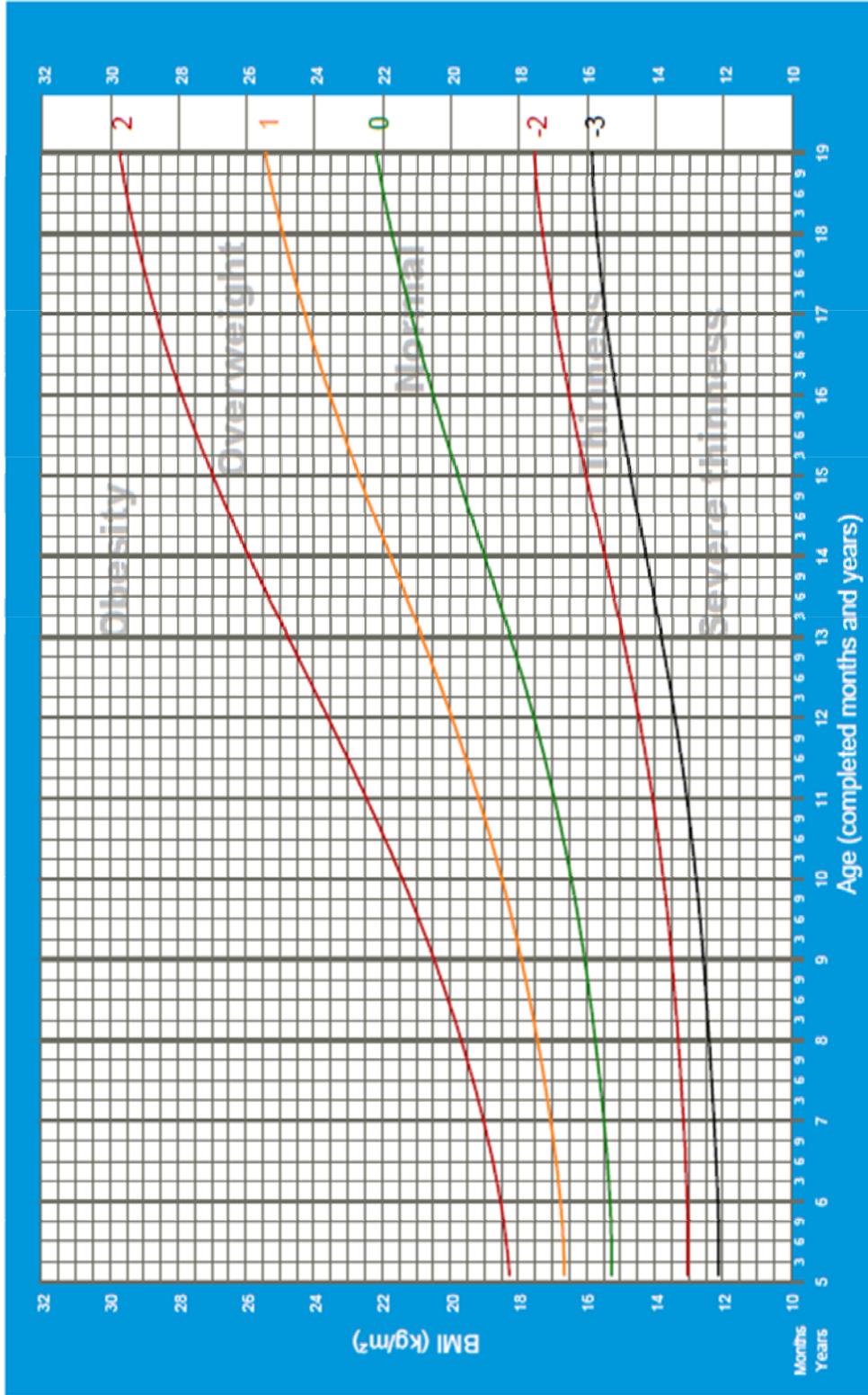
5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

# BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

## PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede el permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "**Estado Nutricional Del Paciente Pediátrico con Cáncer al Momento Del Diagnóstico Y Su Relación con Procesos Infecciosos**" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.