

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Médicas

**“APLICACIÓN DE LOS NUEVOS ESTÁNDARES OMS 2006 EN EL DIAGNÓSTICO  
DE BAJO PESO NUTRICIONAL A TRAVÉS DEL INDICADOR PESO/EDAD,  
EN INFANTES DE SEIS A DOCE MESES DE EDAD DEL ÁREA  
RURAL Y URBANA DE GUATEMALA”**

Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y Centro de Salud zona 7 de Guatemala

2007

Roselyn Aida Mayorga Campos

Médico y Cirujano

Guatemala, octubre 2008

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

La estudiante:

1. Roselyn Aida Mayorga Campos 200210234

ha cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médica y Cirujana, en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

**“APLICACIÓN DE LOS NUEVOS ESTÁNDARES OMS 2006 EN EL DIAGNÓSTICO DE BAJO PESO NUTRICIONAL A TRAVÉS DEL INDICADOR PESO/EDAD, EN INFANTES DE SEIS A DOCE MESES DE EDAD”**

Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y Centro de Salud zona 7 de Guatemala

2007

Trabajo asesorado por el Dr. Noel W. Solomons y revisado por el Dr. Jaime Alberto Bueso Lara, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, veintisiete de octubre del dos mil ocho

  
DR. JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL  
DECANO



Los infrascritos Director del Centro de Investigaciones de las Ciencias de la Salud y el Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

La estudiante:

1. Roselyn Aida Mayorga Campos 200210234 ✓

ha presentado el trabajo de graduación titulado:

**"APLICACIÓN DE LOS NUEVOS ESTÁNDARES OMS 2006 EN EL DIAGNÓSTICO DE BAJO PESO NUTRICIONAL A TRAVÉS DEL INDICADOR PESO/EDAD, EN INFANTES DE SEIS A DOCE MESES DE EDAD"**

Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y Centro de Salud zona 7 de Guatemala

2007

El cual ha sido revisado y corregido, y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, a los veintisiete días de octubre del dos mil ocho.

"DID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
Dr. Edgar Rodolfo de León Barilla  
Coordinador *ai*  
Unidad de Trabajos de Graduación



  
Vo.Bo.

Dr. Alfredo Moreno Quiñonez  
Director CICS



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Médicas  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS  
CIENCIAS DE LA SALUD -CICS-  
DIRECCIÓN



Guatemala, 27 de octubre del 2008

Doctor  
Edgar Rodolfo de León Barillas  
Unidad de Trabajos de Graduación  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dr. de León:

Le informamos que la estudiante abajo firmante,

1. Roselyn Aida Mayorga Campos



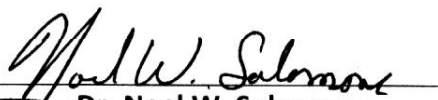
Presentó el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

**"APLICACIÓN DE LOS NUEVOS ESTÁNDARES OMS 2006 EN EL DIAGNÓSTICO  
DE BAJO PESO NUTRICIONAL A TRAVÉS DEL INDICADOR PESO/EDAD,  
EN INFANTES DE SEIS A DOCE MESES DE EDAD"**

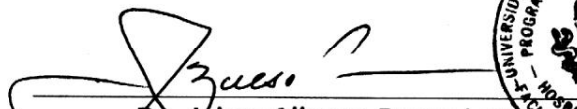
Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y Centro de Salud zona 7 de Guatemala

2007

Del cual como asesor y revisor nos responsabilizamos por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

  
Dr. Noel W. Solomons  
Asesor



  
Dr. Jaime Alberto Bueso Lara  
Revisor No. Reg. de Personal 11,048



## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la diferencia del diagnóstico de bajo peso nutricional a través del indicador peso/edad, al aplicar los nuevos estándares OMS 2006 y las tablas de crecimiento CDC 2000, en infantes de seis a doce meses de edad que asistieron al Centro de Salud Santiago Sacatepéquez y al Centro de Salud de la zona siete de Guatemala, durante el año 2007. **Diseño Metodológico:** Estudio analítico comparativo, donde se revisaron un total de 624 registros de vacunación de niño sano, masculinos y femeninos, una muestra en área rural de 252 registros y en área urbana 372 registros. **Resultados:** No se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de bajo peso nutricional diagnosticada por los estándares OMS 2006 y la proporción diagnosticada por las tablas CDC 2000 ( $z = 1.82$  cuando  $p = 0.07$ ). Se determinó una mayor prevalencia de bajo peso nutricional en el área urbana de Guatemala, sin existir una diferencia estadísticamente significativa. Por el contrario existe una mayor prevalencia de bajo peso nutricional en el sexo masculino que femenino, estadísticamente significativa. **Conclusiones:** Existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis nula, lo cual determina que la proporción de infantes de bajo peso nutricional, diagnosticada por los nuevos estándares OMS 2006 es igual a la proporción de infantes de bajo peso nutricional diagnosticada por las tablas de crecimiento CDC 2000, en los infantes de seis a doce meses de edad del Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y del Centro de Salud de la zona siete de Guatemala.

## INDICE

CONTENIDO	PÁGINA
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
3. MARCO TEÓRICO	5
3.1 Desnutrición en Guatemala – Antecedentes	5
3.2 Situación Actual del Estado Nutricional en menores de un año en Guatemala	6
3.3. Crecimiento y Desarrollo durante el primer año de vida	8
3.3.1. 0-2 meses de edad	9
3.3.2. 2-6 meses de edad	10
3.3.3. 6-12 meses de edad	10
3.4 Fisiología del Crecimiento Físico	11
3.4.1. Crecimiento en la lactancia	11
3.4.2. Crecimiento en la infancia	12
3.4.3. Papel de las hormonas en el crecimiento y desarrollo	12
3.5. Evaluación antropométrica del Crecimiento Físico y Estado Nutricional	13
3.5.1. Tablas de crecimiento CDC 2000	15
3.5.2. Estándares de Crecimiento OMS 2006	16
3.5.3. Análisis de patrones de crecimiento	18
3.5.4. Comparación de los nuevos estándares OMS 2006 y las tablas de crecimiento CDC 2000	19
3.6. Estado Nutricional	21
3.6.1. Desnutrición Infantil	22
4. HIPÓTESIS	25
5. DISEÑO METODOLÓGICO	27
5.1. Tipo de estudio	27
5.2. Unidad de análisis	27
5.3. Población y muestra	27
5.4. Criterios de inclusión y exclusión	29

5.5. Definición y operacionalización de variables	30
5.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
5.7. Aspectos éticos de la investigación	33
5.8. Procesamiento y análisis de datos	33
5.9. Alcances y limitaciones	35
6. RESULTADOS	37
7. DISCUSIÓN	41
8. CONCLUSIONES	45
9. RECOMENDACIONES	47
10. REFERENCIAS BLIOGRÁFICAS	49
11. ANEXOS	56

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante el primer semestre de vida por la exclusividad de la lactancia materna, los niños se mantienen con un patrón de crecimiento físico más adecuado, sin embargo durante el segundo semestre de vida se observa una disminución marcada del crecimiento, en relación al promedio recomendado. Esto se debe a la introducción de alimentación complementaria y al destete, ya que según un estudio realizado en la Universidad de California (USA 1992): la cantidad y densidad de los nutrientes de la alimentación complementaria iniciada en los primeros seis meses de edad, es menor que la de la lactancia materna y la incidencia de morbilidad a esta edad es mayor. Considerando los efectos del destete y alimentación complementaria en el patrón de crecimiento de los menores de un año, el presente estudio se realizó evaluando a infantes de seis a doce meses de edad, ya que son más vulnerables a una disminución de crecimiento que los menores de seis meses de edad. (7)

Desde finales de 1970, se han utilizado las tablas de referencia del NCHS/OMS para evaluar el crecimiento de los niños. Dichas tablas se basaban en datos de una muestra limitada de niños de los Estados Unidos y planteaban ciertos inconvenientes técnicos y biológicos, que las hacían poco adecuadas para el seguimiento de la rápida y cambiante tasa de crecimiento en la primera infancia. Estas tablas sólo indican de qué manera crecen los niños en una región y un momento determinados, pero no proporcionan una base sólida para la evaluación en función de pautas y normas internacionales. (6)

Considerando estas limitantes, la OMS se vio en la necesidad de crear nuevos estándares para uso global, de acuerdo a un estudio multicéntrico de referencia, que se realizó entre 1997 y 2003, donde se recogieron datos para nuevas gráficas representativas internacionalmente, de niños entre el nacimiento y los 5 años de edad. (1,3)

Para formular patrones más congruentes con las recomendaciones de la OMS, los investigadores estudiaron el crecimiento de 8,000 niños menores de 6 años, de Brasil, Ghana, India, Noruega, Omán y Estados Unidos. Se consideró que todos los niños del estudio habían tenido condiciones óptimas para el crecimiento adecuado, entre otras, alimentación con leche materna exclusivamente, buena atención médica y haber vivido en un hogar libre de humo. (2,3)



A partir de abril 2006 entran en vigencia dichos estándares, sin embargo en Guatemala no existen aún estudios publicados sobre la aplicabilidad de estos estándares en nuestros niños y niñas. Considerando que a partir del año 2009, se prevee la implementación normativa de estos estándares por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, es necesario contar con estudios previos que demuestren su rendimiento.

Es por ello que con este trabajo se pretendió comparar el diagnóstico de bajo peso nutricional a través de los nuevos estándares OMS 2006 y las tablas de crecimiento del CDC 2000, aplicándolos a infantes de seis a doce meses de edad; determinando si existe alguna diferencia entre ellas por medio del indicador peso/edad. No se analizó el estado nutricional de los infantes, ni la desnutrición como tal. Se espera contribuir a la reflexión acerca de la importancia de los estudios antropométricos locales, realizados según criterios metodológicos aceptados a nivel internacional. El propósito es que la investigación desarrollada en el área rural y urbana de Guatemala, como todo estudio de crecimiento y desarrollo de una población determinada; tenga valor como indicador de salud de los individuos que la componen.

El presente es un estudio analítico comparativo donde se revisaron 624 registros de vacunación de la clínica de niño sano, 252 en el área rural y 372 en el área urbana de Guatemala.

En este estudio se determinó que los nuevos estándares de crecimiento OMS 2006 identifican en igual proporción de niños con bajo peso nutricional (8%) que las tablas de crecimiento CDC 2000 (11.2%), al aplicar el indicador peso/edad en infantes de seis a doce meses de edad, tanto en el área rural como urbana de Guatemala. Existiendo una diferencia estadísticamente no significativa ( $z = 1.82$  cuando  $p = 0.07$ ), pero con una tendencia hacia una mayor prevalencia de bajo peso nutricional con la tablas de crecimiento CDC 2000. Al comparar con ambas tablas el área geográfica entre las poblaciones a estudio, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa (OMS 2006  $z = 1.41$  cuando  $p = 0.16$  y CDC 2000  $z = 0.97$  cuando  $p = 0.33$ ). Por el contrario al comparar con las dos tablas a los infantes por sexo, se encontró una diferencia estadísticamente significativa (OMS 2006  $z = 2.21$  cuando  $p = 0.03$  y CDC 2000  $z = 2.41$  cuando  $p = 0.02$ ), con mayor prevalencia de bajo peso nutricional en el sexo masculino, comparado con el sexo femenino.

## **2. OBJETIVOS**

### 2.1. GENERAL

Analizar la diferencia del diagnóstico de bajo peso nutricional a través del indicador peso/edad, al aplicar los nuevos estándares OMS 2006 y las tablas de crecimiento CDC 2000, en infantes de seis a doce meses de edad que asistieron al Centro de Salud Santiago Sacatepéquez y al Centro de Salud de la zona siete de Guatemala, durante el año 2007.

### 2.2 ESPECIFICOS

2.2.1 Determinar el estado nutricional global de infantes de seis a doce meses de edad, en las áreas a estudio, de acuerdo los nuevos estándares OMS 2006 y las tablas de crecimiento CDC 2000.

2.2.2. Comparar el patrón nutricional global y su adecuación entre el sexo masculino y femenino.

2.2.3. Comparar el patrón nutricional global y su adecuación entre las áreas geográficas a estudio, rural y urbana.



### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Desnutrición en Guatemala - Antecedentes**

Guatemala continúa presentando una situación de salud y de seguridad alimentaria y nutricional de las más precarias de América Latina. El 57% y 21% de la población guatemalteca vive en pobreza y extrema pobreza respectivamente, con ingresos menores de \$2 y \$1 por día que no garantizan la satisfacción de sus necesidades básicas. (8)

La desnutrición crónica infantil en menores de cinco años asciende a 49.3% (el más elevado en América Latina) con una anemia nutricional que afecta al 26% de los niños entre 1-5 años, así mismo el 36% de las mujeres en edad fértil. La tasa de mortalidad infantil y de la niñez es de 44 y 59 x 1000 nacidos vivos respectivamente y la mortalidad materna es de 153 x 100,000 nacidos vivos. (9)

Las brechas de inequidad entre grupos y regiones son alarmantes: en el 2002 la desnutrición según baja talla para la edad en menores de 5 años fue mayor en el área rural (6/10 niños) que en la urbana (4/10), fue más alta en hogares indígenas (7/10) que en los no indígenas (4/10) y también en niños con madres sin educación formal (7/10 niños) que en niños con madres con estudios secundarios y superiores (2/10). (8)

En el mismo año, la situación del bajo peso para la edad de los menores de 5 años refleja el mismo patrón de contrastes, aunque la magnitud de las diferencias entre grupos es menor: área rural (3/10 niños), urbana (2/10), familias indígenas (3/10), familias no indígenas (2/10), niños con madres sin educación formal (3/10) y niños cuya madres tienen estudios secundarios y superiores (1/10). En cuanto a la disparidad entre regiones, la metropolitana presenta la menor prevalencia (14.8%), mientras que el noroccidente (29.5%), suroccidente (27.4%), suroriente (25.5%) y norte (22.8%), registran prevalencias por encima del promedio nacional. (8)

Encuestas nacionales de Salud Materno Infantil (ENSMI 2000) demuestran que la desnutrición proteínica energética y por deficiencias de micronutrientes aumenta el riesgo que tienen los niños y la niñas menores de cinco años, de morir por enfermedades respiratorias agudas, especialmente neumonía y diarrea. Estas

infecciones, interactúan con el estado nutricional afectando el crecimiento y desarrollo en los primeros 2 a 3 años de vida. (8)

La población guatemalteca es multiétnica, el 43% de sus habitantes son mayas y en ellos se encuentra los mayores niveles de pobreza, inseguridad alimentaria y nutricional y de precariedad sanitaria.<sup>8</sup> Una de las principales consecuencias de la inequidad en salud se relaciona con las condiciones en que viven estas poblaciones indígenas, malas condiciones ambientales, carencia de agua potable y de drenajes para la disposición de excretas, condicionan y determinan las principales causas de morbi-mortalidad en esta población.

De acuerdo al informe elaborado por el Programa Mundial de Alimentos (PAM) de la ONU y CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), "La desnutrición prevalente en las últimas seis décadas", el 90% de las pérdidas económicas son causadas por una mayor incidencia de la mortalidad como resultado de enfermedades relacionadas con la desnutrición, así como con los bajos niveles de educación. Más de 24.000 niños murieron en los países estudiados en 2004 por el hambre, de los cuales la mitad se registraron en Guatemala; existiendo 880.000 niños con bajo peso que representan el 14% de los menores de 5 años en nuestro país. (10)

### **3.2. Situación Actual del Estado Nutricional en menores de un año en Guatemala**

Guatemala registra la desnutrición crónica más alta de Latinoamérica. El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef) reveló a Guatemala como el país con la más alta tasa de desnutrición crónica en Latinoamérica y el sexto a nivel mundial. Tiene una tasa de desnutrición crónica que afecta al 49.3% de los niños menores de cinco años, le sigue Honduras con un 29%, Bolivia (27%) y Ecuador (26%). Este descomunal crecimiento de desnutrición crónica ubica al país en el nivel más alto de América Latina, superando en más de 19 puntos el promedio mundial, que es del 30%. Colocando a Guatemala en una situación peor que la de Haití, Bolivia o Perú en estos indicadores. (11,12)

La situación es significativamente más dramática en el área rural (55.5%) que en el área urbana (36.5%); dentro de la población indígena (69.5%) en relación con la no indígena (35.7%), y en los niños con madres sin educación (65.6%) sólo

con primaria (46.4%), y bastante menor en los hijos de madres con educación secundaria o superior (18.6%).<sup>12</sup> Según esas estadísticas, el 50% de los 13,3 millones de guatemaltecos son niños y adolescentes de cero a 17 años de edad, el 63,9 por ciento vive en condiciones de pobreza, y el 19,2 en pobreza extrema, siendo los indígenas (el 82,4 por ciento) los más afectados. (12)

Según la ONU, a pesar de los esfuerzos que realiza el actual Gobierno para luchar con éstas y otras situaciones, el país ha perdido mucho tiempo y se encuentra muy lejos del cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, referentes a la reducción a la mitad del hambre y la pobreza extrema para 2015, así como a la educación para todos. (12)

"La desnutrición está íntimamente ligada a la pobreza. En Guatemala el 67% de los niños menores de cinco años son pobres", dijo la jefe de la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Delfina Mux. "Pero también tenemos casos de niños desnutridos entre los no pobres, ya que también es un problema de acceso a la comida y cultura alimentaria". Según un estudio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y de UNICEF, entre el año 1960 y 2000, medio millón de niños murió por factores asociados a la desnutrición. (14)

En el caso de la población indígena, la situación es más complicada debido a que los niveles de desnutrición crónica son del 70%, el doble de los niños no indígenas, cuya cifra se sitúa en el 35,7%; y hay algunos municipios de población indígena, como San Pablo la Laguna, donde la incidencia de la desnutrición crónica es del 82%. (15)

En nuestro país 83 municipios son los priorizados por prevalencia de la desnutrición crónica superior al 60% en menores de 5 años, siendo Santiago Sacatepéquez uno de ellos. Existen programas de reforzamiento por parte de la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, con el objetivo de que en el 2016 se reduzcan a la mitad estas prevalencias, en niños menores de 5 años. (16)

El 21.3% de los niños y las niñas padece de desnutrición crónica en grado severo, y son particularmente vulnerables los niños menores de 3 años. En las áreas rurales, los niños lactantes, comprendidos entre los seis meses y un año de

edad, sólo reciben el 16% de las calorías requeridas, 35% de proteína y 2% de hierro. En cuanto al acceso a alimentos, el 60% de los hogares guatemaltecos no tienen ingresos suficientes para cubrir el costo de la canasta básica. (13)

### **3.3. Crecimiento y Desarrollo durante el primer año de vida (17,18)**

El crecimiento y desarrollo de un individuo es un fenómeno continuo que se inicia en el momento de la concepción y culmina al final de la pubertad, período durante el cuál se alcanza la madurez en sus aspectos: físico, psicosocial y reproductivo. Esta transformación involucra cambios en el tamaño, organización espacial y diferenciación funcional de tejidos y órganos. Los procesos de crecimiento y desarrollo son fenómenos simultáneos e interdependientes. Este patrón típico emerge de la interacción de factores genéticos y ambientales, que establecen, por una parte, el potencial del crecimiento y por otra, la magnitud en que este potencial se expresa.

Durante el primer año de vida el crecimiento físico, la maduración, la adquisición de competencias y la reorganización psicológica se producen en forma de brotes discontinuos. Estos cambios modifican cualitativamente la conducta y las relaciones sociales de los niños. El concepto de líneas de desarrollo resalta el modo en que las capacidades más complejas se construyen sobre las más simples; sin embargo también es importante comprender que el desarrollo en cada dominio afecta al funcionamiento en todos los otros.

Velocidad de crecimiento Es definida como el incremento de talla en un determinado período de tiempo y tiene variaciones significativas según edad, sexo y estaciones del año. Se estima calculando el incremento de la talla entre dos medidas sucesivas.

1. Según la edad se pueden distinguir tres períodos:
  - a. Período de crecimiento rápido, que comprende los cuatro primeros años de vida
  - b. Período de crecimiento más lento y sostenido, de los cuatro años hasta el inicio puberal
  - c. Período rápido durante el desarrollo puberal, en que la velocidad máxima de crecimiento puede llegar hasta 12 cm/año en el varón y 9 cm/año en la mujer.

Las diferencias relacionadas con el sexo, son evidentes en el momento de nacer: los varones tienen talla y peso mayores que las niñas. Sin embargo, esta diferencia disminuye después progresivamente y casi no se aprecia en el primer año de edad.

Diferencias estacionales: el máximo crecimiento ocurre durante la primavera y el verano, alcanzando en estos períodos velocidades hasta 2,5 veces mayores que en otoño e invierno.

### 3.3.1 0-2 Meses de edad

Los problemas biológicos y psicológicos a los que se enfrentan los recién nacidos y sus padres, consisten en el establecimiento de pautas de alimentación eficaces y un ciclo de sueño-vigilia predecible.

Desarrollo físico El peso de un recién nacido puede disminuir un 10% del peso al nacer durante la primera semana, como resultado de la excreción del exceso de líquido extravascular y posiblemente, de la ingesta insuficiente, que mejora conforme el calostro es sustituido por la leche más rica en grasa. Los lactantes deben recuperar o superar el peso del nacimiento a las 2 semanas de edad y deben ganar alrededor de 30g/día durante el primer mes de vida.

Desarrollo cognitivo Las actividades de cuidado proporcionan estímulos visuales, táctiles, olfatorios y auditivos, que favorecen el desarrollo cognitivo. Los lactantes se habitúan a los estímulos familiares y prestan más atención cuando el estímulo cambia. Pueden reconocer las expresiones faciales (sonrisas), aunque aparezcan en rostros diferentes.

Desarrollo emocional La confianza básica, se desarrolla a medida que el lactante aprende que sus necesidades urgentes son cubiertas con regularidad dependiendo de la respuesta de los padres. Los lactantes que están constantemente en brazos como respuesta al sufrimiento, lloran menos al año de edad y muestran una conducta menos agresiva a los 2 años.



### 3.3.2. 2-6 Meses de edad

Hacia los 2 meses, la aparición de sonrisas voluntarias (sociales) y el mayor contacto ocular marcan un cambio en la relación padres-hijo: que resalta la sensación de aquellos de ser amados.

Desarrollo físico Entre los 3 y 4 meses de edad, la velocidad de crecimiento disminuye hasta alrededor de 20 g/día. Ceden los reflejos precoces que limitaban el movimiento voluntario. La desaparición del reflejo cervical tónico asimétrico permite que el lactante comience a examinar y manipular con ambas manos los objetos situados en la línea media. La maduración del sistema visual permite una mayor profundidad de la visión y alrededor del 70% de los lactantes duermen de 6-8 horas seguidas a los 6 meses de edad.

Desarrollo cognitivo Durante la alimentación, el lactante ya no se centra sólo en la madre, sino que se distrae con otras cosas. Exploran sus propios cuerpos, se miran intencionalmente las manos, vocalizan, balbucean, se tocan las orejas, mejillas y genitales.

Desarrollo emocional y comunicación El bebé que mira hacia el mundo externo exhibe interacciones cada vez más elaboradas y amplias. Las emociones primarias de ira, alegría, interés, miedo, disgusto y sorpresa aparecen en contextos adecuados, como expresiones faciales distintas. La maduración motora y sensorial convierte a los lactantes de 3-6 meses en más interesados e interactivos, más alertas y atractivos.

### 3.3.3. 6-12 Meses de edad

Aumenta la movilidad y la exploración del mundo inanimado, se producen avances en la comprensión cognitiva y la competencia de comunicación. Desarrollan voluntad e intenciones propias, que la mayoría de los padres percibe con agrado, pero que a otros les resultan difíciles de aceptar.

Desarrollo físico La velocidad de crecimiento se frena. La capacidad para sentarse sin soporte (alrededor de los 7 meses) y la de girar sentado (alrededor de los 9-10 meses), les proporcionan más oportunidades para manipular varios objetos al mismo tiempo. Los avances motores guardan relación con la mayor mielinización y el crecimiento cerebeloso.

Desarrollo cognitivo Al principio el niño se lo lleva todo a la boca, con el paso del tiempo, coge los nuevos objetos, los inspecciona, los pasa de una mano a otra, los deja caer y después se los lleva nuevamente a la boca. Un hito fundamental es la percepción (hacia los 9 meses) de la constancia del objeto, la comprensión de que los objetos siguen existiendo aunque no se vean.

Desarrollo emocional Los lactantes miran alternativamente a un extraño y a los padres que se aproximan, como si comparasen lo conocido con lo desconocido, y pueden aferrarse a la persona conocida y llorar con ansiedad. Aparece una nueva necesidad de autonomía. El lactante ya no quiere que le den de comer, sino que voltea la cara e insiste en sujetar la cuchara por él mismo. Aparecen por primera vez las rabietas, conforme los impulsos de autonomía y maestría entran en conflicto.

Comunicación A los 7 meses, los lactantes son expertos en la comunicación no verbal, expresan una gama de emociones y responden al tono vocal y las expresiones faciales. Alrededor de los 9 meses, los lactantes se dan cuenta de que las emociones pueden compartirse entre las personas, muestran a los padres los juguetes con regocijo. Entre los 8-10 meses, el balbuceo adopta una nueva complejidad, con muchas sílabas e inflexiones que imitan el lenguaje nativo.

### **3.4. Fisiología del Crecimiento Físico (17,19)**

#### 3.4.1. Crecimiento en la lactancia

La lactancia puede considerarse como un período durante el cual el ritmo de crecimiento cambia rápidamente. Después del nacimiento, el lactante cambia de una velocidad de crecimiento determinada fundamentalmente por factores maternos, a una velocidad ajustada para la dotación genética. El crecimiento lineal es un proceso gradual, no continuo, tal como lo señalan las gráficas de crecimiento derivadas de datos transversales, lo cual resulta especialmente notable en la lactancia.

La velocidad de crecimiento durante el primer año de vida declina desde 20 cm/año en los primeros meses hasta 10 a 12 cm/año al cabo de 1 año de edad, período en el que la longitud se ha incrementado un 50% y el peso se ha triplicado. La influencia genética parental sobre el crecimiento

del lactante se refleja en el desplazamiento de los canales de crecimiento, lo que acontece alrededor de 2/3 de los lactantes normales, durante los primeros 6 a 18 meses de vida, con números iguales desplazándose hacia arriba y hacia abajo. El efecto de la "miniadolescencia" del feto masculino continúa durante los primeros 3 a 6 meses de vida, cuando los varones crecen más rápidamente que las hembras.

#### 3.4.2. Crecimiento en la infancia

En el segundo año de vida, la velocidad de crecimiento promedio es de 10 a 13 cm/año y en el tercer año de 7,5 a 10 cm/año. A partir de los tres años hasta la pubertad, el crecimiento se estabiliza en 5 a 6 cm/año, aunque puede producirse un pequeño retraso de hasta 2 cm/año justo antes de la adolescencia.

El crecimiento en la infancia se caracteriza también por un cambio rápido en las proporciones corporales, cuando las piernas crecen más rápidamente que el tronco y ambos crecen mucho más rápidamente que la cabeza, en proporción con la longitud total del cuerpo. La proporción entre la parte superior del cuerpo y el segmento inferior (medido como la distancia desde la parte superior de la sínfisis pubiana hasta el suelo) fluctúa entre 1,7 en el momento del nacimiento y de 1 a los 10 años de edad, pasando por 1,4 a los dos años.

#### 3.4.3. Papel de las hormonas en el crecimiento y desarrollo

Las hormonas juegan un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo físico, especialmente a través de su acción sobre el tejido óseo y cartilaginoso. El crecimiento postnatal es regulado principalmente por hormona de crecimiento, somatostatinas y hormonas tiroideas, interviniendo además la hormona paratiroidea y la vitamina D en el desarrollo esquelético.

Hormona de crecimiento (hGH) En la etapa postnatal es la principal reguladora del crecimiento somático. En el esqueleto, la hGH aumenta la matriz ósea e induce multiplicación de los condrocitos en el cartílago de crecimiento. Regula el metabolismo cálcico, el balance hídrico y electrolítico.

Factores de crecimiento insulino similares (IGFs) o somatostatinas Son péptidos sintetizados bajo la influencia de hGH, principalmente en el hígado, aunque también en el músculo y riñón. La producción de IGF disminuye con la desnutrición, especialmente la de tipo proteica, con el exceso de glucocorticoides y con una serie de enfermedades sistémicas, particularmente en la insuficiencia hepática.

Hormonas tiroideas Necesarias para la producción de todas las formas de RNA, estimulando la síntesis proteica. Indispensables en el crecimiento y desarrollo postnatal, influenciando el metabolismo y síntesis de mucopolisacáridos, mediante la incorporación de calcio en la osificación del cartílago.

Hormona paratiroidea, Vitamina D y calcitonina La importancia de estas hormonas radica en el papel fundamental que tienen en la regulación del metabolismo y desarrollo óseo, imprescindible para el crecimiento longitudinal del hueso, y por lo tanto de la estatura.

Hormonas sexuales Los estrógenos y la testosterona, juegan un papel fundamental en la etapa puberal, regulando el crecimiento longitudinal, las proporciones corporales y la distribución grasa y desarrollo muscular características de esta edad.

Insulina Regula fundamentalmente el metabolismo de la glucosa, en la vida fetal tiene una acción importante sobre el crecimiento, ya que de ella depende el crecimiento celular después de las 30 semanas de gestación. Estimula el crecimiento celular, promoviendo la síntesis de DNA y la mitosis celular, además de aumentar la producción de IGF-1.

### **3.5. Evaluación antropométrica del Crecimiento Físico y del Estado**

#### **Nutricional (20,21,22)**

La antropometría es el método más utilizado para evaluar el estado nutricional. Las mediciones antropométricas incluyen peso, talla y longitud, estas medidas se utilizan en combinación con la edad (Ej. peso/edad, talla/edad) y en combinación con ellas mismas (Ej. Peso/talla). A estas combinaciones se le han denominado índices, e indicadores a la aplicación o uso de estos índices.

Talla para la Edad: muestra el crecimiento lineal alcanzado. Este índice refleja la historia nutricional de individuo, siendo por lo tanto un indicador de malnutrición pasada. Un niño con desnutrición aguda puede perder peso, pero no talla, para que la talla se afecte es necesario que la causa haya actuado en un tiempo prolongado.

- Talla/Edad bajo: Indicador de achicamiento
- Talla/Edad alto: Escaso valor en salud pública.

Peso para la Edad: Este índice refleja el estado nutricional actual o pasado del niño, por lo que se le identifica como un indicador del estado nutricional global, pero no permite diferenciar entre casos de desnutrición crónica y desnutrición aguda. Sirve de base para la clasificación de Gómez.

- Peso/Edad alto: Poca utilidad en Salud Pública.
- Peso/Edad bajo: Mal nutrición global.

Peso para la Talla: este índice refleja el estado nutricional actual y permite hacer un diagnóstico de desnutrición o sobrepeso al momento de efectuar la medición.

- Peso/Talla bajo: Indicador de desgaste.
- Peso/Talla alto: Indicador de sobrepeso y obesidad.

El peso mide la masa corporal total y la talla, refleja el crecimiento lineal y su deficiencia indica alteración de la nutrición o salud durante un tiempo prolongado.

La evaluación de grupos de individuos requiere la construcción de indicadores. Estos sirven para identificar individuos o poblaciones sometidas a riesgo, pueden reflejar problemas ocurridos en el pasado, que ocurren en el presente o pueden suceder en un futuro; para seleccionar individuos o poblaciones para una determinada intervención y reflejar la respuesta a la misma.

Los valores que provee un indicador se pueden expresar como: puntuación Z, percentiles y porcentajes de la mediana. La puntuación Z (valor observado -

valor de la mediana de referencia/desviación estándar de la población de referencia) muestra la cantidad de desviaciones estándar que se aleja un valor del promedio, tiene signos positivo por encima del mismo y negativo por debajo. El percentil expresa la ubicación porcentual que corresponde a un niño, comparado con patrón de referencia de distribución porcentual. El porcentaje de la mediana muestra una determinada medición expresada en porcentaje del valor de la mediana de la población de referencia. Existen equivalencias entre estos dos sistemas, un escore Z de +2 corresponde al percentil 97 y un escore Z de -2 al percentil 3. Una de las dificultades de su utilización es la estimación cuantitativa de la distancia que separa al valor hallado de los percentiles extremos.

### 3.5.1 Tablas de Crecimiento CDC 2000 (18,21)

En mayo del 2000, el Centro para Control de Enfermedades (CDC) publicó gráficas de crecimiento revisadas, con mejorías significativas a la anteriores NCHS/OMS. Las nuevas gráficas contienen datos de cinco revisiones nacionales realizadas entre 1963 y 1994, analizando los datos demográficamente, como en términos de la prevalencia de la lactancia materna. Se excluyen los datos de niños nacidos con peso muy bajo, ya que sus patrones de crecimiento son diferentes, y también los datos más recientes de niños mayores de 6 años; de forma que el aumento rápido y progresivo en la prevalencia de obesidad no eleve de forma excesiva los límites superiores de la normalidad.

Se han corregido varias deficiencias de las gráficas más antiguas, como la representación excesiva de lactantes alimentados con fórmula adaptada. La disyunción entre longitud y altura, al pasar de las curvas de lactantes a las de niños mayores ya no existe, y las puntuaciones z calculadas a partir de las curvas, coinciden con las calculadas mediante el programa de referencia CDC. Lo que es más importante, CDC proporciona índice de masa corporal desde los 2 hasta los 20 años de edad, facilitando la identificación de la obesidad y particularmente el percentil 85 de este índice, para distinguir los casos de sobrepeso.

Es importante comprender que las gráficas revisadas no representan el crecimiento *óptimo*, puesto que todavía incorporan datos de muchos lactantes alimentados con fórmula adaptada. Cabe esperar que un lactante

alimentado exclusivamente con lactancia materna se sitúe más alto en relación con el peso durante los 6 primeros meses de vida, pero relativamente más bajo durante la segunda mitad del primer año.

Los datos se presentan en cinco gráficas estándar: 1) peso en función de la edad, 2) altura (longitud y talla) en función de la edad, 3) circunferencia cefálica en función de la edad, 4) peso en función de la altura (longitud y talla) y 5) IMC. Se proporcionan gráficas separadas para niños y niñas, también se dispone de gráficas con líneas para los percentiles 3.º y 97.º.

Cada gráfica se compone de siete u ocho curvas de percentil, que representan la distribución del peso, la longitud, la talla o la circunferencia cefálica para cada edad. La curva de percentil indica el porcentaje de niños de una determinada edad en el eje X, cuyo valor medido desciende por debajo del valor correspondiente en el eje Y. El percentil 50.º es la mediana, el valor por encima y por debajo del cual se sitúa el 50% de los valores observados; también se conoce como *valor estándar*. Las gráficas de peso en función de la altura se construyen de forma análoga, la longitud o la talla en vez de la edad en el eje X.

### 3.5.2. Estándares de Crecimiento OMS 2006 (23,24,25,26)

La antropometría más edad y sexo, es una herramienta muy confiable para evaluar el crecimiento tanto de individuos como de poblaciones. Sin embargo, para establecer la distancia entre lo real y lo esperado se necesita tener un referente o mejor aún un estándar de crecimiento. El proceso de evaluación del crecimiento requiere que los valores reales se comparen con valores esperados para evitar discrepancias de interpretación.

Los intentos para tener valores de comparación se iniciaron en los años setenta, cuando el Centro Nacional de Estadísticas en Salud de los Estados Unidos de Norteamérica (NCHS- 1977) publica sus primeras tablas de crecimiento, luego en el 2000 se publican las tablas CDC, las cuales a pesar de tener limitaciones técnicas, se implementaron rápidamente como medidas antropométricas confiables.

A pesar de los cambios los datos seguían respondiendo a la pregunta, cómo es el crecimiento y no cómo debe ser el crecimiento. Ante esta

situación la Organización Mundial de la Salud, a partir de 1990 conformó grupos de trabajo con el propósito de elaborar el protocolo del estudio para obtener un estándar de crecimiento. Los candidatos a participar deberían cumplir con los siguientes criterios: condición socioeconómica adecuada, altitud sobre el nivel del mar menor o igual a 1,500m, baja morbilidad en el grupo de población a estudio y aceptación por parte de la población para seguir las recomendaciones de alimentación: énfasis en el amamantamiento, además de contar con un apoyo comunitario para el mismo.

A la madre se le exigió que no fumara antes, durante, ni después del nacimiento de su hijo y seguir las recomendaciones de alimentación que consistían, esencialmente, en dar lactancia materna exclusiva por un mínimo de 120 días y continuar el amamantamiento parcial hasta el año de edad.

Entre los criterios para los niños participantes destacan: parto a término, única gestación, no haber sufrido asfixia, ni peso bajo al nacer y haberse gestado sin morbilidad significativa o trascendente.

A los niños se les midió peso, talla y perímetro cefálico al nacimiento, hasta los 60 meses de edad con diferentes intervalos; además, se midió la adiposidad en diferentes partes del cuerpo. Se agregó a los 18 meses un grupo de niños (estudio semilongitudinal) para aumentar la muestra de los dos a los cinco años. Se realizaron mediciones de desarrollo (adquisición de funciones): sentarse sin ayuda, gatear, pararse sin ayuda pero con apoyo, caminar con ayuda, pararse solo y caminar sin ayuda.

Las ciudades participantes fueron Pelotas en Brasil, Accra en Ghana, Nueva Delhi en India, Oslo en Noruega, Muscat en Omán y Davis en los EUA. El estudio se llevó a cabo de julio de 1997 a noviembre de 2003.

Con esta muestra internacional se ha dado respuesta a cómo debe ser el crecimiento, estableciendo un vínculo entre crecimiento físico y desarrollo, tomando como modelo normativo el crecimiento y desarrollo de los niños amamantados. Tras un análisis estadístico riguroso y extenso, en 2006 se publicaron los primeros estándares de crecimiento en niños menores de cinco años, que permite evaluar con percentiles o puntajes Z los siguientes



indicadores: peso–edad, longitud/altura–edad, peso–talla e índice de masa corporal–edad.

En cuanto a desarrollo permite conocer los logros alcanzados para la edad en las seis etapas claves del desarrollo antes mencionadas. Se tiene ya un estándar para comparar tanto en consultorios como en unidades de salud, el crecimiento y condición nutricional. Es de gran interés que puede usarse desde el primer año de vida el índice de masa corporal, lo cual permite identificar las formas de malnutrición, observar sus tendencias y tomar decisiones sobre estos problemas de salud.

### 3.5.3. Análisis de los Patrones de Crecimiento (18)

El crecimiento es un proceso dinámico y con frecuencia se produce una excepción normal durante el primero o los dos primeros años de vida. Para los lactantes a término, el tamaño al nacer refleja la influencia del medio ambiente uterino; su talla a la edad de 2 años guarda relación con la estatura paterna media, un hecho que refleja la influencia de los genes. Entre el nacimiento y los 18 meses, los lactantes pequeños cambian con frecuencia de percentil hacia la media paterna.

Es importante corregir varios factores al trazar e interpretar las gráficas de crecimiento. En el caso de lactantes prematuros, el diagnóstico excesivo de retraso ponderoestatural se puede evitar restando las semanas de prematuridad de la edad posnatal cuando se trazan los parámetros del crecimiento. Los lactantes con muy bajo peso al nacer (MBP <1.500g) pueden continuar mostrando *crecimiento de recuperación* durante las etapas iniciales de la edad escolar. La presencia de una anomalía neurológica en los lactantes MBPN puede limitar el crecimiento de recuperación.

El peso en función de la altura inferior al 5.º percentil, sigue siendo el indicador de la gráfica de crecimiento mejor conocido de desnutrición aguda. Los niños con desnutrición crónica pueden ser bajos, además de delgados, de forma que es posible que sus curvas de peso en función de la altura parezcan más o menos normales. La desnutrición crónica durante la lactancia puede reducir también el crecimiento de la cabeza, un predictor ominoso de incapacidad cognitiva posterior.

Cuando los parámetros de crecimiento descienden por debajo del 5.º percentil es necesario expresar los valores como porcentaje de la mediana o valor estándar.

Debe distinguirse la insuficiencia nutricional de las causas congénitas, constitucionales, familiares y endócrinas en la reducción del crecimiento lineal. En estos casos, la longitud disminuye primero o al mismo tiempo que el peso; el peso en función de la altura es normal o elevado. En la deficiencia nutricional, el peso disminuye antes que la longitud y el peso en función de la altura es bajo, a menos que haya existido retraso ponderoestatural crónico.

En el retraso constitucional del crecimiento, el peso y la altura disminuyen cerca del final de la lactancia, se igualan con lo normal durante la infancia media y se aceleran hacia el final de la adolescencia.

Las gráficas de crecimiento pueden confirmar una impresión de obesidad, si el peso en función de la altura supera el 120% del peso estándar (mediana) para la altura. El *índice de masa corporal* (IMC) se puede calcular como peso por altura al cuadrado, con el peso en kilogramos y la altura en metros. De acuerdo con los CDC, IMC por encima del percentil 95º indica «sobrepeso», entre los percentiles 85º y 95º indica «riesgo de sobrepeso» y por debajo del 5º Percentil indica «peso insuficiente». Aunque está ampliamente aceptado como la mejor medida clínica de peso excesivo e insuficiente, el IMC no puede proporcionar un índice exacto de adiposidad, puesto que no diferencia el tejido magro y óseo de la grasa. La medición del grosor de los pliegues cutáneos tricipital y subescapular proporciona una mejor estimación de la adiposidad, aunque la medición exacta requiere experiencia considerable y la variabilidad de la distribución de la grasa puede confundir las mediciones.

#### 3.5.4. Comparación de los nuevos estándares OMS 2006 y las tablas de crecimiento CDC 2000 (25,26)

La evaluación de las trayectorias del crecimiento de los niños y las intervenciones designadas a mejorar la salud de éstos, son altamente dependientes del uso de tablas de crecimiento para referencia.

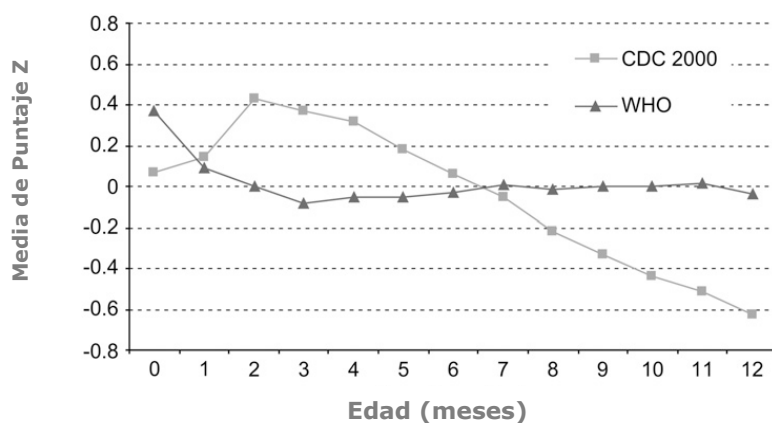
En mayo del 2000 el CDC y la OMS respectivamente, publicaron nuevas tablas de crecimiento para remplazar las de referencia NCHS/ OMS 1977. En abril 2006 la OMS publica por primera vez estándares de crecimiento, basados en un estudio prescriptivo y prospectivo de una muestra internacional de infantes, que representa el crecimiento óptimo para cada edad.

Para evaluar el desempeño de las tablas de crecimiento, estimar la desnutrición y discutir las implicaciones de los programas de salud, se han realizado diferentes estudios comparativos sobre los patrones de crecimiento. Por ejemplo estudios realizados por el departamento de nutrición de la OMS con el apoyo de Boston College (MA, USA. 2005-2007), demuestran que los nuevos estándares OMS 2006 proveen una mejor herramienta para el monitoreo de la rápida y cambiante tasa de crecimiento en la infancia temprana, ya que los intervalos de medida son más cortos. La adopción de éstos tendrá importantes implicaciones para la salud de los infantes con respecto a las directrices de la lactancia materna y una adecuada alimentación. La proporción de desnutrición varía de acuerdo a la edad, al estado nutricional, al indicador de crecimiento y a la curva del puntaje z. Ciertas diferencias son particularmente importantes durante la infancia, las cuales dependen específicamente del tipo de alimentación.

En cuanto a los resultados de tasas más bajas de desnutrición y (excepto durante los primeros 6 meses de edad) y tasas más altas de sobrepeso y obesidad en base a los nuevos estándares OMS 2006; se observa que los infantes sanos con lactancia materna de acuerdo a las CDC 2000, presentan una disminución del crecimiento a partir de los dos meses de edad. Tasas de bajo peso incrementan durante los primeros seis meses (2.5 veces mayor) y luego disminuyen de acuerdo a los estándares OMS 2006. La disminución relativa de la prevalencia de bajo peso desde el nacimiento hasta los cinco años de vida, fue alrededor del 6% (del 56.5% de CDC 2000 al 53.0– 55.8% usando OMS 2006). Para todos los grupos de edad las tasas de achicamiento fueron superiores de acuerdo a los estándares OMS 2006. El incremento de tasas de sobrepeso basadas en los estándares OMS 2006 varían con cada grupo de edad, con un incremento relativo del 34%. La prevalencia de desgaste severo continúa entre 1.5 y 2.5 veces de acuerdo a la referencia CDC 2000.

En la siguiente gráfica (gráfica No.1) se puede observar el patrón de crecimiento en el peso promedio durante la infancia en niños sanos alimentados con lactancia materna, basado en los estándares OMS y CDC. Como lo esperado, basado en las diferentes formas de las curvas de peso/talla para la OMS, el puntaje z aparece con una disminución del crecimiento de los dos meses en adelante, en comparación con la mediana CDC. Los patrones descritos son tanto para niños como niñas.

**Gráfica No.1:** Media de puntaje z de peso/talla en infantes lactantes sanos de acuerdo a los estándares OMS 2006 y las tablas de crecimiento CDC 2000.



Fuente: The Journal of Nutrition 2007 - Symposium: A New 21st-Century International Growth Standard for Infants and Young Children.

### 3.6. Estado Nutricional (27,28)

Es la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes. Evaluación del estado nutricional será por tanto la acción y efecto de estimar, apreciar y calcular la condición en la que se halle un individuo según las modificaciones nutricionales que se hayan podido afectar.

Pretende identificar la presencia, naturaleza y extensión de situaciones nutricionales alteradas, las cuales pueden oscilar desde la deficiencia al exceso. Para ello se utilizan métodos médicos, dietéticos, exploraciones de la composición corporal y exámenes de laboratorio; que identifiquen aquellas características que en los seres humanos se asocian con problemas nutricionales. Con ellos es

posible detectar a individuos malnutridos o que se encuentran en situación de riesgo nutricional.

En Latinoamérica, los problemas de desnutrición coexisten cada vez más con problemas de sobrealimentación. La desnutrición afecta básicamente a los lactantes y los niños menores de 2 años y se manifiesta como retraso del crecimiento y anemia. El sobrepeso y la obesidad se están convirtiendo en problemas crecientes que contribuyen a la hipertensión, las enfermedades cardiovasculares y la diabetes de tipo II entre los adultos.

El período de mayor riesgo de desnutrición coincide con el período de la lactancia natural y la alimentación complementaria. Si bien la mayoría de las mujeres de América Latina amamantan y lo hacen por un período relativamente largo, las prácticas de la lactancia materna están lejos de ser las óptimas. La duración de la lactancia materna exclusiva, el comportamiento que más se asocia con una reducción de la morbilidad y la mortalidad de los lactantes, tiene una duración muy inferior a los seis meses recomendados por la OMS. (23)

### 3.6.1. Desnutrición Infantil (28,29)

La desnutrición, que se manifiesta como retraso del crecimiento (talla baja para la edad) y peso inferior al normal (peso bajo para la edad), es a menudo un factor que contribuye a la aparición de las enfermedades comunes en la niñez y, como tal, se asocia con muchas causas de muerte de los niños menores de 5 años. La desnutrición crónica, medida según el retraso del crecimiento, es la forma más frecuente de desnutrición.

Las características del riesgo de retraso del crecimiento específicas para la edad (desde el nacimiento hasta los 24 meses de edad) son similares en todos los países de Latinoamérica, a pesar de que su grado varía mucho. El período de riesgo de desnutrición aguda va desde los 3 a los 24 meses de edad. Después de los 24 meses, los valores medios del peso para la edad están por encima de los valores de referencia, lo cual indica la presencia de sobrepeso.

Si el cuerpo no recibe la cantidad suficiente de energía en forma de alimentos, tendrá lugar una pérdida de peso (debida en gran medida a la

falta de masa muscular). Los niños con desnutrición apenas tienen reservas de grasas (tejido adiposo) y muy poco músculo. Sus huesos son prominentes (sobresalen) y su abdomen es desproporcionadamente grande. Puede afectarse el desarrollo del cerebro, y en estos niños se observa una elevada incidencia de enfermedades porque sus cuerpos no pueden combatir las infecciones. En los niños de países en desarrollo la desnutrición contribuye al elevado porcentaje de mortalidad. Existen diferentes grados de desnutrición:

Primer Grado: De 10% a 25% por debajo del peso normal. El niño no sube de peso, después se detiene su crecimiento. El niño se vuelve irritable y si es mayor, no desea ni tiene fuerza para jugar.

Segundo Grado: De 26 a 40% por debajo del peso normal. Los músculos se vuelven flácidos. Los niños no crecen ni suben de peso, se sienten débiles. Pueden presentarse trastornos digestivos y diarrea. La piel es seca y se presentan grietas en las comisuras de la boca, por falta de proteínas.

Tercer Grado: Inanición o **Marasmo**, es un tipo de malnutrición energética y proteínica severa acompañada de emaciación (flaqueza exagerada). Un niño con marasmo aparece escuálido y su peso corporal puede reducirse hasta menos del 80% de su peso normal para su altura. Características comunes de la malnutrición de proteínas y energía: piel seca, pérdida drástica de tejido adiposo, irritables, bandas de pelo pigmentado y no pigmentado (en forma de bandera), o aspecto escamoso de la piel debido al cambio de piel.

El marasmo debe ser tratado, preventivamente, el objetivo es revertirlo progresivamente poco a poco para lograr la readaptación de las funciones metabólicas e intestinales. El apoyo nutricional es necesario, la replicación agresiva puede provocar severos desbalances metabólicos, como hipofosfatemia. La incidencia de marasmo se incrementa antes del primer año, mientras que la incidencia del Kwashiorkor aumenta después de los 18 meses.

El **Kwashiorkor** es una enfermedad de los niños debida a la ausencia de proteínas en la dieta. Cuando un niño nace, recibe ciertos aminoácidos vitales para el crecimiento procedente de la leche materna, sin embargo

cuando es destetado, si la dieta que reemplaza a la leche tiene un alto contenido de carbohidratos y es deficiente en proteínas, puede presentar este tipo de desnutrición crónica. Los síntomas incluyen abdomen abombado, coloración rojiza del cabello y despigmentación de la piel.

## 4. HIPÓTESIS

### 4.1. HIPÓTESIS NULA ( $H_0$ ) $P_1 = P_2$

La proporción de infantes de bajo peso nutricional, diagnosticada por los nuevos estándares OMS 2006 es igual a la proporción de infantes de bajo peso nutricional diagnosticada por las tablas de crecimiento CDC 2000, en los infantes de seis a doce meses de edad del Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y del Centro de Salud de la zona siete, Guatemala.

### 4.2. HIPÓTESIS ALTERNA ( $H_a$ ) $P_1 \neq P_2$

La proporción de infantes de bajo peso nutricional, diagnosticada por los nuevos estándares OMS 2006 no es igual a la proporción de infantes de bajo peso nutricional diagnosticada por las tablas de crecimiento CDC 2000, en los infantes de seis a doce meses de edad del Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y del Centro de Salud de la zona siete, Guatemala.





## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

**5.1. TIPO DE ESTUDIO** Analítico comparativo.

**5.2. UNIDAD DE ANÁLISIS** Registros de vacunación de infantes de seis a doce meses de edad, del Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y del Centro de Salud de la zona siete de Guatemala.

### 5.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

5.3.1. POBLACIÓN Registros de vacunación de infantes del Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y del Centro de Salud de la zona siete de Guatemala.

5.3.2. MARCO MUESTRAL Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y Centro de Salud de la zona siete de Guatemala.

5.3.3. MUESTRA En total se evaluaron **672** registros de vacunación, 336 registros de infantes masculinos y 336 registros de infantes femeninos de seis a doce meses de edad de los dos Centros de Salud a estudio. Se calculó la muestra a través de la fórmula:

$$n = N * (p*q) / N-1 *(le^2/4)+ (p*q)$$

Fuente: Epi info 2000.

Donde:

**n**= número de registros a evaluar (muestra)

**N**= universo

**p**= probabilidad de éxito = 0.5 (50%)

**q**= probabilidad de fracaso = 0.5 (50%)

**le**= error muestral permitido = 0.05

A) La cual quedó de la siguiente forma en el área rural:

La población total de menores de un año 2007 fueron: 602 con una cobertura de vacunación del 93%= 560

Numerador:  $560 \times 0.5 \times 0.5 = 140$

Denominador  $(560-1) \times (0.05 \times 0.05)/4 + 0.5 \times 0.5$

$559 \times (0.0025/4) + 0.25$

$559 \times 0.000625 + 0.25$

$0.349375 + 0.25$

$0.599375$

$140 / 0.599375$

La muestra fue de:  $233.58 (234) + 10\% = 234 + 23 = 257$

Este 10% se calcula por posibles pérdidas ya que algunos registros de vacunación no estaban completos con sus controles de peso. Se hizo una distribución por cada mes de edad, utilizando el método probabilístico para poblaciones finitas, donde los 257 infantes se dividieron en los 6 meses de edad  $257/6 = 42.83$ . Luego se dividió por sexo  $42.83/2 = 21.41$  masculinos y 21.41 femeninos, ya que se trabajó con la mediana se aproximó a número impar, 23 masculinos y 23 femeninos para cada mes de edad.

Obteniendo una muestra real total de 252 registros de infantes, 126 masculinos y 126 femeninos para el Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez, Guatemala.

B) La cual quedó de la siguiente forma en el área urbana:

La población total de menores de un año 2007 fueron: 3,007 con una cobertura de vacunación del 97%= 2,917

Numerador:  $2,917 \times 0.5 \times 0.5 = 729.25$

Denominador  $(2,917-1) \times (0.05 \times 0.05)/4 + 0.5 \times 0.5$

$2,916 \times (0.0025/4) + 0.25$

$2,916 \times 0.000625 + 0.25$

$1.8225 + 0.25$

$2.0725$

$729.25 / 2.0725$

La muestra fue de:  $351.86 (352) 10\% = 352 + 35 = 387$

Este 10% se calculó por posibles pérdidas ya que algunos registros de vacunación no estaban completos con sus controles de peso. Se hizo una distribución por cada mes de edad, utilizando el método probabilístico para poblaciones finitas, donde los 387 infantes se dividieron en los 6 meses de edad  $387/6 = 64.5$  Luego se dividió por sexo  $64.5/2 = 29.5 = 32.25$  masculinos y 32.25 femeninos, ya que se trabajó con la mediana se aproximó a número impar, 33 masculinos y 33 femeninos para cada mes de edad, obteniendo una muestra real total de 372 registros de infantes, 186 masculinos y 186 femeninos para el Centro de Salud de la zona siete de Guatemala.

#### 5.3.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE MUESTREO

Probabilística aleatoria, se numeraron los registros de vacunación de cada infante en número correlativo del 1 al 672. Luego de acuerdo a la Tabla D "Números aleatorios", Bioestadística de Daniel (3era. Edición pág. 823) se tomaron los primeros tres dígitos de cada serie en orden vertical por columna, iniciando nuevamente con la siguiente columna a la derecha.

### **5.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### 5.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Registros de vacunación de infantes de seis a doce meses de edad, que asistieron al Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y al Centro de Salud de la zona siete de Guatemala; durante el año 2007, que consultaron a la clínica de niño sano y que tuvieron anotado el peso y edad del niño.

#### 5.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Registros de vacunación de infantes de seis a doce meses de edad, que consultaron al Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y al Centro de Salud de la zona siete de Guatemala; durante el año 2007, por enfermedad aguda o con diagnóstico de una enfermedad congénita o crónica.

### 5.5. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Instrumento
<b>ESTADO NUTRICIONAL GLOBAL</b>	Condición física en la que se encuentra un individuo de acuerdo al indicador peso/edad.	Estado nutricional global de acuerdo a CDC 2000 y OMS 2006. Expresada <u>&lt; -2 DE</u> Bajo Peso <u>-1 +1 DE</u> No Bajo Peso	Cualitativa	Nominal	Estándares OMS 2006 y Tablas de crecimiento CDC 2000.
<b>PESO</b>	Medida en unidades de volumen de la masa corporal total un cuerpo	Peso anotado en el registro de vacunación expresado en libras	Cuantitativa	Razón	Boleta de recolección de datos
<b>EDAD</b>	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta el momento de consulta al centro de salud	Edad expresada en meses anotado en el registro de vacunación. 0= 6 meses 1= 7 meses 2= 8 meses 3= 9 meses 4= 10 meses 5= 11 meses	Cuantitativa	Razón	Boleta de recolección de datos

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Instrumento</b>
<b>SEXO</b>	Conjunto de seres con caracteres comunes, de acuerdo a una categoría gramatical	Sexo anotado en el registro de vacunación  0=femenino 1=masculino	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
<b>ÁREA GEOGRÁFICA DE REFERENCIA</b>	Extensión territorial comprendida dentro de un perímetro, donde este ubicada la vivienda del infante a estudio.	Área geográfica de ubicación de cada uno de los Centros de Salud a estudio. 0= rural Santiago Sac. 1= urbana zona 7 Ciudad	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos

## **5.6. TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### 5.6.1. Técnicas

En este estudio se utilizó la técnica de observación sistemática de los registros de vacunación, ya que el investigador no tendrá ningún tipo de relación con los infantes a evaluar, ni forma parte de la situación en que se dan los fenómenos en estudio.

Se utilizó los registros de vacunación de los Centros de Salud, que contienen el peso y edad de cada infante de seis a doce meses de edad. El investigador llenó una boleta de recolección de datos, estructurada para el efecto, la cual tuvo la información clasificada por mes de edad, sexo y área geográfica.

#### 5.6.2. Procedimientos

Para poder llevar a cabo el trabajo de campo, se solicitó al Jefe de Distrito del Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y del Centro de Salud de la zona siete de Guatemala, la autorización para realizar el estudio. Delimitando la muestra por edad y sexo, según su porcentaje de población total y cobertura de vacunación en cada Centro de Salud.

El investigador no pesó a los infantes, únicamente revisó y recopiló los datos de los registros de vacunación de los Centros de Salud.

Se procedió a realizar la recolección de datos en cada Centro de Salud antes mencionados. Se revisó la base de datos de los registros de vacunación de infantes sanos de seis a doce meses de edad que asistieron al Centro de Salud, durante el año 2007.

Se llenó una boleta de recolección de datos estructurada para cada uno de los Centros de Salud; la cual agrupa a los infantes por grupo etáreo (edad en meses), sexo y peso (libras con onzas). Se tomó 21 infantes masculinos y 21 infantes femeninos por cada mes de edad, lo que hace un total de 126 masculinos y 126 femeninos en el área rural; y se tomó 31 infantes masculinos y 31 infantes femeninos por cada mes de edad, con un total de 186 masculinos y 186 femeninos en el área urbana.

Luego de haber aplicado el instrumento de recolección de datos y haber completado el total de la muestra, con los infantes que llenaron los criterios de inclusión, se procedió al procesamiento y análisis de datos.

#### 5.6.3. Instrumentos

##### 5.6.3.1. Boleta de recolección de datos.

La boleta tuvo la siguiente información:

- a. Identificación del centro de salud a estudio.
- b. Datos de cada infante a evaluar (número correlativo de registro, peso, edad, sexo y área geográfica).
- c. Estado nutricional global de acuerdo a los nuevos estándares OMS 2006 y las tablas de crecimiento CDC 2000.

## **5.7. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Esta investigación comprendió el estudio de registros de vacunación de los Centros de Salud, donde no se manipuló la conducta de los infantes evaluados, por lo que pertenece a la Categoría I (sin riesgo).

Además de esto, se le informó al personal de cada Centro de Salud; los objetivos de la investigación y confidencialidad de los datos, solicitando su autorización e indicándoles que los resultados obtenidos serían tabulados, analizados y presentados con fines científicos para la realización de un trabajo de graduación. Las identidades de los infantes a estudio se mantendrán en el anonimato, respetando la privacidad de cada individuo. Los resultados de la investigación fueron entregados a las instituciones de estudio, Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y Centro de Salud de la zona siete de Guatemala.

## **5.8. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

### 5.8.1. Procesamiento

- Se ordenó y clasificó los pesos de los infantes por su edad en meses, sexo y área de estudio.
- Se procedió a determinar el estado nutricional global de cada infante con cada una de las tablas de crecimiento, OMS 2006 de acuerdo al indicador P/E a través del programa de software ANTHRO 2. 2007 y para las tablas de crecimiento CDC 2000 a través del programa Epi Info 3.4.3 . Determinando la DE (desviación estándar) donde se ubica cada infante a través del puntaje z.



- Se tabularon los datos obtenidos utilizando tablas de contingencia de acuerdo al mes de edad, sexo, área rural y urbana, a través del programa SPSS 15<sup>o</sup> edición.
- Se graficó por polígono de frecuencias, la comparación del promedio del puntaje z en general, entre las dos tablas de crecimiento a través del programa Excel 2007.

### 5.8.2. Análisis

Para el análisis comparativo de las tablas entre sexo, infantes de origen urbano versus de origen rural y el patrón de crecimiento de acuerdo al estándar OMS 2006 y las curvas de crecimiento CDC 2000; se utilizó la prueba: diferencia entre las proporciones de dos poblaciones, evaluando su significancia estadística con un nivel de confianza del 95%.

Cuando la hipótesis nula que va a aprobarse es  $p_1 - p_2 = 0$ , se supone que las proporciones de las dos poblaciones son iguales. Esto se utiliza como justificación para combinar los resultados de las dos muestras y obtener una estimación ponderada de la proporción común supuesta. Se calculó así:

$$p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2}$$

Un error estándar:

$$\sigma_{p_1 - p_2} = \frac{\sqrt{p(1-p) + p(1-p)}}{n_1 + n_2}$$

Estadística de prueba: 
$$Z = \frac{(p_1 - p_2) - (p_1 - p_2)_0}{\sigma_{p_1 - p_2}}$$

Hipótesis:  $H_0: p_1 - p_1 = \leq 0$   
 $H_A: p_2 - p_1 = > 0$

Regla de decisión: Siendo  $\alpha = 0.05$  y si el valor crítico de z es 1.96. Se rechaza  $H_0$  si el valor de z es mayor que 1.96.

Se utilizaron medidas de tendencia central, determinando la mediana de cada grupo de edad en general y graficar los resultados a través del programa Excel 2007. Para la prueba de hipótesis y significancia estadística se utilizó el programa EpiDat 3.1.

## **5.9. ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **5.9.1. ALCANCES**

Esta investigación es un estudio analítico comparativo sobre los nuevos estándares OMS 2006 y las tablas de crecimiento CDC 2000, aplicados a infantes de seis a doce meses de edad, tanto en el área rural como urbana de Guatemala. Demostrando de esta manera la importancia de los estudios antropométricos locales, realizados según criterios metodológicos aceptados a nivel internacional. Como todo estudio de crecimiento y desarrollo de una población determinada, tiene valor como indicador de salud de los individuos que la componen, para reforzar programas y políticas de salud infantil. Contribuye al reforzamiento de nuevas estrategias para prevenir eficientemente el bajo peso nutricional y disminuir la desnutrición en nuestro país.

### **5.9.2. LIMITACIONES**

Esta investigación comprende únicamente una comunidad tanto del área rural como urbana de Guatemala, no incluye diferentes comunidades en cada área de estudio. Abarcando centros de salud del primer nivel de atención en salud, sin incluir otras unidades de atención infantil. Una limitante de este estudio es el peso de los infantes medido y anotado por el personal de salud, ya que no se pesaron directamente por el investigador, únicamente se revisaron los registros de vacunación. Esto también limita al estudio a evaluar solamente el indicador P/E, ya que no se obtuvo longitud de los infantes anotadas en los registros, por lo que no se puede evaluar T/E ni P/T. La ausencia de estudios realizados a nivel nacional sobre el tema, obliga a utilizar estudios internacionales para referencia de datos y comparación de resultados.



## 6. RESULTADOS

Se presentan a continuación los resultados obtenidos del trabajo de campo de la investigación "Aplicación de los nuevos estándares OMS 2006 en el diagnóstico de bajo peso nutricional a través del indicador peso/edad, en infantes de seis a doce meses de edad del área rural y urbana de Guatemala", realizado en los centros de salud de Santiago Sacatepéquez y de la zona siete de Guatemala; en infantes que asistieron a vacunación a la clínica de niño sano durante el año 2007.

**Tabla 1**

**Diagnóstico del Estado Nutricional Global a través del indicador P/E de acuerdo a los estándares OMS 2006 y las tablas de crecimiento CDC 2000, en infantes de seis a doce meses de edad; en el Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y Centro de Salud de zona siete de Guatemala, que asistieron a la clínica de vacunación de niño sano durante el año 2007.**

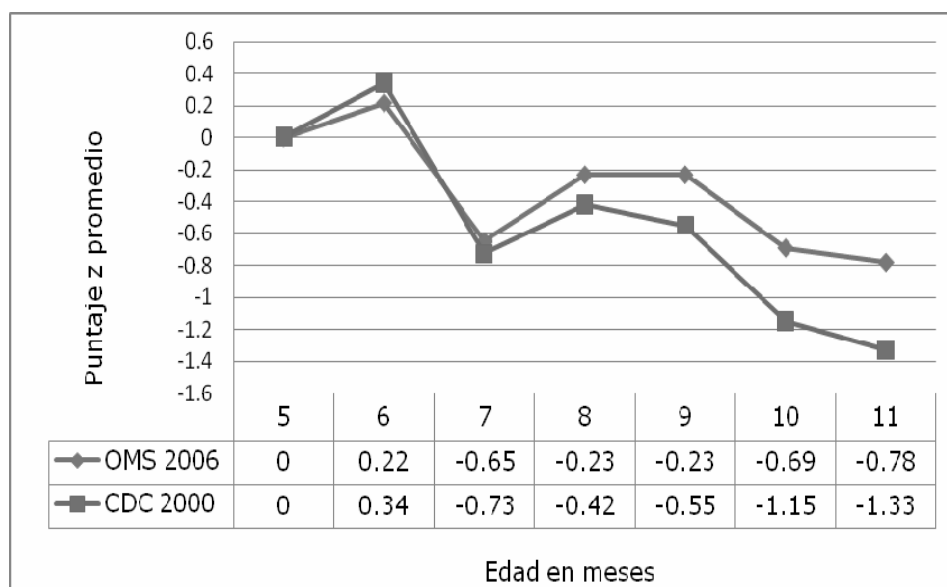
<b>ESTADO NUTRICIONAL GLOBAL P/E</b>	<b>OMS 2006 n = 624</b>		<b>CDC 2000 n = 624</b>	
	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>BAJO PESO ≤2 DE</b>	50	8.0	70	11.2
<b>NO BAJO PESO &gt;2 DE</b>	574	92.0	554	88.8
<b>TOTAL</b>	624	100	624	100

Fuente: Registros de vacunación C/S.

$$z = 1.82 \quad ( p = 0.07 )$$

**Gráfica 1**

**Promedio del Estado Nutricional Global a través del puntaje z de P/E de acuerdo a los estándares OMS 2006 y las tablas de crecimiento CDC 2000, en infantes de seis a doce meses de edad; en el Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y Centro de Salud de zona siete de Guatemala, que asistieron a la clínica de vacunación de niño sano durante el año 2007.**



Fuente: Registros de vacunación C/S.

**Tabla 2**

**Estado Nutricional Global de acuerdo a los estándares OMS 2006 y las tablas de crecimiento CDC 2000, en infantes de seis a doce meses de edad; en el área rural y urbana de Guatemala, que asistieron a la clínica de vacunación de niño sano durante el año 2007.**

<b>ESTADO NUTRICIONAL GLOBAL / AREA GEOGRAFICA</b>	<b>OMS 2006</b>				<b>CDC 2000</b>			
	<b>RURAL</b> n= 252		<b>URBANO</b> n= 372		<b>RURAL</b> n= 252		<b>URBANO</b> n= 372	
	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>BAJO PESO ≤2 DE</b>	15	6.0	35	9.4	24	9.5	46	12.4
<b>NO BAJO PESO &gt;2 DE</b>	237	94.0	337	90.6	228	90.5	326	87.6
<b>TOTAL</b>	252	100	372	100	252	100	372	100

Fuente: Registros de vacunación C/S.

OMS 2006 z = 1.41 ( p = 0.16 )

CDC 2000 z = 0.97 ( p = 0.33 )

**Tabla 3**

**Estado Nutricional Global de acuerdo a los estándares OMS 2006 y las tablas de crecimiento CDC 2000, en infantes masculinos y femeninos de seis a doce meses de edad; del área rural y urbana de Guatemala, que asistieron a la clínica de vacunación de niño sano durante el año 2007.**

ESTADO NUTRICIONAL GLOBAL	RURAL								URBANO							
	OMS 2006 n= 252				CDC 2000 n= 252				OMS 2006 n= 372				CDC 2000 n= 372			
	M		F		M		F		M		F		M		F	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
<b>BAJO PESO ≤2 DE</b>	10	8.0	5	4.0	16	12.7	8	6.3	23	12.0	12	6.5	29	15.6	17	9.0
<b>NO BAJA PESO &gt;2 DE</b>	116	92.0	121	96.0	110	87.3	118	93.7	163	88.0	174	93.5	157	84.4	169	91.0
<b>TOTAL</b>	126	100	126	100	126	100	126	100	186	100	186	100	186	100	186	100

Fuente: Registros de vacunación C/S.

OMS 2006  $z = 2.21$  (  $p = 0.03$  )

CDC 2000  $z = 2.41$  (  $p = 0.02$  )

## 7. DISCUSIÓN

Durante el trabajo de campo se tomaron un total de 624 registros de infantes de seis a doce meses de edad, en el área rural la muestra fue de 252 registros y en el área urbana de 372 registros.

Cabe hacer notar que no hay estudios previos en la población guatemalteca en general, para referencia comparativa del diagnóstico de bajo peso nutricional de acuerdo a los nuevos estándares OMS 2006 y las tablas de crecimiento CDC 2000. Sin embargo existen estudios comparativos internacionales de referencia, para la aplicación de dichas tablas.

En relación a la tabla No.1 que hace una comparación entre los nuevos estándares OMS 2006 y las tablas de referencia CDC 2000, se encontró que no existe una diferencia estadísticamente significativa para bajo peso y no bajo peso ( $z = 1.8244$  cuando  $p = 0.0681$ ). Aceptando de esta forma la  $H_0$  y rechazando la  $H_a$  ( $P_1 = P_2$ ), la cual indica que la proporción de infantes de bajo peso nutricional diagnosticada por los nuevos estándares OMS 2006 es igual a la proporción de infantes de bajo peso nutricional diagnosticada por las tablas de crecimiento CDC 2000, en los infantes de seis a doce meses de edad del Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y del Centro de Salud de la zona siete de Guatemala. Se determina con este estudio que tanto los estándares OMS 2006 como las tablas CDC 2000 no difieren estadísticamente en el diagnóstico de bajo peso, aunque exista una diferencia en la proporción del diagnóstico de éste.

De acuerdo al simposium "Nuevos estándares internacionales de crecimiento del siglo XXI para infantes y niños jóvenes", realizado por la OMS y Boston College MA (2007), donde comparan los estándares OMS 2006 con las tablas de crecimiento CDC 2000, se determinó que el indicador p/e de acuerdo al puntaje z presenta diferencias importantes durante la infancia. A partir de los seis meses y hasta alrededor de los treinta y dos meses de edad, el peso del estándar OMS (aunque no la longitud/talla) es menor que el peso reflejado en las tablas CDC, alcanzando diferencias alrededor de 0.5 unidades DE. Demostrando con este estudio que sí existe después de los seis meses de edad, una disminución en el diagnóstico de infantes con bajo peso nutricional, ya que la muestra se encuentra en este rango de edad. Esto se puede observar directamente en las gráficas, ya que las curvas OMS se encuentran por arriba de la mediana de CDC durante los primeros seis meses de vida, entrecruzándose entre sí a



partir de los seis meses de edad hasta llegar por debajo de las curvas CDC alrededor de los sesenta meses. (25)

Según un artículo publicado por Ziegler y Nelson en *Annales Nestlé*, en la comparación de los patrones OMS 2006 con otros patrones de crecimiento (2007) (3), la proporción de niños normales identificados como poseedores de un peso inferior al ideal es notablemente menor con el uso de los estándares OMS 2006 que con las tablas CDC 2000. Alrededor del 3% de los niños se identifican con un peso inferior al ideal de acuerdo a los estándares OMS 2006, mientras que con las tablas CDC 2000 la identificación se eleva hasta un 13-14% aproximadamente. Observamos en el presente estudio que en la población guatemalteca evaluada se presenta un mayor porcentaje de infantes con bajo peso de acuerdo a los estándares OMS 2006 (8%). Ya que la muestra estudiada no es representativa de acuerdo a los rangos de edad comprendidos en los estándares OMS 2006, que abarca de cero a cinco años de edad, este 8% pudo variar de acuerdo a lo esperado. Sin embargo, según Ziegler y Nelson de acuerdo a las tablas CDC 2000 se mantiene cercano a lo esperado (11.2%). (3)

En la gráfica No.1, el patrón de peso/edad en infantes sanos y sin problemas de crecimiento de seis a doce meses de edad, difiere entre los estándares OMS 2006 y la referencia CDC 2000. Las curvas no resultan homogéneas en los distintos grupos de edad. Antes de los seis meses la OMS se encuentra por debajo de CDC, iniciando su traslape a partir de los seis meses. El patrón de OMS se coloca por arriba de CDC y particularmente aparece dispar entre los 10 y 11 meses. Se confirma de esta forma la literatura de referencia en comparación de OMS 2006 y CDC 2000. (25)

En cuanto a la comparación del área rural y urbana de Guatemala presentada en la tabla No.2, se puede observar una mayor proporción de prevalencia de bajo peso nutricional en el área urbana. Sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa con ninguna de las dos tablas (OMS 2006  $z = 1.41$  cuando  $p = 0.16$  y CDC 2000  $z = 0.97$  cuando  $p = 0.33$ ). Llama la atención que no es lo esperado, según otros estudios realizados en Ecuador (2008), los niños de entornos rurales tienen una probabilidad mucho mayor a tener desnutrición crónica (30,6%) o desnutrición crónica grave (9,4%) que aquellos que habitan las áreas urbanas (16,9% y 3,1%, respectivamente).<sup>30</sup> Un posible factor causal de este resultado podría ser el método y proceso en la medición de los infantes, utilizado por el personal de salud en cada centro estudiado. Ya que depende de la estandarización del equipo, capacitación y supervisión del personal. Es de suponer que el tipo de alimentación complementaria

puede tener un efecto directo también en la ganancia de peso. Además puede deberse a que en áreas rurales es más común que se les alimente con lactancia materna por más tiempo. Cubriendo quizás más requerimientos que la lactancia mixta, ya que puede ser en algunos casos más diluida de lo normal.

Con respecto a la causa de un mejor crecimiento físico en Santiago Sacatepéquez, podemos especular que se debe a un mayor nivel de conservación de la lactancia materna, tanto en duración como en intensidad. Esto resulta de la introducción de mejores cantidades de alimentación complementaria en las dietas de los infantes, pudiendo afectar en la ganancia de peso.

Respecto a la tabla No.3, que presenta un esquema específico de los datos por área geográfica y sexo, se observó que el sexo masculino presentó mayor prevalencia de bajo peso nutricional, tanto en la muestra del área rural como en la muestra urbana, presentando una diferencia estadísticamente significativa para las dos tablas ( OMS 2006  $z = 2.21$  cuando  $p = 0.03$  y CDC 2000  $z = 2.41$  cuando  $p = 0.02$ ). Según el estudio de la desnutrición crónica realizado en Ecuador (2008) la prevalencia de desnutrición crónica es un poco mayor entre niños que entre niñas (el 24% versus el 22,1%), siendo las tasas de desnutrición crónica extrema muy similares para los dos grupos.<sup>30</sup> Los resultados nos demuestran una tendencia mayor de prevalencia de bajo peso en infantes masculinos comparado con los infantes femeninos. Esta diferencia de peso no puede explicarse por completo en este estudio; podría ser que sea en parte consecuencia de otros factores sociales y modalidades alimentarias. Por el contrario en edades mayores, como en la pubertad, se sabe que factores genéticos determinan las diferencias del crecimiento y desarrollo físico entre sexos.

El hallazgo de una mayor prevalencia de bajo peso en el área urbana, comparado con el área rural, es un resultado paradójico. Es generalmente considerado que el estatus nutricional medido por p/e, es mejor en el área urbana. A pesar de utilizar la misma metodología de los registros de vacunación para el diagnóstico del bajo peso en las dos localidades, las áreas seleccionadas para esta investigación no son totalmente representativas de la población "rural" y "urbana" de Guatemala. En efecto Santiago Sacatepéquez es en el "interior" de Guatemala un área tradicionalmente agricultora y es comúnmente considerada como área "rural". Sin embargo las Naciones Unidas define "rural" como una región con menos de 20,000 habitantes. Por definición, Santiago Sacatepéquez hoy en día también representa un área urbana, ya que posee una población total de 22,038 habitantes. Por consiguiente las conclusiones de este

estudio, son más específicas para la zona siete de la capital y Santiago Sacatepéquez; que para el contraste en general del área rural y urbana de Guatemala.

## **8. CONCLUSIONES**

- 8.1 La proporción de niños con bajo peso nutricional identificada con los nuevos estándares de crecimiento OMS 2006 (8%) no es estadísticamente diferente que la proporción de niños con bajo peso nutricional identificada con las tablas de crecimiento CDC 2000 (11.2%), al aplicar el indicador peso/edad en infantes guatemaltecos de seis a doce meses de edad. Esta tendencia se encontró tanto en el área rural como urbana de Guatemala.
  
- 8.2 La muestra seleccionada del área urbana de Guatemala presenta una mayor proporción de bajo peso nutricional (10.9%) que el área rural (7.8%), de acuerdo a las dos tablas de crecimiento; sin presentar una diferencia estadísticamente significativa.
  
- 8.3 El sexo masculino presenta una mayor proporción de bajo peso nutricional (12.5%) que el sexo femenino (6.7%), de acuerdo a las dos tablas de crecimiento, presentando una diferencia estadísticamente significativa.



## 9 RECOMENDACIONES

Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social:

- 9.1 Continuar las comparaciones de la prevalencia de bajo peso nutricional, basado en el estándar OMS 2006, en otros centros de salud a través de los archivos de vacunación.
- 9.2 Investigar las posibles causas de una mayor prevalencia de bajo peso nutricional entre infantes de sexo masculino comparado con infantes de sexo femenino.
- 9.3 Fomentar a nivel metropolitano y rural en los diferentes centros de atención, la importancia del control de niño sano para monitoreo del crecimiento y desarrollo físico del niño.
- 9.4 Implementar a nivel nacional los nuevos estándares de crecimiento OMS 2006 como herramienta para el monitoreo de la rápida y cambiante tasa de crecimiento en la infancia temprana, ya que la adopción de éstos tendrá importantes implicaciones para la salud de los infantes con respecto a las directrices de la lactancia materna y una adecuada alimentación.

Al Centro de Salud de Santiago Sacatepéquez y al Centro de Salud zona siete de Guatemala:

- 9.5 Mejorar el control y seguimiento del crecimiento y desarrollo físico del infante, por lo menos cada dos meses, detectando precozmente factores relacionados con un bajo peso nutricional para poder modificarlos adecuadamente.
- 9.6 Mejorar el mantenimiento y calibración del equipo necesario para la medición del peso.
- 9.7 Reforzar el plan educacional hacia las madres de los infantes durante los controles de vacunación, concientizando en la importancia de la lactancia materna y una adecuada alimentación complementaria.

- 9.8 Fomentar en los padres de familia la asistencia necesaria a la clínica de niño sano para monitoreo del crecimiento y desarrollo físico del infante.
- 9.9 Implementar la toma de longitud/talla en los controles de niño sano, con el equipo necesario para lograr una mejor evaluación del crecimiento físico del niño, de acuerdo a los indicadores talla/edad, peso/talla e IMC. Ya que de esta manera se puede detectar además riesgo de sobrepeso y obesidad.

## 10.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Ginebra: WHO; 2006.
2. Organización Panamericana de la Salud. Nuevas normas de crecimiento infantil: un nuevo patrón internacional de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud indica cómo deben crecer los niños, sin importar sus orígenes étnicos o dónde vivan. OPS ahora [boletín en línea] 2006 agosto; [Accesada el: 4/08/2008] Disponible en: [http://www.paho.org/Spanish/DD/PIN/ahora09\\_ago06.htm](http://www.paho.org/Spanish/DD/PIN/ahora09_ago06.htm)
3. Ziegler EE, Nelson SE. Los nuevos patrones de crecimiento de la OMS: comparación con otras gráficas de crecimiento. Universidad de Iowa, Depto. de Pediatría, Iowa, EE.UU. Ann Nestlé (Engl) 2007; 65:109-115.
4. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Comparación de estándares de crecimiento OMS con NCHS y sus implicaciones en la evaluación clínica de Bolivia. [en línea] Bolivia: 2008 enero. [Accesada el:5/08/2008] Disponible: [http://nutrinet.org/component/option,com\\_remository/Itemid,110/func,fileinfo/id\\_496/lang,es/](http://nutrinet.org/component/option,com_remository/Itemid,110/func,fileinfo/id_496/lang,es/)
5. Pesacentroamerica.org [sede web] Desnutrición en Centroamérica. Programa especial para la seguridad alimentaria. 2005 mayo. [Accesada el: 22/09/2008] Disponible en: [http://www.pesacentroamerica.org/notas-antes-ca/mayo-2005/radio\\_francia.htm](http://www.pesacentroamerica.org/notas-antes-ca/mayo-2005/radio_francia.htm)
6. WHO.int. [sede web] La OMS difunde un nuevo patrón de crecimiento infantil: el patrón de crecimiento confirma que los niños de todo el mundo tienen el mismo potencial de crecimiento. Ginebra, 2006 abril. [Accesada el: 7/08/2008] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2006/pr21/es/index.html>



- 7.** Dewey KG. Peerson JM. Heinig MJ. Nommsen LA. Lönnerdal B. Lopez RG. Kanashiro HC. Black RE. Brown KH. Growth patterns of breast-fed infants in affluent (United States) and poor (Peru) communities: implications for timing of complementary feeding. Program in International Nutrition, University of California. Davis 95616-8669 Am J Clin Nutr, 1992; 56: 1012-1018.
- 8.** Ops.org.gt [sede web]. Estrategia de cooperación técnica a favor de la seguridad alimentaria y nutricional: SAN en Guatemala. Guatemala: 2005 agosto. Boletín No. 14. [Accesada el: 18/08/2008] Disponible en: <http://www.ops.org.gt/ADS/San/san.htm>
- 9.** Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Encuestas Nacionales de Salud Materno Infantil: Guatemala, 1987-2002. Guatemala: MSPAS, 2006.
- 10.** Consumer.es [sede web]. La desnutrición infantil costó a Centroamérica y República Dominicana 6.700 millones de dólares en 2004, según un estudio: los países más perjudicados fueron Guatemala, El Salvador y Honduras. 2007 junio. [Accesada el: 10/08/2008] Disponible en: <http://www.consumer.es/web/es/solidaridad/2007/06/04/163405.php>
- 11.** Guatemala.nutrinet.org. [sede web] Desnutrición crónica de Guatemala es la más alta de Latinoamérica, dice UNICEF. Nutrinet.org 2008 [Accesada el: 7/08/2008] Disponible en: <http://guatemala.nutrinet.org/content/view/84/1/lang,/>
- 12.** Guatemalaennumeros.com. [sede web] Guatemala #1 en desnutrición infantil en América y #6 a nivel mundial. 2008 abril. [Accesada el: 18/08/2008] Disponible en: <http://guatemalaennumeros.com/2008/04/19/guatemala-1-en-desnutricion-infantil-en-america-y-6-a-nivel-mundial/>
- 13.** Unicef.org [sede web]. Guatemala 2004. Nutrición. [Accesada el: 18/08/2008] Disponible en: <http://www.unicef.org/guatemala/spanish/nutrition.html>

- 14.** Lukor.com. [sede web] Guatemala es el país con mayor desnutrición en el continente americano, por encima de Honduras o Haití: Paculam Ixtahuacan. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, UNICEF. 2008 [Accesada el: 10/08/2008] Disponible en: <http://www.lukor.com/not-por/0711/10021858.htm>
- 15.** Manrique M. UNICEF denuncia la alta tasa de desnutrición infantil en Guatemala. La niñez guatemalteca en cifras: compendio estadístico sobre las niñas, niños y adolescentes guatemaltecos. UNICEF- PNUD; Elpais.com [en línea] 2008 abril. [Accesada el: 10/08/2008] Disponible en: [http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Unicef/denuncia/alta/tasa/desnutricion/infantil/Guatemala/elpepusoc/20080404elpepusoc\\_1/Tes](http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Unicef/denuncia/alta/tasa/desnutricion/infantil/Guatemala/elpepusoc/20080404elpepusoc_1/Tes)
- 16.** Rigalt CF. Uno de cada dos niños sufre desnutrición crónica. La SESAN presentó el Programa para la Reducción de la Desnutrición Crónica (PRDC), que busca reducir a la mitad los índices para 2016. El Periódico, jueves 10 de mayo 2007. Actualidad, vitrina. [Accesada el: 18/08/2008] Disponible en: <http://www.elperiodico.com.gt/es/20070510/actualidad/39490/>
- 17.** Cattani AO. Características del crecimiento y desarrollo físico. Manual de pediatría. [en línea] Chile [Accesada el: 17/09/2008] Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/manualped/CrecDess.html>
- 18.** Needlman RD. El primer año. Valoración del crecimiento. En: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. editores. Nelson tratado de pediatría. 17 ed España: Mc Graw-Hill Interamericana; 2004: p.31-43, 58-62, 171-174.
- 19.** Arian LR. Fisiología del crecimiento. Universidad de Florida, Facultad de Medicina, Depto. de Pediatría, División de Endocrinología, Gainesville, Fla. Ann Nestlé (Engl) 2007; 65:97-108.

- 20.** Análisis de la Situación Nutricional de Menores de 5 años en el 2005 y Análisis de Tendencias de Desnutrición 1998-2001-2005. Encuesta Nacional de hogares sobre medición del nivel de vida. 2005, Nicaragua. [en línea] [Accesada el: 8/09/2008] Disponible en: [www.inec.gob.ni/Pobreza/publicacion/InformeNutricion05.pdf](http://www.inec.gob.ni/Pobreza/publicacion/InformeNutricion05.pdf)
- 21.** Bueso JA. Evaluación Estado Nutricional. Hospital Roosevelt, Programa de Atención Materno infantil. Guatemala, 2006 agosto.
- 22.** Weisstaub SG. Evaluación antropométrica del estado nutricional en pediatría. INTA, Santiago Chile. 2007 [en línea] [Accesada el: 8/09/2008] Disponible en: [www.bago.com.bo/sbp/revista\\_ped/Vol42\\_2/backup/eval\\_antropomet.doc](http://www.bago.com.bo/sbp/revista_ped/Vol42_2/backup/eval_antropomet.doc)
- 23.** Flores SH. El estándar de crecimiento para niños menores de cinco años de la Organización Mundial de la Salud 2006. Boletín Médico Hospital Infantil (México) [revista en línea] 2007 ene-feb. [Accesada el: 18/08/2008] 64 (1). Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S166511462006000200001&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166511462006000200001&nrm=iso&tlng=pt)
- 24.** Hernández A, Milla MA, Colindres J. Taller nacional sobre la aplicación de los nuevos estándares de crecimiento de la OMS en Honduras. 28-30 de noviembre 2007; Tegucigalpa, Honduras: INCAP-OPS.
- 25.** Onís M, Garza C, Onyango AW, Borghi E. Comparison of the WHO Child Growth Standards and the CDC 2000 Grow Charts. Symposium: A new 21<sup>st</sup> Century International growth Standards for infants and young children. The Journal of Nutrition. 137:144-14. [revista en línea] 2007 [Accesada el: 30/08/2008] Disponible en: [jn.nutrition.org](http://jn.nutrition.org)
- 26.** Onis M. Garza C. Onyango AW. Borghi E. Yang H. Comparison of the WHO Child Growth Standards and the NCHS/WHO international growth reference:

implications for child health programmes. WHO, Public Health Nutrition 942-947. [revista en línea] 2005 junio [Accesada el: 30/08/2008] 9(7). Disponible en: [http://www.who.int/nutgrowthdb/publications/comparison\\_implications/en/index.html](http://www.who.int/nutgrowthdb/publications/comparison_implications/en/index.html)

- 27.** Alimentacionynutricion.org. Estado Nutricional. Alimentación y Nutrición. [sede web] [Accesada el: 8/09/2008] Disponible en: [http://www.alimentacionynutricion.org/es/index.php?mod=content\\_detail&id=114](http://www.alimentacionynutricion.org/es/index.php?mod=content_detail&id=114)
  
- 28.** Pan American Health Organization. La salud en las Américas. 2002 vol I [Accesada el: 29/08/2008] Disponible en: <http://amro.who.int/Spanish/DD/PUB/alimentaci%C3%B3n-yutrici%C3%B3n.pdf>
  
- 29.** Torpy JM. Desnutrición Infantil. JAMA [revista en línea] 2004 agosto. [Accesada el: 30/08/2008] 292(5):648. Disponible en: <http://jama.ama-assn.org/cgi/data/292/5/648/DC1/1>
  
- 30.** Ecuador.nutrinet.org. Chávez A. Las cifras de desnutrición en Ecuador. [sede web] 2008 octubre. [Accesada el: 15/10/2008] Disponible en: <http://ecuador.nutrinet.org>



## 11.ANEXOS

### 11.1 BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CENTRO DE SALUD DE SANTIAGO SACATEPÉQUEZ

CENTRO DE SALUD ZONA 7 DE GUATEMALA

FECHA

BP= Bajo peso

NBP= No Bajo peso

No. Registro	Sexo	Edad	Peso	OMS 2006	CDC 2000
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15 ...					

