

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO, LA MADURACIÓN Y EL ESTADO NUTRICIONAL EN ATENCIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA

Mercedes López de Blanco (1,2), Coromoto Macías de Tomei (2,1),
Mariana Mariño Elizondo (3), Germán Rojas Loyola (4)

Recibido: 28-06-2018
Aceptado: 26-07-2018

RESUMEN

Introducción: El crecimiento, la maduración y el estado nutricional son indicadores positivos de la salud de niños y adolescentes y por consiguiente, del desarrollo y progreso de una población, por esta razón, el personal de salud debe manejar su evaluación de manera apropiada y saber utilizarla a nivel individual y poblacional, aún en casos de muestras pequeñas. **Objetivo:** Sensibilizar y capacitar al personal de salud del nivel de atención primaria y secundaria en el uso de esta Guía de Manejo Clínico (GMC) como herramienta para el despistaje y diagnóstico del estado nutricional, el crecimiento y la maduración física de niños y adolescentes. **Métodos:** Esta GMC proporciona información sobre aspectos básicos del crecimiento y desarrollo e información sobre patrones de referencia nacionales e internacionales y los valores límite (“puntos de corte”) recomendados para establecer criterios de normalidad, déficit/retardo o exceso/adelanto en las variables e indicadores estudiados. Hace énfasis en el manejo e interpretación de gráficas con la integración de elementos antropométricos, clínicos, bioquímicos y dietéticos necesarios para la orientación diagnóstica. Se presentan diagramas de flujo para la Evaluación en Atención Primaria y en Atención Secundaria: Evaluación Inicial y Seguimiento, donde se especifican: indicador, referencia(s), valores límite recomendados y la conducta a seguir, mediante enlaces dirigidos a la página web de la SVPP (www.pediatria.org.ve). **Conclusiones:** Se recomienda el uso de esta GMC; la decisión final sobre referencias y valores límite a utilizar en Venezuela, será el producto de un consenso basado en los resultados de un análisis epidemiológico proveniente de un estudio multicéntrico de niños y adolescentes a realizarse próximamente.

Palabras clave: crecimiento, maduración física, evaluación nutricional antropométrica, valores de referencia, atención primaria, atención secundaria

GROWTH, PHYSICAL MATURATION AND NUTRITIONAL STATUS ASSESSMENT IN PRIMARY AND SECONDARY HEALTH CARE LEVELS.

SUMMARY

Introduction: Growth, maturation and nutritional status are positive indicators of the wellbeing of children and adolescents and, therefore, of the progress of a population. Health personnel should be proficient in using appropriate assessments at individual and population levels, even in the case of small samples. **Objective:** To inform, raise awareness and train in the screening and diagnostic procedures of health personnel in growth, maturity and nutritional status of children and adolescents with this Clinical Guideline (CG) to be used at Primary and Secondary Health care levels. **Methods:** This CG provides information on fundamental principles of growth, reference values-national and international, cut-off points recommended for establishing criteria on normality, excess, deficiency, advancement or retardation, of the various variables and indicators. It focuses on the management and interpretation of graphics and on the integration of anthropometric, clinical, biochemical and dietary data necessary for diagnosis. Flow charts are shown for use in Primary and Secondary Health care levels, the initial assessment and follow-up of the latter as well as variables, cut-off points and decisions are specified using links to the Venezuelan Pediatric Society website (www.pediatria.org.ve). **Conclusions:** CG use is recommended. The final decision on references and cut-off points to be used in Venezuela will be reached by consensus based on an epidemiologic analysis, as a result of a multicenter study to be started soon.

Key words: Growth, physical maturation, anthropometric nutritional assessment, reference values, primary health care level, secondary health care level.

INTRODUCCIÓN

En el Foro “Alimentación y Nutrición. Retos y Compromisos” de la Fundación Bengoa, realizado en Marzo

1. Pediatra Auxólogo. Doctor en Ciencias Médicas. Fundación Bengoa. Miembro del Consejo Directivo. Fundadora del Grupo de Transición Alimentaria y Nutricional (Grupo TAN). Profesor Titular Jubilada. Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Universidad Simón Bolívar.
2. MSc Puericultura y Pediatría. Especialista en Crecimiento, Desarrollo y Nutrición. Profesor Asociado (jubilada). Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Universidad Simón Bolívar. Coordinadora del Grupo de Transición Alimentaria y Nutricional (Grupo TAN). Fundación Bengoa. Caracas.
3. Pediatra. Especialista en Nutrición Clínica Pediátrica. Gerente de Salud. Centro de Atención Nutricional Infantil Antimano (CANIA). Caracas.
4. Pediatra. Maestría en Bioética. Profesor Asistente. Escuela de Ciencias de la Salud. Universidad de Oriente. Núcleo Nueva Esparta.

Autor correspondiente:
Dra. Mercedes López de Blanco
Teléfono: +584143250712 / Correo: checheta75@gmail.com

2005, surgió la necesidad de creación de Grupos de Estudio interinstitucionales de acuerdo a los problemas nutricionales del país. Entre estos, el de Transición Alimentaria y Nutricional (TAN) el cual se creó el 12 de julio de 2005 “como un espacio de encuentro interdisciplinario e interinstitucional para la reflexión y discusión de ideas con la finalidad de identificar e instrumentar estrategias con relación a la transición alimentaria y nutricional”. En su primera actividad, el Foro “Transición Alimentaria y Nutricional entre la Desnutrición y la Obesidad” en noviembre 2005, detectó el problema de las diferencias de criterios en cuanto al uso de valores de referencia y de valores límite para el diagnóstico nutricional y se consideró la idea de unificar conceptos (1).

Se realizó una encuesta dirigida a profesionales de la salud: pediatras, nutricionistas entre otros, relacionados con los niños, niñas y adolescentes (NNA); el resultado reforzó la idea y surgieron valiosas sugerencias, tales como talleres tipo video-seminario online y curso-taller dentro de las jor-

nadas regionales para la actualización del conocimiento de los pediatras en las Filiales de la SVPP, sin afectar el tiempo y traslado del profesional. La Comisión Interinstitucional, integrada por: Fundación Bengoa (FB), la SVPP y CANIA, ha dictado 20 Cursos-Talleres presenciales: 4 en Caracas (2 organizados por la UCV, 1 por la SVPP central y 1 por la FB) y 16 en el interior del país (15 organizados por filiales SVPP: Zulia, Lara, Falcón (4), Carabobo, Vargas, Barinas, Delta Amacuro, Nueva Esparta (2), Anzoátegui, Cojedes y Guárico y 1 en Carabobo organizado por el Instituto Venezolano de Investigación Nutricional (INVESNUT).

La evaluación del crecimiento, la maduración y el estado nutricional con un enfoque integral debe formar parte de las competencias del personal de salud durante la atención de niños y adolescentes. Su correcta ejecución a nivel clínico y en estudio de poblaciones producirá diagnósticos acertados y servirá como fuente de datos para estudios de investigación y la planificación de políticas de salud.

Dentro del abordaje integral propuesto y debido a su influencia en la clasificación nutricional, es muy importante aplicar los criterios antropométricos que mejor describan el crecimiento, la maduración y el estado nutricional niños y adolescentes venezolanos.

Con la finalidad de sensibilizar y capacitar al personal de salud del nivel de atención primaria y secundaria en las actividades de despistaje y diagnóstico del estado nutricional, el crecimiento y la maduración física de niños y adolescentes; se presenta la Guía de Manejo Clínico (GMC) como una herramienta de fácil manejo que integra la interpretación y conducta basada en el análisis de las gráficas de las variables e indicadores antropométricos, con los datos clínicos, bioquímicos y dietéticos en la construcción de la Orientación Diagnóstica.

La decisión final sobre cuáles referencias y los valores límite a utilizar, debe ser el resultado de una mesa de trabajo que integre al sector oficial, grupos académicos y sociedades científicas vinculadas con el tema, en el logro de un consenso técnico que sea posteriormente considerado como norma nacional. Esta es una tarea pendiente a la que próximamente en el país se le pretende dar respuesta con la realización de un análisis epidemiológico a partir de un estudio multicéntrico de niños, niñas y adolescentes entre los 0 y los 17 años 11 meses de edad, que considere como patrón de oro el diagnóstico integral que incluya la clínica y la evaluación del crecimiento, la maduración y el estado nutricional.

Con fines didácticos la guía de manejo clínico se presenta en dos ámbitos: atención primaria y atención secundaria. Con el uso apropiado de esta guía el profesional será capaz de:

- Identificar los valores de referencia nacionales e internacionales.
- Manejar de las gráficas para hacer el diagnóstico de crecimiento con respecto al potencial genético de sus padres en talla y en relación a la población de referencia.
- Conocer los valores límite para establecer criterios de cla-

sificación: normal, déficit/retardo o exceso/adelanto, aplicable al seguimiento clínico o estudios poblacionales.

- Identificar los indicadores de maduración sexual y de maduración ósea.
- Conocer los valores de referencia nacional e internacional para la clasificación de indicadores bioquímicos (hemoglobina, ferritina, colesterol y triglicéridos) y presión arterial.
- Identificar los aspectos dietéticos mínimos que deben ser investigados con el objeto de contribuir al diagnóstico nutricional.
- Establecer la orientación diagnóstica y la conducta adecuada de referencia o intervención de acuerdo a cada caso.

ASPECTOS FUNDAMENTALES DEL CRECIMIENTO Y MADURACIÓN

Con la finalidad de lograr una adecuada evaluación, es necesario conocer los conceptos básicos del crecimiento y de la maduración, así como la interacción genético-ambiental, ya que estos constituyen la base para el diagnóstico y seguimiento clínicos (2).

El crecimiento es el producto de dos procesos que ocurren a nivel celular: aumento del número de células (hiperplasia) y aumento del tamaño celular (hipertrofia) y el predominio de uno de ellos va a depender si se trata de un período rápido o más bien estable del crecimiento. El desarrollo o maduración, es el proceso por el cual los seres vivos logran mayor capacidad funcional de sus sistemas, a través de los fenómenos de maduración, diferenciación e integración de funciones; ambos se producen en forma simultánea y dependen del órgano y de la fase de desarrollo en que éste se encuentre (3). El crecimiento y la maduración de un individuo son el resultado de la interacción entre su potencial genético y los factores ambientales, de éstos los nutricionales y las condiciones de salud revisten la mayor importancia, si éstos son favorables, el niño desarrollará al máximo su potencial genético (2).

Ritmo o tempo de crecimiento

En una población normal los niños crecen y maduran físicamente a diferentes ritmos, lo cual produce una variabilidad normal que debe ser conocida por el profesional de la salud, con la finalidad de realizar diagnósticos adecuados y monitorización no sólo del crecimiento sino del tratamiento indicado, de acuerdo con ese *tempo* de maduración. Existen niños de crecimiento lento llamados maduradores tardíos; otros de crecimiento promedio y niños de crecimiento rápido: maduradores tempranos (4). Estos tres tipos de maduración se reflejan en las gráficas de crecimiento para uso clínico, en especial en las de velocidad porque en éstas se señalan las diferencias significativas en la edad de inicio del brote puberal, edad de máxima velocidad y finalización del crecimiento (5-7). Existen diferencias significativas en la edad de inicio de la pubertad, edad de la menarquía y en el compor-

tamiento de la maduración ósea (8,9).

Canalización

El canal de crecimiento está genéticamente determinado; sin embargo, se puede perder en cualquier etapa del crecimiento por causas fisiológicas o patológicas, volviendo o no posteriormente a su canal de crecimiento original. Cuando la descanalización ocurre hacia percentiles inferiores, seguida de una recanalización se habla de catch-up-growth; cuando la descanalización es hacia percentiles superiores seguida de una recanalización se habla de catch-down-growth. A estos dos fenómenos se les llama también crecimiento compensatorio. El conocimiento de la dinámica del crecimiento compensatorio en las enfermedades crónicas y el manejo práctico de los criterios de recuperación, son indispensables para una monitorización adecuada y para evaluar el éxito o fracaso del tratamiento (10).

Predictibilidad

El crecimiento es predecible en condiciones de normalidad dentro de ciertos rangos, condicionados al seguimiento que se le haga al niño o adolescente, al potencial genético en talla de sus padres y a su maduración ósea, la cual se puede valorar utilizando los indicadores de maduración (11-13); entre éstos es importante destacar la maduración sexual aunque su utilización se limita a la pubertad, durante esta etapa del ciclo de vida, la identificación oportuna de un adolescente como madurador temprano, promedio o tardío de acuerdo al ritmo o *tempo* de maduración sexual, permite hacer un seguimiento adecuado de la progresión del desarrollo puberal y de la secuencia de eventos puberales (9,14).

La verdadera edad biológica de un individuo durante su crecimiento sólo se puede obtener de la edad de maduración ósea: Edad ósea (EO), la cual se puede estimar desde el período neonatal hasta el final del crecimiento, cuando la velocidad de talla es menor de 1 cm/año, de acuerdo a la definición auxológica de talla adulta, establecida por J.M. Tanner para hablar de finalización del crecimiento (3). Existen diversos métodos para estimar la maduración ósea mediante el análisis de una radiografía de muñeca y mano izquierda; en Venezuela se dispone del Atlas de Maduración Ósea del Venezolano acorde al patrón de maduración temprana de los venezolanos, en especial durante la pubertad (15). Una de las aplicaciones más importantes de la EO es la predicción de la talla adulta (PTA) (14,16), que junto a la talla del niño, niña o adolescente y el potencial genético en talla de ambos padres, permiten caracterizar las variantes normales del crecimiento y diferenciarlas de las verdaderamente patológicas mediante la utilización del Esquema de Orientación Diagnóstica propuesto por Zachmann y Nessi modificado por López-Blanco (13,17,18).

REFERENCIAS LOCALES VS INTERNACIONALES: FORTALEZAS Y DEBILIDADES

La utilización de una referencia única internacional tiene ventajas: permite la comparabilidad entre poblaciones y es de menor costo en países en vías de desarrollo ya que muchos no pueden desarrollar sus propias referencias; sin embargo, también tiene desventajas: no considera las diferencias genéticas de las poblaciones, en particular el ritmo de maduración o *tempo* de crecimiento que produce diferencias importantes, en especial a partir de la pubertad y por tal motivo, su utilización en clínica no es la adecuada. Por esta razón, el uso de las referencias locales en clínica es indispensable (19). Los púberes venezolanos de uno y otro sexo son de maduración temprana, son más pequeños y livianos, tienen menos músculo y más grasa central con respecto a los de origen anglosajón, por ello las referencias internacionales no son adecuadas para su evaluación y seguimiento (20).

Estudio Multicéntrico de la OMS (2006)

El estudio se realizó en dos etapas: seguimiento longitudinal desde el nacimiento hasta los 24 meses de edad y un estudio transversal desde los 8 meses hasta los 5,0 años. La muestra estuvo conformada por 10.000 niños de Brasil, Ghana, India, Noruega, Omán y de los Estados Unidos de América. El objetivo fue elaborar referencias verdaderamente internacionales de carácter prescriptivo. Se dispone de gráficos y tablas de talla, peso, circunferencias cefálica y de brazo, pliegues del tríceps y subescapular, índice de masa corporal, peso para la longitud/estatura, así como también de velocidades de talla y peso; están expresadas tanto en percentiles como en desviaciones estándar normalizadas (z-scores). Se cuenta con el Software: WHO Anthro (versión 3.2.2, enero 2011), que permite la evaluación de un niño en su primera consulta y en evaluaciones sucesivas desde el nacimiento hasta los 5,0 años. También es posible introducir los datos individuales de un grupo de niños y obtener los estadísticos básicos (21).

Estándares OMS 5-19 años, 2007

La referencia de OMS 2007 es una reconstrucción de la referencia del National Center for Health Statistics (22). Para su elaboración se usaron los datos originales de 1977, suplementada con la información del Estudio Multicéntrico para los menores de cinco años (23). Se dispone de gráficos y tablas de talla e índice de masa corporal (5-19 años) y peso (5-10 años); están expresadas tanto en percentiles como en desviaciones estándar normalizadas (z-scores). Se cuenta con el Software: WHO Anthro Plus disponible en: <http://www.who.int/childgrowth/en/>, el cual permite la evaluación de un niño o adolescente en su primera consulta y en evaluaciones sucesivas. También es posible introducir los datos individuales de un grupo de niños y obtener los estadísticos básicos (23).

Referencias Venezolanas

Los valores de referencia oficiales para Venezuela son los del Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela (ENCDH) (24,25). Los valores de referencia provisionales para Venezuela hasta el año 1996

fueron los del Estudio Transversal de Caracas (ETC), éstos continúan siendo utilizados por algunos profesionales de la salud (26).

Las referencias nacionales dinámicas de crecimiento y maduración sexual provienen del Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas (ELAMC) (27-29).

Desde el año 2006 están disponibles los Gráficos para Uso Clínico tanto de distancia como de velocidad de peso y talla, los cuales consideran el ritmo o *tempo* de maduración: promedio, temprana y tardía. Para su construcción, se tomó la forma del ELAMC y la amplitud del ENCDH (Estratos sociales I – IV de Graffar Méndez Castellano) y tablas (5,7).

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN

Cuando se realiza una evaluación del crecimiento, la maduración y el estado nutricional, es indispensable contar con valores límite de demarcación también conocidos como puntos de corte (cutt-off points) para caracterizar el rango normal, el déficit o retardo y el exceso o adelanto. La fijación de límites usualmente es arbitraria y está condicionada a: los objetivos de la evaluación: elaboración de valores y patrones de referencia y detección de factores de riesgo, entre otros; y a los recursos disponibles para realizar una intervención nutricional (30). Los valores límite se pueden expresar como:

- Percentiles (P): su uso brinda un criterio mucho más preciso para la evaluación del crecimiento, maduración y estado nutricional, que el uso de los valores porcentuales tomados a partir de la mediana. Cada percentil brinda siempre de manera constante una misma ubicación de los individuos con relación a la población de referencia. Se usan en clínica porque su interpretación es directa y facilita la explicación a los padres de un niño pequeño o para un adolescente preocupado indicarle su posición con relación a la distribución normal; por ejemplo: “de 100 niños normales, 75 son más altos que tú y 25 más bajos” lo cual es perfectamente entendible para un sujeto situado en el P25.

- Puntajes Z ó z-scores (Desviación estándar normalizada): revisten gran importancia porque permiten comparar los resultados de diferentes estudios. En publicaciones internacionales, cada vez los percentiles son menos utilizados y la información la presentan como desviaciones estándar normalizadas, cuya fórmula es la siguiente:

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$$

Donde: Z = valor estadístico de la curva normal de frecuencias, \bar{X} = cualquier valor de una muestra estadística, \bar{X} = promedio o media aritmética obtenido de la muestra estadística, valor representativo. σ = desviación estándar

Los valores límite son los siguientes:

- Normal -2 a +2 Z;
- Déficit < -2 Z
- Exceso > +2 Z

Desde el punto de vista práctico, es conveniente que el profesional de la salud pueda expresar los resultados de una investigación a nivel poblacional bien sea en percentiles o en z-scores, por tal motivo es importante conocer la equivalencia entre una y otra forma de expresar los valores límite:

| | | | | | | | | |
|------------|-----|-----|------|------|----|----|------|------|
| Percentil | 0,1 | 2,3 | 5 | 10 | 16 | 84 | 97,7 | 99,9 |
| Puntajes Z | -3 | -2 | -1,6 | -1,3 | -1 | +1 | +2 | +3 |

ATENCIÓN PRIMARIA EN SALUD

La atención primaria de salud es la asistencia sanitaria esencial accesible a todos los individuos y familias de la comunidad a través de medios aceptables para ellos, con su plena participación y a un costo asequible para la comunidad y el país. Promueve un planteamiento holístico de la salud que otorga igual importancia a la prevención que a la curación, en un proceso de atención ininterrumpida con énfasis promoción de la salud y prevención de la enfermedad. Cuando la salud se limita a la atención especializada, tiende a perderse una amplia gama de intervenciones protectoras y profilácticas. En este sentido, la atención primaria debe contar con métodos estandarizados para la identificación de niños en riesgo nutricional. Dependiendo de la dotación, localización y alcance de los centros o equipos de salud a nivel primario, en éstos además de determinar condiciones de riesgo se puede establecer condiciones de déficit o exceso nutricional (31).

La conducta, una vez establecida la orientación diagnóstica (riesgo nutricional o malnutrición), consistirá en intervención directa con base en educación nutricional y recomendaciones sobre estilos de vida saludables o referencia de los casos al nivel de atención secundaria donde personal especializado luego de una evaluación más profunda iniciará acciones de tipo curativas (32).

El uso de la población de referencia OMS 2006 (21) en la interpretación del indicador CBI-edad es ampliamente utilizado por quienes emplean programas estadístico-antropométricos, la capacidad de este indicador para diagnosticar el déficit (P15) y el exceso (P85), también se ha encontrado en la práctica profesional en niños venezolanos menores de 5 años evaluados en CANIA. Es importante destacar que los valores de CBI de la OMS son más bajos que los correspondientes al ENCDH (25), lo que podría condicionar un sub diagnóstico del déficit nutricional, por tal razón, su uso debe ser aplicado con precaución especialmente ante la presencia de otros criterios de riesgo nutricional.

Con relación al Índice de Masa Corporal (IMC), la OMS recomienda su utilización aún en recién nacidos; sin embargo, su uso debe considerar que el proceso de canalización de la talla culmina entre los 18 y los 24 meses de edad (19). A partir de los 2 años (33), se recomienda la utilización del IMC como indicador de elección para el diagnóstico del estado nutricional antropométrico (34); hasta los 7 años se puede utilizar cualquiera de las dos referencias OMS (23) y

ENCDH (25). Los valores de OMS 2007 (23) a partir de los 7 años sobre diagnostican el exceso nutricional (34). A partir de esta edad se recomienda el uso de la referencia nacional (35); considerando que el inicio de la pubertad y el brote puberal en talla y peso ocurren a edades más tempranas en los venezolanos de uno y otro sexo con respecto a los anglosajones (20,25); por tales motivos, su uso e interpretación durante la pubertad debe ser realizado con precaución haciendo énfasis en el enfoque integral de cada caso.

La medición de la Circunferencia Cefálica (CC) se debe realizar en todo niño menor de 3 años; la existencia de un valor < percentil 3 (microcefalia) o > percentil 97 (macrocefalia) de acuerdo a la referencia nacional del ENCDH (25), son indicativos de riesgo en el desarrollo neurológico y deben ser motivo de referencia a consulta especializada.

Para el nivel de Atención Primaria en Salud, se presentan en forma esquemática los indicadores antropométricos para la evaluación del estado nutricional: Circunferencia de Brazo Izquierdo (CBI) (21,25), Circunferencia de Cintura (CCi) (36), Peso-edad (21), Peso-Talla (21), Talla-edad (21,23), tomando en cuenta el grupo etario, la población de referencia, la interpretación de los hallazgos de cada indicador de acuerdo a los valores límite para clasificación y la conducta a seguir (Figura 1).

Utilizando la Tabla de Edad Decimal, se calcula la edad decimal (ED) a partir de la fecha del examen y la fecha de nacimiento, ya que la escala de los gráficos y tablas nacionales del ENCDH (25,35) se encuentran en edad decimal; para el uso de los valores de la OMS 2006 y 2007 (21,23) es necesario disponer de la edad

| | | EDAD | POBLACIÓN DE REFERENCIA | INTERPRETACIÓN | CONDUCTA | |
|-------------------|-----------------------------|---|---|--|--|---|
| ATENCIÓN PRIMARIA | INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS | CBI EDAD | ≥ 3 meses a 5 años | OMS 2006 ⁽²¹⁾ | RIESGO DE DÉFICIT ≤ P ₁₅ ⁽³³⁾ | EDUCACIÓN NUTRICIONAL |
| | | | | | RIESGO DE EXCESO > P ₈₅ ⁽³³⁾ | EDUCACIÓN NUTRICIONAL |
| | | CCi EDAD | > 5 años a < 18 años | ENCDH ⁽²⁵⁾ | RIESGO DE DÉFICIT > P ₃ ≤ P ₁₀ | EDUCACIÓN NUTRICIONAL |
| | | | | | DÉFICIT ≤ P ₃ | REFERENCIA A ATENCIÓN SECUNDARIA |
| | | | | | RIESGO DE EXCESO ≥ P ₉₀ | EDUCACIÓN NUTRICIONAL |
| | | CCi EDAD | 2 a 18 años | Fernández et al, 2004 ⁽³⁶⁾ | RIESGO DE ADIPOSIDAD CENTRAL > P ₇₅ | EDUCACIÓN NUTRICIONAL PROMOCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA |
| | | | | | ADIPOSIDAD CENTRAL > P ₉₀ | REFERENCIA A ATENCIÓN SECUNDARIA |
| | | PESO EDAD | 0 a 23 meses | OMS 2006 ⁽²¹⁾ | RIESGO DE DÉFICIT > P ₅ ≤ P ₁₅ ⁽³³⁾ | EDUCACIÓN NUTRICIONAL |
| | | | | | DÉFICIT ≤ P ₅ ⁽³³⁾ | REFERENCIA A ATENCIÓN SECUNDARIA |
| | | PESO TALLA | 0 a 5 años | OMS 2006 ⁽²¹⁾ | EXCESO > P ₈₅ ⁽³³⁾ | REFERENCIA A ATENCIÓN SECUNDARIA |
| | | | | | RIESGO DE DÉFICIT > P ₅ ≤ P ₁₅ ⁽³³⁾ | EDUCACIÓN NUTRICIONAL |
| | | TALLA EDAD | 0 a 18 años | OMS 2006 ⁽²¹⁾ OMS 2007 ⁽²³⁾ | DÉFICIT ≤ P ₅ ⁽³³⁾ | REFERENCIA A ATENCIÓN SECUNDARIA |
| | | | | | EXCESO > P ₈₅ ⁽³³⁾ | REFERENCIA A ATENCIÓN SECUNDARIA |
| | | | | | RIESGO TALLA BAJA > P ₃ < P ₅ | EDUCACIÓN NUTRICIONAL PROMOCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA |
| TALLA EDAD | 0 a 18 años | OMS 2006 ⁽²¹⁾ OMS 2007 ⁽²³⁾ | TALLA BAJA ≤ P ₃ | REFERENCIA A ATENCIÓN SECUNDARIA | | |
| | | | TALLA ALTA ≥ P ₉₇ | REFERENCIA A ATENCIÓN SECUNDARIA | | |
| | | | MICROCEFALIA < P ₃ | REFERENCIA A ATENCIÓN SECUNDARIA | | |
| CC EDAD | 0 a 5 años | ENCDH ⁽²⁵⁾ OMS 2006 ⁽²¹⁾ | MACROCEFALIA > P ₉₇ | REFERENCIA A ATENCIÓN SECUNDARIA | | |
| | | | MICROCEFALIA < P ₃ | REFERENCIA A ATENCIÓN SECUNDARIA | | |
| IMC EDAD | 2 a 18 años ^(*) | ENCDH ⁽²⁵⁾ OMS 2006 ⁽²¹⁾ OMS 2007 ⁽²³⁾ | DÉFICIT ≤ P ₁₀ ⁽²⁵⁾ ≤ P ₁₅ ^(21,23) | REFERENCIA A ATENCIÓN SECUNDARIA | | |
| | | | EXCESO ≥ P ₉₀ ⁽²⁵⁾ ≥ P ₈₅ ^(21,23) | REFERENCIA A ATENCIÓN SECUNDARIA | | |

CBI: circunferencia de brazo izquierdo; CCi: circunferencia de cintura; IMC: índice de masa corporal
ENCDH: Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos

(*) Para edad: 2 a 5 años se recomienda OMS 2006⁽²¹⁾, ≥ 7 años se recomienda ENCDH⁽²⁵⁾

Figura 1. Evaluación nutricional antropométrica en Atención Primaria

cronológica (EC) en años y meses.

Las gráficas por sexo y edad decimal con los percentiles del Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos (también conocido como Proyecto Venezuela) de: Talla, Peso, Circunferencia de Brazo de 0-5 años y 0-19 años, Circunferencia Cefálica de 0-5 años (25), Índice de Masa Corporal: 0-19 años (35). Así como también la tabla con la distribución percentilar de Circunferencia de Cintura (CCi) de la población multiétnica norteamericana según sexo y edad (36) y la tabla para el cálculo de la edad decimal (ED) (13). Los gráficos y tablas antes mencionados pueden ser descargados en la página web de la Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría (www.pediatria.org.ve). Los enlaces para la evaluación de acuerdo a los patrones de OMS están disponibles en: <http://www.who.int/childgrowth/en/> (21,23).

ATENCIÓN SECUNDARIA: EVALUACIÓN INICIAL Y SEGUIMIENTO

En el nivel de Atención Secundaria en Salud, el pediatra o el médico general encontrará en esta Guía de Manejo Clínico (GMC) los pasos a seguir presentados en forma esquemática y detallada, para evaluar en un niño o adolescente sano o en un paciente con una patología crónica, así como también a los niños y adolescentes evaluados en un nivel de Atención Primaria que hayan sido referidos por presentar alteraciones en su estado nutricional antropométrico y requieran una evaluación integral del crecimiento, la maduración y estado nutricional (clínico, antropométrico, dietético y bioquímico).

Esta evaluación integral del paciente permite hacer un diagnóstico presuntivo con un enfoque terapéutico y se debe diseñar un plan de seguimiento adaptado al diagnóstico individual del niño o adolescente evaluado, considerando el comportamiento de la talla, edad ósea y predicción de talla adulta (13,17,18). Además de la información que proporciona una historia clínica completa que incluya antecedentes personales y familiares relevantes, estratificación social, antecedentes dietéticos e información acerca de los hábitos alimentarios y del consumo de alimentos, examen físico con énfasis en la detección de signos de malnutrición para el momento de la evaluación. La incorporación del comportamiento del peso y de la maduración sexual (dependiendo de la edad del paciente) proporcionan información adicional (13).

Se presenta el Plan de Evaluación en la Primera Consulta y durante el Seguimiento Clínico, el cual incluye evaluación del crecimiento, maduración ósea y sexual y evaluación nutricional antropométrica, algunos aspectos de evaluación clínica, dietética, hematológicos y bioquímicos (Figuras 2 y 3).

En la primera consulta o evaluación inicial y en cada una de las consultas de seguimiento, se requiere calcular la edad decimal (ED) y la edad cronológica (EC) en años y meses.

Evaluación del crecimiento en talla y peso, se recomienda la utilización de los gráficos para uso clínico a partir

de los 7 años y en especial durante la pubertad ya que en los mismos se considera el ritmo o *tempo* de maduración, la talla del niño o adolescente se debe interpretar no sólo de acuerdo a la población de referencia sino también con respecto al potencial genético de sus padres en talla (13). Durante el seguimiento clínico, en cada visita sucesiva además de registrar y analizar el comportamiento de la talla y el peso; el cálculo de las velocidades de talla y peso proporciona una valiosa información acerca de la dinámica del crecimiento, porque permite la detección precoz de cambios en el canal de crecimiento (2,13). Para calcular las velocidades de talla (cm/año) y peso (Kg/año), el intervalo entre las visitas no debe ser menor de 3 meses, ni mayor de 18 meses, un intervalo menor sobrestima los cambios en latalla o en el peso; por el contrario, cuando es mayor se subestima la velocidad (5,13). La interpretación de la velocidad de crecimiento en talla (VT) y en peso (VP) es la siguiente:

| | |
|--------|--------------------------------|
| Normal | ≥percentil 10 - < percentil 90 |
| Baja | < percentil 10 |
| Alta | ≥ percentil 90 |

Las fórmulas para el cálculo de las velocidades de talla y peso son las siguientes:

$$VT = \frac{T2 - T1}{ED2 - ED1} \quad VP = \frac{P2 - P1}{ED2 - ED1}$$

ED: Edad Decimal; T: Talla; P: Peso

El valor obtenido se grafica en el punto medio entre la visita más reciente y la inmediata anterior de acuerdo a la siguiente fórmula: $ED1+ED2 / 2$. Se entiende que el aumento de talla o la ganancia/pérdida de peso ha ocurrido en el intervalo entre las dos visitas; de modo tal, que es incorrecto graficar la velocidad en las edades extremas del intervalo (5).

Evaluación de la maduración sexual realizada mediante inspección clínica de acuerdo a los estadios de maduración de los caracteres sexuales secundarios, edad de la menarquia (12-14) y volumen testicular (Prader) (9). Aún cuando en la visita anterior el paciente no hubiera iniciado la pubertad, durante el seguimiento clínico en cada visita sucesiva es necesario evaluar la maduración sexual a partir de los 8 años en las niñas y de los 9 años en los varones, estas edades corresponden a la variabilidad normal más temprana en el inicio de la pubertad (13,25). Durante el seguimiento es importante considerar no solo la edad de aparición de los caracteres sexuales secundarios, sino también la secuencia e interrelación entre estos eventos puberales con los correspondientes a la dinámica del crecimiento en talla y peso y con la edad de la menarquia en las adolescentes (9).

Evaluación de la maduración ósea, se realiza utilizando los resultados de la lectura de una Rx de muñeca y mano izquierda, analizada mediante el Atlas de Maduración Ósea del Venezolano (15). El retardo o el adelanto en la edad ósea (EO) con respecto a la edad del paciente se puede expresar de dos maneras: a. Absoluta ($ED \text{ ó } EC - EO =$ años de adelanto o de retardo); b. Relativa (Porcentaje de Maduración alcanzada): $EO / ED \times 100$. Las puntuaciones de edad ósea (EO): se

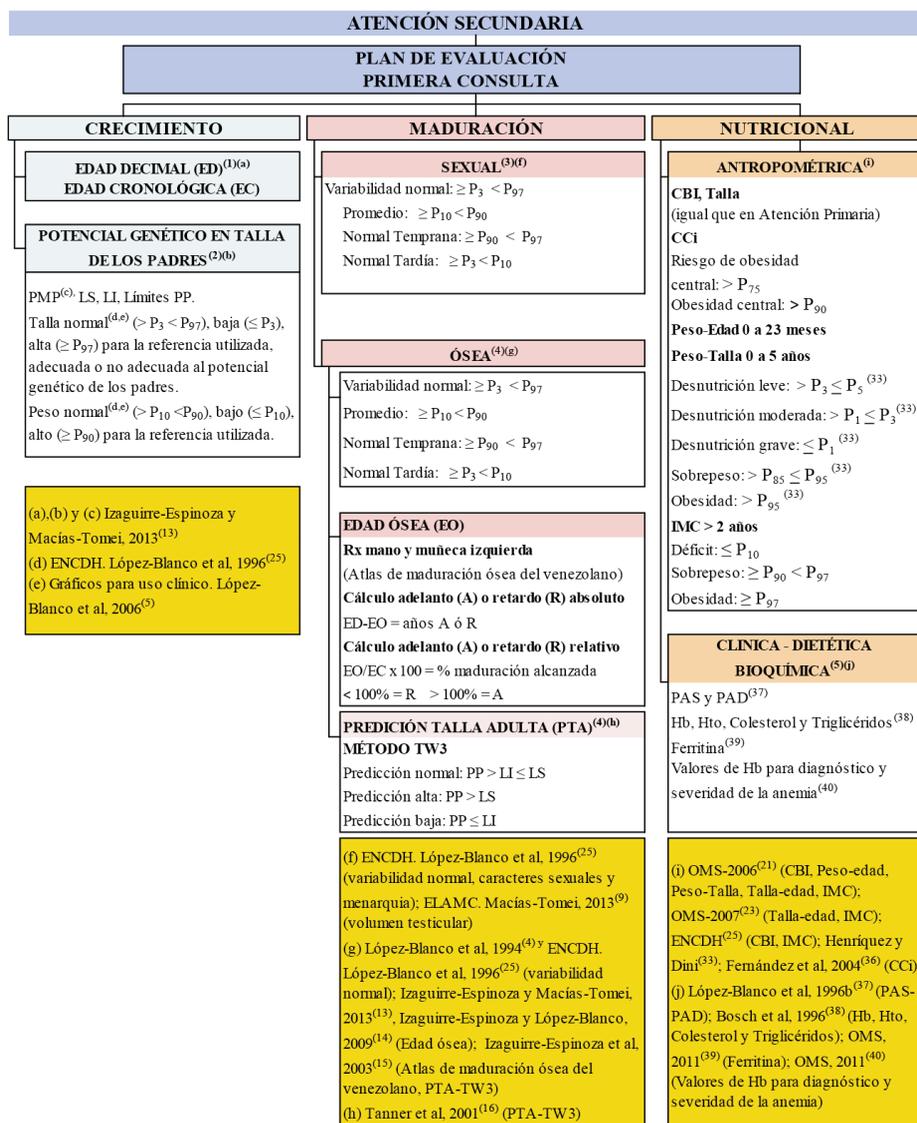


Figura 2. Atención secundaria: plan de evaluación en la primera consulta

ñaladas en el estándar correspondiente y ubicadas en las distribuciones percentilares del ENCDH (25), servirán para caracterizar al niño, niña o adolescente que se está estudiando según su ritmo o *tempo* de maduración.

Para realizar la predicción de talla adulta (PTA) existen varios métodos, el más reciente es el de Tanner Whitehouse 3 (TW3), aplicable en los varones entre los 4,0 y los 16,6 años y en las niñas: 4,0-14,5 años (16), este método está incorporado en el Atlas de Maduración Ósea del Venezolano (15).

Durante el seguimiento clínico la evaluación de la maduración ósea se debe realizar una vez al año siguiendo los mismos pasos descritos para la evaluación inicial.

Evaluación del estado nutricional antropométrico, a nivel de Atención Secundaria la evaluación del estado nutricional antropométrico debe conducir a establecer las características de la malnutrición bien sea por déficit o por exceso:

La intensidad de la desnutrición, al integrar la ubicación

1) Edad decimal (ED) y cronológica (EC): se requiere fecha nacimiento y fecha de la consulta

(2) Método gráfico (utilizar la gráfica distancia de talla para uso clínico varón/niñas) o el Método por fórmulas matemáticas varón/niñas. PMP (punto medio del potencial), LS (límite superior), LI (límite inferior), Límites PP (LI-LS). Varón = $[(TP + (TM + 12,7 \text{ cm}))/2] \pm 10 \text{ cm}$; Niña = $[(TM + (TP - 12,7 \text{ cm}))/2] \pm 9 \text{ cm}$

(3) Gráficar estadios de maduración: genitales (G) o glándula mamaria (GM), vello pubiano (VP), vello axilar (VA) cuando ya ha iniciado la pubertad (\geq estadio 2), volumen testicular ($VT \geq 4 \text{ ml}$) y la edad de la menarquia (M) una vez que ha ocurrido este evento puberal

(4) Talla actual, puntuación de huesos largos, coeficiente (a), constante (b), desviación estándar (DE). [Talla adulta = Talla actual (cm) + (a x puntuación de huesos largos) + b]. Relacionar con Potencial genético en talla de padres (en el rango del límite PP).

(5) Presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD). Clínica: antecedentes familiares de Enfermedades Crónicas Relacionadas con la Nutrición (ECRN), psicosociales condicionantes de riesgo nutricional, nivel de desarrollo psicomotor (< 3 años), actividad física, horario de sueño. Examen físico: signos clínicos de malnutrición por déficit/exceso y estadios de maduración sexual, volumen testicular. Dietética: práctica lactancia materna, dilución de la leche, edad de inicio de alimentación complementaria, número de comidas/día, frecuencia de consumo, número raciones/día, duración de la comida, presencia de distractores. Bioquímica: hemograma, bioquímica general, hierro y ferritina, heces y orina.

percentilar del peso-edad, peso-talla o IMC con los signos clínicos de desnutrición (35). Tipo de desnutrición según su evolución: aguda o crónica, esta última caracterizada por la presencia de talla baja, una vez descartadas todas las causas de talla baja patológicas primarias y secundarias (35), insinuando una vez más que no toda desnutrición con talla baja implica desnutrición crónica.

Categorización del exceso en sobrepeso u obesidad de acuerdo al comportamiento del IMC complementado con el indicador CCI-edad (33,36) que genera las categorías de **Riesgo de obesidad central y Obesidad central** y agrega un factor de complejidad independiente de la intensidad o magnitud de la obesidad, debido a la ausencia o presencia de factores de riesgo clínicos y metabólicos asociados. Durante el seguimiento clínico si no se logra detener o revertir la excesiva ganancia de peso luego de realizar cambios positivos en el estilo de vida y aumento de la actividad física, deben

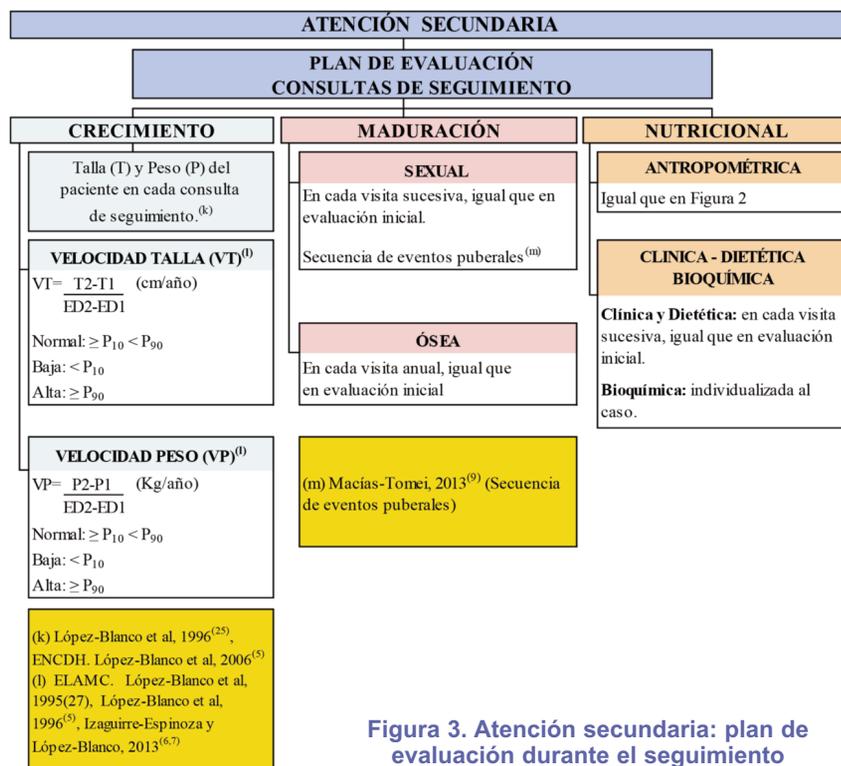


Figura 3. Atención secundaria: plan de evaluación durante el seguimiento

ser referidos a consulta especializada.

Los pacientes con patologías crónicas o complicaciones asociadas, variantes patológicas del crecimiento y la maduración y aquellos que presenten fracasos terapéuticos, deben ser referidos al tercer nivel de atención a cargo de equipos interdisciplinarios que incluyen: Pediatra Nutrólogo, Pediatra Auxólogo (especialista en Crecimiento y Desarrollo), Nutricionista clínico, Psicólogo, Trabajador Social y Educador, entre otros.

Todas las gráficas y tablas necesarias para estas evaluaciones están disponibles en la página web de la Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría (www.pediatria.org.ve) donde se puede descargar además de lo señalado en Atención Primaria, los gráficos con los percentiles del Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de: Maduración Sexual, Maduración Ósea (25), Presión Arterial Sistólica y Diastólica (37), Colesterol Total y Triglicéridos (38); los gráficos de distancia y velocidad de Talla y Peso para Uso Clínico y las instrucciones para su utilización las cuales incluyen: tabla de ED, fórmulas para calcular las velocidades de talla y peso y también el potencial genético en talla (5). También están disponibles las siguientes tablas: fórmulas para el cálculo del Potencial Genético de los Padres en Talla (13), Volumen Testicular (Prader) (9), Secuencia de Eventos Puberales (9), Predicción de Talla Adulta (método TW3) (15,16), los valores de Hemoglobina y Ferritina del ENCDH (38), las concentraciones de Ferritina y las tablas de OMS para el diagnóstico de Anemia y su Grado de Severidad (39,40).

REFERENCIAS

1. Laurentin A. El grupo de trabajo sobre Transición Alimentaria y Nutricional, el Grupo TAN: 10 años de investigación acción. *Tribuna del Investigador* 2016; 17 (1): 199-201
2. López de Blanco M. Conceptos básicos del crecimiento y maduración. En: M. López, I. Izaguirre, C. Macías (editores). *Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico*. Editorial Médica Panamericana. Caracas 2013a, pp. 3-8
3. Tanner JM. *Foetus into man*. Open Books Publications. London 1978; 307 p.
4. López-Blanco M, Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C, Saab Verardy L. Differences in growth in early, average and late maturers of the Caracas Longitudinal Study. *Auxology* 94. *Humanbiol Budapest* 1994a; 25:341-348.
5. López-Blanco M, Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C, Saab Verardy L, Vega Albarrán C. Gráficos para Uso Clínico: distancia y velocidad de talla y peso y estadios de maduración sexual. *Fundacredesa -CESMa-Universidad Simón Bolívar*. Caracas 2006.
6. Izaguirre de Espinoza I, López de Blanco M. Curvas de crecimiento en talla para uso clínico. En: M. López, I. Izaguirre, C. Macías (editores). *Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico*. Editorial Médica Panamericana. Caracas 2013a, pp. 99-112
7. Izaguirre de Espinoza I, López de Blanco M. Curvas de crecimiento en peso para uso clínico. En: M. López, I. Izaguirre, C. Macías (editores). *Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico*. Editorial Médica Panamericana. Caracas 2013b, pp. 113-141
8. Macías-Tomei C, Izaguirre-Espinoza I, López-Blanco M. Maduración sexual y ósea según ritmo en niños y jóvenes del estudio longitudinal de Caracas. *An Venez Nutr* 2000a; 13(1):108-113.
9. Macías-Tomei C. Resultados de la Maduración Sexual. En: M. López, I. Izaguirre, C. Macías (editores). *Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico*. Editorial Médica Panamericana. Caracas 2013a, pp. 163-178
10. López-Blanco M. Seguimiento del crecimiento y criterios de recuperación. *An Venez Nutr* 1994b; 7: 31-36.
11. Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C, Sileo E. Evaluación de la Maduración. En: M. López Blanco, M. Landaeza-Jiménez (eds). *Manual de Crecimiento y Desarrollo*. Laboratorio Sero- Fundacredesa- Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Editorial Técnica Salesiana. Caracas 1991; pp. 9-15.
12. Macías-Tomei C. Evaluación de la Maduración Sexual. En: M. López, I. Izaguirre, C. Macías (editores). *Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico*. Editorial Médica Panamericana. Caracas 2013b, pp. 153-161
13. Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C. Orientación diagnósti-

- ca y evaluación integral. En: M. López, I. Izaguirre, C. Macías (editores). *Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico*. Editorial Médica Panamericana. Caracas 2013c, pp. 191-202
14. Izaguirre de Espinoza I, López de Blanco M. Evaluación del crecimiento y de la maduración física. En: L. Machado, I. Espinoza, R. Santiago (eds.). *Nutrición Pediátrica*. Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Editorial Médica Panamericana. Caracas 2009, pp.2-40.
 15. Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C, Castañeda-Gómez M, Méndez Castellano H. *Atlas de Maduración Ósea del Venezolano*. Primera edición. Edit. Intenso Offset. Caracas 2003; 237 p.
 16. Tanner JM, Healy MJR, Goldstein H, Cameron N. *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height (TW3 Method)*. Hartcourt Publishers Limited. 3rd. ed. London 2001; 110 p.
 17. Zachmann MA, Nesi P. Theoretical Growth Evaluation (TGE): A Computerized Screening System for Growth Disorders. *Clin Ped* 1984; 23:609-666.
 18. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Izaguirre-Espinoza I, Landaeta-Jiménez M, Lanes R. Parte II: Crecimiento y Maduración: Orientación Diagnóstica. En: M. López-Blanco, M. Landaeta- Jiménez (eds). *Manual de Crecimiento y Desarrollo*. Laboratorio Serono-Fundacredesa-Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Edit. Técnica Salesiana. Caracas 1991; pp. 112-135.
 19. López de Blanco M. Importancia en la selección de los valores de referencia. En: M. López, I. Izaguirre, C. Macías (editores). *Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico*. Editorial Médica Panamericana. Caracas 2013b, pp. 9-19
 20. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Landaeta-Jiménez M, Izaguirre-Espinoza I, Méndez Castellano H. Patrones de crecimiento de los venezolanos, dimorfismo sexual y ritmo de maduración. *Arch Venez Puer Ped* 1995a; 58:163-170.
 21. World Health Organization. *The WHO Child Growth Standards 2006*. Disponible en: <http://www.who.int/child-growth/en/> [Consultado en noviembre 2007].
 22. Hamill PV, Drizd TA, Jhonson CL, Reed RR, Roche AF. *NCHS Growth Curves for Children from Birth to 18 years: United States*. Publ. N° PHS 78-1650: Vital and Health Statistics Series 11. N°165, U.S. Department of Health. Education and Welfare. Hyattsville, MD 1977.
 23. de Onís M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida CH, Sickmann J. Development of a WHO growth reference for school aged children and adolescents. *WHO Bull* 2007; 85:660-667.
 24. Méndez Castellano H (editor). *Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela*. Proyecto Venezuela. Escuela Técnica Popular Don Bosco. Tomos I - III. Caracas 1996; 1279 p.
 25. López-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C. Crecimiento Físico y Maduración. En: H. Méndez Castellano (editor). *Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela*. Tomo II. Escuela Técnica Popular Don Bosco. Caracas 1996a; pp. 407-846.
 26. Méndez Castellano H, López Blanco M, Landaeta Jiménez M, González Tineo A, Pereira I. Estudio Transversal de Caracas. *Arch Venez Puer Ped* 1986; 49:111-155.
 27. López-Blanco M, Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C, Saab Verardy L. Resultados y Discusión de Aspectos Físicos del Crecimiento y la Maduración. En: *Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas*. Informe Final (Proyecto S1-541 CONICIT). Caracas 1995b; Vol II: pp.1-153. (Informe Técnico).
 28. López-Blanco M, Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C. Diseño del Estudio Longitudinal. En: M. López, I. Izaguirre, C. Macías (editores). *Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico*. Editorial Médica Panamericana. Caracas 2013c, pp. 23-34
 29. Macías-Tomei C, López-Blanco M, Espinoza I, Vásquez-Ramírez M. Pubertal development in Caracas upper-middle class boys and girls in a longitudinal context. *Am J Hum Biol* 2000b;12: 88-96.
 30. World Health Organization. *Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry*. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva1995; 521 p.
 31. Organización Mundial de la Salud. *Temas de Salud. Atención primaria de salud*. Comunicado de prensa. Washington, DC 2008. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2008/pr38/es/>. [Fecha de consulta: 03-06-2018]
 32. Organización Mundial de la Salud. *El nuevo Informe sobre la Salud en el Mundo pide un regreso a la atención primaria de salud*. Comunicado de prensa. Washington, DC 2008. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2008/pr38/es/>. [Fecha de consulta: 03-06-2018]
 33. Henríquez G, Dini E. Evaluación del Estado Nutricional En: G. Henríquez, E. Dini (editoras). *Nutrición en Pediatría*. 2ªed ampliada. Empresas Polar: CANIA. Caracas 2009, pp. 3-74
 34. Macías-Tomei C, López-Blanco M, Vásquez M, Méndez-Pérez B, Ramírez G. Capacidad del índice de masa corporal por tres referencias para predecir el diagnóstico integral en prepúberes y púberes venezolanos. *ArchVenezPuerPed* 2012; 75 (2): 38-44
 35. Landaeta-Jiménez M, López-Blanco M, Méndez Castellano H. Índice de masa corporal de venezolanos. Variaciones en el crecimiento según estrato social. IV Congreso Español de Antropometría Biológica. Zaragoza, España 1995:42.
 36. Fernández JR, Redden D, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican American children and adolescents. *J Pediatr* 2004; 145:439-444.
 37. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Méndez Castellano H. Variables clínicas. En: H. Méndez Castellano, editor. *Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela*. Tomo II. Editorial Técnica Popular Don Bosco. Caracas 1996b, pp.774-832.
 38. Bosch V, Layrisse M, Arends T, Bianco N, Echeverría G. Bioquímica En: H. Méndez Castellano, editor. *Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela*. Escuela Técnica Popular Don Bosco. Tomo III. Caracas 1996; pp.1227-1291
 39. Organización Mundial de la Salud. Concentraciones de ferritina para evaluar el estado de nutrición en hierro en las poblaciones. Sistema de Información Nutricional sobre Vitaminas y Minerales. Ginebra 2011 (OMS/NMH/NHD/MNM/11.2). Disponible en: http://www.who.int/vmnis/indicadores/serum_ferritin_es.pdf. [Fecha de consulta: 24-11-2016].
 40. Organización Mundial de la Salud. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Ginebra2011(WHO/NMH/NHD/MNM/11.1). Disponible en: http://www.who.int/vmnis/indicadores/haemoglobin_es.pdf. [Fecha de consulta: 24-11-2016].