

## Una aproximación al diagnóstico clínico integral utilizando indicadores antropométricos. Estudio piloto venezolano

Drs. Mercedes López-Blanco<sup>1</sup>, Coromoto Macías-Tomei<sup>2</sup>, Betty Méndez-Pérez<sup>3</sup>, Joana Martín-Rojo<sup>4</sup>, Twiggy Guerrero Maldonado<sup>5</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** El uso de una referencia internacional o nacional es aún controversial. **Objetivos:** La comparación de un diagnóstico clínico integral con 4 referencias antropométricas: Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos (ENCDH), Estudio Transversal de Caracas (ETC), Curvas para Uso Clínico (CUC) y OMS, 2007. **Metodología:** 204 niños y adolescentes (98 masculino; 106 femenino) entre 5-17 años evaluados en consulta pediátrica especializada (2001-2008). Se consideró como patrón de oro la Orientación Diagnóstica (OD): Talla, Edad Ósea, y Predicción de Talla Adulta en relación al Potencial de Padres. Todas las evaluaciones realizadas siguiendo técnicas internacionalmente aceptadas, efectuadas por un solo evaluador entrenado y estandarizado. **Clasificación de Talla:** Normal (TN), baja (TB) y alta (TA). **IMC para categorizar el estado nutricional antropométrico:** Normal (IMC-N), Déficit (IMC-D) y Exceso (IMC-E). Se consideraron todas las referencias para Talla (IMC excepto CUC). **Análisis estadístico** incluyó tablas de contingencia de sensibilidad y especificidad, análisis de concordancias. **Resultados:** En OD vs TB, la sensibilidad: 1 (CUC, OMS y ETC en uno y otro sexo); ENCDH: 0,67

masculino; 0,20 femenino. TA en varones: 1 (CUC); 0,75 para las demás referencias. Especificidades altas por todas referencias. **IMC-D:** 0,50-0,65 en uno y otro sexo (OMS y ETC); 0,35-0,38 ENCDH; altas sensibilidades en IMC-E: 0,83-0,95 para todas las referencias. Especificidades siempre altas. **Conclusiones:** Sensibilidades en talla resultaron mayores con CUC y menores con ENCDH, en especial TB. Mayor sensibilidad en IMC-D según OMS y la menor por ENCDH. Todas las referencias identificaron adecuadamente el sobrepeso. Conclusiones definitivas /recomendaciones en futuro análisis con muestras mayores.

**Palabras clave:** Crecimiento, maduración física, antropometría nutricional, diagnóstico clínico integral, valores de referencia, niños, adolescentes.

### SUMMARY

**Introduction:** The use of national vs international references is still controversial. **Aims:** To compare the results of a clinical evaluation and four references: National Growth and Development Study (NGDS), Caracas Cross-sectional Study (CCS), Clinical Dual

<sup>1</sup>Doctor en Ciencias Médicas. Pediatra Auxólogo. Presidente de Fundación Bengoa. Fundadora del Grupo de Transición Alimentaria y Nutricional (Grupo TAN). Profesor Titular (jubilada). Universidad Simón Bolívar. Caracas.

<sup>2</sup>M Sc Puericultura y Pediatría. Especialista en Crecimiento, Desarrollo y Nutrición. Co-Coordinadora del Grupo de Transición Alimentaria y Nutricional (Grupo TAN). Fundación Bengoa. Profesor Asociado (jubilada). Universidad Simón Bolívar. Caracas.

<sup>3</sup>Doctor en Ciencias (Antropología). Co-Coordinadora del Grupo de Transición Alimentaria y Nutricional (Grupo TAN). Fundación Bengoa. Profesor Titular (jubilada) FaCES. Universidad Central de Venezuela. Caracas.

<sup>4</sup>Licenciada Especialista en Estadística. Fundación Bengoa (contratada). Caracas.

<sup>5</sup>Licenciada Especialista en Estadística. Escuela de Estadística y Ciencias Actuariales. FaCES. Universidad Central de Venezuela. Caracas.

*Use Charts (CDUC), WHO 2007. Methods: 204 children and adolescents (98 boys, 106 girls) 5-17 years old, were selected from a private data base. As part of a Comprehensive Clinical Diagnosis, Stature, Bone Age, Height Prediction (compared to Target Height) participated in Theoretical Growth Evaluation (TGE considered gold standard) and stature categorization: tall (TS), normal (NS), short (SS). Categorization of Body Mass Index (BMI) as Nutritional Status gold standard: overweight (OW), normal (NW), underweight (UW). Stature for all references and BMI except for CDUC. Statistical analysis: contingency tables that comprise sensitivity, specificity and concordance analysis. Results: S/TGE sensitivity for ST: 1.00 for CDUC, WHO, CCS in both sexes, for NGDS S: 0.67 boys, 0.20 in girls. Boys' sensitivity for TS: 1 in CDUC, >0.75 in other references (girls TGE-TS in sample=0). All specificities: TS/SS>0.90) in both sexes. Sensitivity of BMI for UW: 0.50-0.65 for CCS, WHO in both sexes; for NGDS UW: 0.35 boys, 0.38 girls. BMI sensitivities for OW: 0.83-0.96. Specificities were high. Conclusions: Best sensitivities for Stature were found in CDUC and worst in NGDS, especially in ST. Best sensitivities for BMI in UW were found in WHO, worst in NGDS. All references identified adequately OW. Specificities were good for all references. Definitive conclusions and recommendations need further analysis in larger samples.*

**Key words:** *Growth, maturation, nutritional anthropometric indicators, reference values, children, adolescents, comprehensive clinical diagnosis.*

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (1) señala la importancia del estudio del crecimiento físico como una herramienta para evaluar el estado de salud de las poblaciones. Para obtener esta información se ha propuesto el uso de referencias para la comparación y evaluación de niños y adolescentes. No obstante, el uso de las mismas para la evaluación y monitoreo del crecimiento físico y maduración aún es motivo de controversia para su uso, producto de las constantes discrepancias observadas en los valores de prevalencias obtenidas en un determinado contexto, sin que se haya logrado un criterio unificador (2-4).

La utilización de una referencia única internacional tiene sus ventajas, entre ellas, permite la comparabilidad entre poblaciones y

es de menor costo en países en vías de desarrollo ya que muchos de ellos por circunstancias diversas, no están en capacidad de construir sus propias referencias. Sin embargo, también tiene desventajas: no considera la variabilidad genética de las poblaciones, en particular el ritmo de maduración o *tempo* de crecimiento que produce diferencias importantes, en especial a partir de la pubertad. Esta característica ha motivado que, su utilización en clínica y en poblaciones no sea la adecuada dando lugar en consecuencia, al uso indispensable de las referencias locales (5).

Investigaciones realizadas en el país dan cuenta entre sus hallazgos, que los púberes venezolanos de uno y otro sexo son de maduración temprana en cuanto a su maduración ósea, inicio de la pubertad y edad de la menarquía (6-9). Por otra parte, son más pequeños y livianos (10-12), tienen menos músculo y más grasa central (13), con respecto a los de origen anglosajón y concluyen que dadas estas circunstancias, las referencias internacionales no son adecuadas para su evaluación y seguimiento (14).

En Venezuela los distintos grupos de investigación que trabajan sobre el tema, utilizan además de los valores propuestos por la OMS en 2006 y 2007 (15,16), las referencias venezolanas. Aunque los valores de referencia oficiales para Venezuela son los del Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela (ENCDH), conocido también como Proyecto Venezuela, realizado por Fundacredesa (1981-87) (10-17); a su vez, algunos profesionales de la salud, utilizan los valores derivados del Estudio Transversal de Caracas, considerados para la época, como los valores provisionales para Venezuela (18). Esta disparidad en el uso de las referencias, así como también distintos valores límite, podrán dar origen a diagnósticos diferentes.

Cabe precisar además, que las referencias nacionales dinámicas de crecimiento y maduración sexual provienen del Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas (ELAMC) (19-21). Asimismo es importante destacar que desde el año 2006 están disponibles las Curvas para Uso Clínico (CUC), tanto de distancia como de velocidad de peso y talla, las cuales consideran el ritmo o *tempo* de maduración categorizada como promedio, temprana y tardía. Para su

construcción, se tomó la forma del ELAMC y la amplitud del ENCDH, el cual comprende los Estratos sociales I – IV de Graffar Méndez Castellano) (22-25).

Los objetivos de la presente investigación fueron evaluar la capacidad de la talla y el índice de masa corporal como una aproximación al diagnóstico integral (auxológico y nutricional), utilizando las referencias nacionales en comparación con la referencia internacional en niños y adolescentes venezolanos.

### METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de diseño observacional, descriptivo y transversal, la muestra estuvo conformada por 204 niños y adolescentes (98 masculinos y 106 femeninos), con edades comprendidas entre 5 y 17 años evaluados entre 2001 y 2008, estos fueron seleccionados de una base de datos de una consulta pediátrica especializada en Caracas, aunque los pacientes provenían de diferentes ciudades de Venezuela. La inclusión de los niños y adolescentes se realizó utilizando códigos propios para esta investigación, de modo tal de preservar su identidad de acuerdo a la declaración de Helsinki 2013 (26). Se consideraron los siguientes criterios de exclusión: prematuridad, peso bajo al nacer, cromosopatías y otros déficits primarios del crecimiento, pacientes con enfermedades crónicas previamente diagnosticadas de causa renal, digestiva, endocrinas y hematológicas. En cada niño o adolescente para este estudio, se consideró la primera evaluación antes de realizar cualquier tipo de intervención médica, dietética y cambios en el estilo de vida.

A cada participante se le realizó una evaluación integral del crecimiento, maduración ósea y sexual y del estado nutricional (dietético, bioquímico y antropométrico) con la finalidad de establecer el Diagnóstico Clínico Integral (DCI) considerado como “patrón de oro”, el cual está conformado por hallazgos e indicadores clínicos, auxológicos, evaluación de hábitos y consumo de alimentos e indicadores bioquímicos (25). Todas las evaluaciones fueron realizadas por un solo profesional de la salud (CMT) debidamente entrenado y estandarizado periódicamente en:

evaluación clínica, mediciones antropométricas, maduración sexual y maduración ósea.

Se obtuvieron mediciones de peso (kg) y talla, (cm), se utilizaron: balanza clínica Detecto® con una apreciación de 0,1 kg y estadiómetro de Harpenden® con apreciación de 0,1 cm, siguiendo las técnicas del Programa Biológico Internacional (27); con estas variables se construyó el Índice de Masa Corporal (IMC) como indicador del estado nutricional antropométrico (28).

Se realizó un análisis individual y se establecieron categorías de acuerdo a los valores de referencia venezolanos (29) considerando los siguientes valores límite:

Normal (IMC-N):  $\geq P10 - \leq P90$ ; Déficit (IMC-D):  $< P10$ ; Exceso (IMC-E):  $> P90$

Además, se midió la talla del padre y de la madre del paciente para calcular el potencial genético en talla de los padres (PP) (25,30).

La maduración sexual se evaluó mediante inspección clínica usando los estadios de maduración de Tanner de Glándula Mamaria en las niñas y de Genitales en los varones, a partir de los 8 y 9 años, respectivamente; así como también el volumen testicular (Prader) y la edad de la menarquía (31-33). Se analizó la maduración ósea por el método Tanner Whitehouse II (TW2) y se realizó predicción de talla adulta por el método TW3 (34). Mediante un recordatorio de ingesta de consumo de alimentos en 24 horas durante 7 días, se calculó el consumo de energía, macro y micronutrientes.

Como parte de una Orientación Diagnóstica (OD), se utilizó la talla (T), edad ósea (retardo, normal, adelanto), predicción de talla adulta comparada al potencial genético de los padres en talla (PP-dentro o fuera del PP), La talla fue categorizada en talla alta normal y baja (TA, TN y TB) (30,35,36). La categorización del estado nutricional se realizó por medio del índice de masa corporal (IMC) y resultó en sobrepeso, eutrófico y bajo peso; el diagnóstico de la desnutrición subclínica se realizó mediante la interpretación de indicadores bioquímicos y dietéticos, en vista que en este grado de desnutrición la talla y el peso se encuentran normales (37).

Se utilizaron los valores de referencia venezolanos del Estudio Nacional de Crecimiento

## DIAGNÓSTICO CLÍNICO MEDIANTE ANTROPOMETRÍA

y Desarrollo Humanos (10), las Curvas para Uso Clínico (CUC) de talla (22) y del Estudio Transversal de Caracas (18); como referencia internacional se usaron los nuevos estándares de la OMS del año 2007 para niños y adolescentes entre los 5-18 años (16). Las categorías del IMC se obtuvieron de acuerdo con los valores límite para clasificación, según las referencias nacionales del ENCDH (29) y del ETC (38).

### Análisis estadístico

El análisis estadístico consistió en la comparación mediante tablas de contingencias, del estándar de oro (diagnóstico clínico integral) versus los indicadores Talla e IMC utilizando el paquete estadístico SPSS para Windows versión 23.

Este análisis se realizó mediante el cálculo de sensibilidad y especificidad. Como paso previo, se estudiaron individualmente los casos atípicos generados por Box Plot para constatar la forma y dispersión de los valores encontrados (39,40).

Adicionalmente se realizó un análisis de Concordancias mediante el índice Kappa modificado de Fleiss-Cohen y su respectivo intervalo de confianza para evaluar la magnitud

de las coincidencias entre la Orientación Diagnóstica y los indicadores antropométricos por cada una de las referencias, el cual asume los siguientes criterios de clasificación: a) pobre (0,0-0,20); b) débil (0,21-0,40); c) moderada (0,41-0,60); d) buena (0,61-0,80); e) muy buena (0,81-1,00) (41,42).

## RESULTADOS

### Talla

La talla clasificada de acuerdo a la referencia de la OMS mostró una sensibilidad de 1,00 para uno y otro sexo en talla baja y ambas especificidades resultaron mayores a 0,90. Para el análisis de talla en el sexo femenino, hay que tomar en cuenta que en OD ninguna niña clasificó en la categoría de talla alta. Las concordancias resultaron buenas (0,61-0,80) para el sexo masculino y moderadas (0,41-0,60) para el femenino. La talla clasificada por el ETC se comportó de manera casi exacta a OMS para uno y otro sexo, variando la concordancia como buena (0,61-0,80) en vez de moderada para el sexo femenino y buena para masculino (Cuadros 1 y 2).

Cuadro 1

Talla: Análisis de Sensibilidad y Especificidad de acuerdo a referencias nacionales e internacional, según sexo

| OD vs. Categoría Talla |               | ENCDH | ETC  | OMS  | CUC  |
|------------------------|---------------|-------|------|------|------|
| MASCULINO (n:98)       |               |       |      |      |      |
| TB / TN                | Sensibilidad  | 0,67  | 1    | 1    | 1    |
|                        | Especificidad | 0,99  | 0,9  | 0,91 | 1    |
| TA / TN                | Sensibilidad  | 0,75  | 0,75 | 0,75 | 1    |
|                        | Especificidad | 0,99  | 1    | 1    | 1    |
| FEMENINO (n: 106)      |               |       |      |      |      |
| TB / TN                | Sensibilidad  | 0,20  | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
|                        | Especificidad | 1,00  | 0,95 | 0,94 | 1,00 |
| TA / TN                | Sensibilidad  | -     | -    | -    | -    |
|                        | Especificidad | 0,97  | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

OD: Orientación Diagnóstica

ENCDH: Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos (10)

ETC: Estudio Transversal de Caracas (18)

OMS: Organización Mundial de la Salud (16)

CUC: Curvas para Uso Clínico (22)

Cuadro 2

Talla: Análisis de concordancias de acuerdo a referencias nacionales e internacional, según sexo

|                   | ENCDH       | ETC         | OMS         | CUC         |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| OD vs Talla       |             |             |             |             |
| MASCULINO (n: 98) |             |             |             |             |
| Kappa             | 0,76        | 0,63        | 0,65        | 1           |
| IC 95%            | 0,66 - 0,86 | 0,50 - 0,76 | 0,52 - 0,78 | 1,00 - 1,00 |
| Intensidad        | (d)         | (d)         | (d)         | (e)         |
| FEMENINO (n: 106) |             |             |             |             |
| Kappa             | 0,24        | 0,64        | 0,65        | 1           |
| IC 95%            | 0,15 - 0,32 | 0,56 - 0,73 | 0,51 - 0,69 | 1,00 - 1,00 |
| Intensidad        | (d)         | (d)         | (d)         | (e)         |

Intensidad: a) pobre (0,0-0,20), b) débil (0,21-0,40), c) moderada(0,41-0,60), d)buena (0,61-0,80), e) muy buena 0,81-1,00)

OD: Orientación Diagnóstica

ENCDH: Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos (10)

ETC: Estudio Transversal de Caracas (18)

OMS: Organización Mundial de la Salud (16)

CUC: Curvas para Uso Clínico (22)

De acuerdo a las CUC, se obtuvieron los valores más altos posibles, tanto en sensibilidad y especificidad: 1,00 para uno y otro sexo) como en concordancias: 1,00 diferente a la OMS y ETC tanto en concordancias como en especificidad. Por el contrario, cuando se comparó la talla clasificada por el ENCDH versus la OD, se observó una sensibilidad muy baja (0,20), principalmente debido a las tallas bajas identificadas por OD, las cuales el ENCDH clasificó como normales (4 de los 5 casos clasificados por OD) (Cuadros 1 y 2).

En el sexo masculino, la sensibilidad alcanzó a 0,67, que si bien no fue tan baja como en el caso femenino, esto pudo deberse a las diferencias entre ambas clasificaciones. Esta situación también se reflejó en las concordancias, en el rango débil (0,21-0,40) para el sexo femenino y buena (0,61-0,80) para el masculino. Para la comparación de talla alta vs talla normal, solo se presentan los resultados para el sexo masculino. Las clasificaciones de talla alta de acuerdo a OMS, ETC y ENCDH presentaron un comportamiento idéntico en cuando a sensibilidad (0,75) y a especificidad (1,00; 1,00 y 0,99 respectivamente). Al igual que en el caso de talla baja, la clasificación por las CUC presentó el valor más alto posible: 1,00 tanto para la sensibilidad como para la especificidad (Cuadros 1 y 2).

### Índice de Masa Corporal

En relación con el IMC versus el diagnóstico integral (patrón de oro) la sensibilidad en cuanto al déficit resultó moderada (0,53 en el sexo masculino y 0,50 en el femenino) para la clasificación por el ETC y muy baja para el ENCDH en uno y otro sexo (0,35; 0,38). En contraposición, OMS fue moderada en el sexo femenino (0,50) y buena en el grupo masculino (0,65) (Cuadro 3).

En cuanto a la clasificación de exceso del IMC (sobrepeso) las sensibilidades resultaron muy altas para todas las referencias. Las sensibilidades obtenidas de las referencias nacionales resultaron más altas que las reportadas para el déficit (0,83-0,93) así como para la clasificación por la OMS (0,83-0,96). En general, la conducta observada para todas las especificidades resultó siempre alta por las referencias nacionales e internacional (Cuadro 3).

Las concordancias fueron buenas en general, con la excepción de la referencia OMS en el sexo femenino donde resultaron moderadas (0,41-0,60), en especial para el déficit. Por otro lado, las del ETC en el sexo masculino resultaron muy buenas (0,81-1,00) (Cuadro 4).

## DIAGNÓSTICO CLÍNICO MEDIANTE ANTROPOMETRÍA

Cuadro 3

Índice de Masa Corporal: Análisis de Sensibilidad y Especificidad de acuerdo a referencias nacionales e internacional, según sexo

| OD vs. Categoría IMC |               | ENCDH | ETC  | OMS  |
|----------------------|---------------|-------|------|------|
| MASCULINO (n:98)     |               |       |      |      |
| Déficit / Normal     | Sensibilidad  | 0,35  | 0,53 | 0,65 |
|                      | Especificidad | 0,98  | 0,98 | 0,93 |
| Exceso / Normal      | Sensibilidad  | 0,89  | 0,93 | 0,96 |
|                      | Especificidad | 1,00  | 1,00 | 0,84 |
| FEMENINO (n:106)     |               |       |      |      |
| Déficit / Normal     | Sensibilidad  | 0,38  | 0,5  | 0,5  |
|                      | Especificidad | 1,00  | 0,98 | 0,95 |
| Exceso / Normal      | Sensibilidad  | 0,87  | 0,83 | 0,83 |
|                      | Especificidad | 0,85  | 0,85 | 0,75 |

OD: Orientación Diagnóstica

ENCDH: Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos (10)

ETC: Estudio Transversal de Caracas (18)

OMS: Organización Mundial de la Salud (16)

Cuadro 4

Índice de Masa Corporal: Análisis de concordancias de acuerdo a referencias nacionales e internacional, según sexo

| OD vs. Categoría IMC | ENCDH       | ETC         | OMS         |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| MASCULINO (N:98)     |             |             |             |
| Kappa                | 0,79        | 0,86        | 0,8         |
| IC 95%               | 0,62 - 0,96 | 0,69 - 1,02 | 0,61 - 0,98 |
| Intensidad           | (d)         | (e)         | (d)         |
| FEMENINO (n:106)     |             |             |             |
| Kappa                | 0,67        | 0,66        | 0,56        |
| IC 95%               | 0,5 - 0,83  | 0,49 - 0,83 | 0,38 - 0,75 |
| Intensidad           | (d)         | (d)         | (c)         |

Intensidad: a) pobre (0,0-0,20), b) débil (0,21-0,40), c) moderada (0,41-0,60), d) buena (0,61-0,80), e) muy buena 0,81-1,00)

OD: Orientación Diagnóstica

ENCDH: Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos (10)

ETC: Estudio Transversal de Caracas (38)

OMS: Organización Mundial de la Salud (16)

### DISCUSIÓN

Este estudio presentó datos sobre las discrepancias o similitudes observadas en el uso de valores de referencia antropométricos nacionales e internacional en la evaluación del crecimiento y del estado nutricional antropométrico de niños y

adolescentes venezolanos y se compararon estos resultados con los correspondientes al diagnóstico clínico integral, considerado como patrón de oro, en vista que el mismo incluye indicadores clínicos, auxológicos, bioquímicos y de ingesta de alimentos. La muestra estudiada puso en evidencia la existencia de disimilitudes en las prevalencias al utilizar las diferentes referencias tanto

nacionales como con la comparación hecha con los valores de la OMS 2007 (10,16,18,22). Estas diferencias pueden ser atribuidas inicialmente a la estructura de la población que dio origen a un comportamiento diferente en cuanto a los grados de sensibilidad, especificidad y concordancias encontrados. Dentro de este contexto y dadas las conceptualizaciones planteadas en torno a las discrepancias observadas con el uso de las distintas referencias; las condiciones ambientales, genéticas y socioeconómicas pudiesen explicar hasta cierto punto parte de esas diferencias.

Cuando se analizan los resultados de la sensibilidad en talla de acuerdo a la referencia, la similitud entre la capacidad para identificar la talla baja de las referencias de la OMS (16) y del ETC (18) es lo esperado, ya que en este último estudio participaron niños y jóvenes de los estratos sociales altos de Caracas. De la misma forma, el valor máximo esperado en las sensibilidades que resultó de la identificación de los desviantes de la talla por las CUC, se explica porque se trata de una referencia construida con los niños y adolescentes de los estratos I-IV del país, modulado por el Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas (ELAMC) en cuanto al ritmo de maduración de la población venezolana (10,19,22).

Por otra parte, las bajas sensibilidades encontradas en la referencia del ENCDH en uno y otro sexo, son atribuibles al hecho que en la construcción de esta referencia se incluyeron a todos los estratos sociales del país, en los cuales el estrato social V representaba el 42 % de la muestra nacional estudiada. Al respecto en un estudio transversal y meta-analítico realizado en el Hospital de Niños de Caracas, el ENCDH clasificó como normales a 29 % de los niños con talla baja identificados por las referencias de NCHS (43) y ratificados por un diagnóstico clínico (44).

Llama la atención el comportamiento del IMC, el cual no muestra un patrón claro en su capacidad para identificar los sujetos clasificados con déficit de peso, especialmente si se toma en cuenta que tanto en clínica como en estudios de población, es el indicador de uso por excelencia para la clasificación del estado nutricional antropométrico a partir de los dos años de edad y en la identificación de grupos en situación

de riesgo o en la evaluación de programas de salud (25,37,45). Dentro de este contexto es oportuno señalar que Inocuchi y col. en 2011 reportaron que el IMC es un indicador adecuado para estimar los cambios en la adiposidad durante el crecimiento debido a su alta tendencia a la canalización; este hallazgo también se encontró en niños y adolescentes del ELAMC (46,47).

En este sentido los hallazgos de la presente investigación coinciden con otro estudio realizado en varios estados de Venezuela en una muestra femenina significativamente mayor en número de individuos, el cual mostró entre sus resultados que la sensibilidad del IMC para clasificar correctamente el déficit, resultó relativamente baja (0,43) especialmente al utilizar la referencia nacional (48).

En cuanto al hallazgo de una adecuada identificación del exceso del IMC (sobrepeso) y bajas sensibilidades para identificar el déficit en IMC por las referencias, en particular la correspondiente al ENCDH, en un estudio realizado en el país se reportó que el IMC discriminó adecuadamente entre normalidad y exceso, pero no así entre normalidad y déficit. Por otro lado, se reportó que la referencia OMS sobre diagnosticó el exceso (49).

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En Talla, las sensibilidades resultaron máximas con las Curvas para Uso Clínico (CUC) seguidas por la OMS y el Estudio Transversal de Caracas y menores con el Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos (ENCDH), en particular en la categoría Talla Baja; de modo tal que se puede decir que las CUC fueron las que mejor identificaron a los niños y adolescentes con talla baja y talla alta, mientras que el ENCDH mostró la menor capacidad para identificar a estos desviantes.

Las sensibilidades resultaron máximas con la OMS en la identificación del déficit de IMC y las más bajas con el ENCDH; sin embargo, todas las referencias identificaron adecuadamente el exceso. Se puede decir que todas las referencias identificaron adecuadamente el sobrepeso pero no así al déficit, en especial la referencia del ENCDH.

Este estudio preliminar plantea un reto a la comunidad auxológica del país para asumir su abordaje desde un plano nacional mediante un estudio multicéntrico y multidisciplinario con datos adicionales, a fin de replicar estos hallazgos en una muestra representativa. Desde esta perspectiva, el grupo de Transición Alimentaria y Nutricional (Grupo TAN) en los momentos actuales, está desarrollando una propuesta cuyo objetivo es construir una metodología práctica a fin de sintetizar el diagnóstico integral para la evaluación auxológica de niños y adolescentes venezolanos.

### Agradecimientos

Las autoras dejan constancia de su agradecimiento a la Fundación Bengoa para la Alimentación y Nutrición por el soporte financiero concedido para la realización de esta investigación. De igual manera, se agradece altamente la colaboración entusiasta que brindó la Sra. Blanca Caro.

### REFERENCIAS

- 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.
- Shields M, Tremblay MS. Canadian childhood obesity estimates based on WHO, IOTF and CDC cut-off points. *Int J Pediatr Obes.* 2010;5:265-273.
- Milani S, Buckler JMH, Kelnar CJH, Benso L, Gilli G, Nicoletti I, et al. The use of local reference growth charts for clinical use or universal standard: A balanced appraisal. *J Endocrinol Invest.* 2012;35:224-226
- Martínez-Hernández R, Fuentes-Cuevas MC. Contraste entre los patrones de crecimiento NCHS y los nuevos patrones OMS, para la población mexicana menor de 5 años en un Centro de Salud. Diferencias en las estimaciones. *Rev Med Invest.* 2013;(1):74-79.
- López-Blanco M. Importancia en la selección de los valores de referencia. En: López M, Izaguirre I, Macías C, editores. *Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico.* Caracas: Editorial Médica Panamericana; 2013.p.9-19.
- López-Blanco M, Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C, Saab Verardy L. Differences in Growth in Early, Average and Late Maturing Children of the Caracas Mixed-Longitudinal Study. *Auxology 94. Humanbiol.* Budapest. 1994;25:341-348.
- 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.* 2000;13:188-195.
- Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C, Castañeda-Gómez M, Méndez Castellano H. Atlas de Maduración Ósea del Venezolano. Caracas: Editorial Intenso Offset; 2003:237.
- Macías-Tomei C. Comparación con valores de referencia nacionales e internacionales. En: López M, Izaguirre I, Macías C, editores. *Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico.* Caracas: Editorial Médica Panamericana; 2013.p.179-187.
- López-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C. Crecimiento Físico y Maduración. En: Méndez Castellano H, editor. *Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela: Proyecto Venezuela. Tomo II.* Escuela Técnica Popular Don Bosco. Caracas. 1995.p.407-846.
- Izaguirre-Espinoza I, López-Blanco M. Comparación de los resultados de talla con valores de referencia nacionales e internacionales. En: López M, Izaguirre I, Macías C, editores. *Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico.* Caracas: Editorial Médica Panamericana; 2013.p.113-119.
- Izaguirre-Espinoza I, López-Blanco M. Comparación de los resultados de peso con valores de referencia nacionales e internacionales. En: López M, Izaguirre I, Macías C, editores. *Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico.* Caracas: Editorial Médica Panamericana; 2013.p.143-150.
- Landaeta-Jiménez M, López-Blanco M, Méndez Castellano H. Arm muscle and arm fat areas: reference values for children and adolescents. *Project Venezuela. Auxology 94 Humanbiol Budapest.* 1994;25:555-561.
- 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.* 1995;58:163-170.
- World Health Organization. *The WHO Child Growth Standards 2006.* Disponible en: <http://www.who.int/childgrowth/en/> [Consultado en noviembre 2011].
- World Health Organization. *Growth Reference Data for Children from 5 to 19 Years, Geneva 2007.* Disponible en: [www.who.int/growthref/en/](http://www.who.int/growthref/en/) [Consultado: 8 octubre 2011].
- Méndez Castellano H. Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela. Proyecto Venezuela. En: Méndez Castellano H, editor. Caracas: Escuela Técnica Popular Don Bosco. Tomos I – III; 1995.p.1279.



18. Méndez Castellano H, López Contreras-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, González-Tineo A, Pereira I. Estudio Transversal de Caracas. Arch Venez Puer Ped. 1986;49:111-155.
19. López-Blanco M, Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C, Bosch Román V, Cevallos JL, Saab Verardy L, et al. Estudio Longitudinal Mixto del Área Metropolitana de Caracas. Informe Final. Caracas. (Informe Técnico CONICIT. 1995:S1-541)
20. López-Blanco M, Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C. Diseño del Estudio Longitudinal. En: López M, Izaguirre I, Macías C, editores. Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico. Caracas: Editorial Médica Panamericana; 2013b.p.23-34.
21. 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.
22. 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.
23. Izaguirre de Espinoza I, López de Blanco M. Curvas de crecimiento en talla para uso clínico. En: López M, Izaguirre I, Macías C, editores. Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico. Caracas: Editorial Médica Panamericana; 2013c.p.99-112.
24. Izaguirre de Espinoza I, López de Blanco M. Curvas de crecimiento en peso para uso clínico. En: López M, Izaguirre I, Macías C, editores. Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico. Caracas: Editorial Médica Panamericana; 2013d.p.113-141.
25. López de Blanco M, Macías de Tomei C, Mariño Elizondo M, Rojas Loyola G. Evaluación del Crecimiento, la Maduración y el Estado Nutricional en Atención Primaria y Secundaria. Arch Venez Puer Ped. 2018;81(2):56-64.
26. Declaración de Helsinki 2013. Disponible en: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>.
27. Weiner JS, Lourie JA. Human Biology. A guide to field methods. IBP Handbook N° 9. London: Academic Press; 1981:439.
28. González-Casanova I, Sarmiento O, Gazmararian J, Cunningham SA, Martorell R, Pratt M, et al. Body mass index classification systems to assess obesity. Rev Panam Salud Publ. 2013;33(5):349-355.
29. 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 Antropología Biológica. Zaragoza, España. 1995:42.
30. Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C. Orientación diagnóstica y evaluación integral. En: López M, Izaguirre I, Macías C, editores. Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico. Caracas: Editorial Médica Panamericana; 2013.p.191-202.
31. Marshall WA, Tanner JM. Variations in the pattern of pubertal changes in girls. Arch Dis Child. 1969;44:291-303.
32. Marshall WA, Tanner JM. Variations in the pattern of pubertal changes in boys. Arch Dis Child. 1970;45:13-23.
33. Macías-Tomei C. Resultados de la Maduración Sexual. En: López M, Izaguirre I, Macías C, editores. Crecimiento y Desarrollo: Bases para el Diagnóstico y Seguimiento Clínico. Caracas: Editorial Médica Panamericana; 2013.p.163-178.
34. Tanner JM, Healy MJR, Goldstein H, Cameron N. Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult height (TW3 Method). 3ª edición. London: Hartcourt Publishers Limited; 2001:110.
35. Zachmann MA, Nessi P. Theoretical Growth Evaluation (TGE): A computerized screening system for growth disorders. Clin Ped. 1984;23:609-666.
36. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Izaguirre-Espinoza I, Landaeta-Jiménez M, Lanes R. Parte II: Crecimiento y Maduración: Orientación Diagnóstica. En: López-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, editores. Manual de Crecimiento y Desarrollo. Laboratorio Serono-Fundacredesa-Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Caracas: Editorial Técnica Salesiana; 1991.p.112-135.
37. Henríquez G, Dini E. Evaluación del estado nutricional. En: Henríquez G, Dini E, editoras. Nutrición en Pediatría. 2ª edición (ampliada). Caracas: Empresas Polar: CANIA; 2009.p.3-74.
38. López Contreras-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Méndez Castellano H, Colmenares R. Índice de masa corporal (PKg/m<sup>2</sup>). Arch Venez Puer Ped. 1989;52:97-106.
39. Siegel S, Castellan J. Non Parametrical Statistics for the Behavioral Sciences. Ann Arbor, MI: Mc Graw Hill; 1988:99.
40. Pepe M. The Statistical Evaluation of Medical Tests for Classification and Prediction. Oxford Statistical Science Series. Oxford: Oxford University Press; 2003:318.
41. Fleiss JL, Cohen J. The equivalence of weighted kappa and the intraclass correlation coefficient as measures of reliability. Educ Psychol Meas. 1973;33(3):613-619.

## DIAGNÓSTICO CLÍNICO MEDIANTE ANTROPOMETRÍA

42. Wickens T. *Multiway contingency tables analysis for the social sciences*. New Jersey, NJ: L. Erbaum Assoc Publisher; 1980:440.
43. 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
44. Reyes Medina C, Figueroa de Quintero O, Soto de Sanabria I, Castillo de Hernández C, Correa de Alfonso C. Estudio transversal y meta-analítico comparativo con el Proyecto Venezuela y el National Center Health Statistics. *Arch Venez Puer Ped*. 1995;58(4):148-152.
45. Flegal KM, Ogden CL. High body mass index, overweight and obesity in children: definitions, terminology and interpretation. En: O’Dea JA, Eriksen M, editores. *Childhood Obesity Prevention: International Research. Controversies and Interventions*. New York: Oxford University Press; 2010.p.3-17.
46. Inocuchi M, Matsuo N, Takayama H, Hasegawa T. BMI z-score is the optimal measure of annual adiposity change in elementary school children. *Ann Hum Biol*. 2011;38(6):747-751.
47. Blanco-Cedres L, Macías-Tomei C, López-Blanco M. Relación entre la maduración temprana, índice de masa corporal y el comportamiento longitudinal de la presión arterial sistólica. *Acta Cient Venez*. 2000;51:252-256.
48. Méndez-Pérez B, Martín-Rojo J, Vásquez M, Ramírez G, Macías-Tomei C, López-Blanco M. Concordancia entre los índices de masa corporal nacional e internacional, como predictores de la composición corporal en adolescentes premenárquicas y menárquicas. *Arch Latinoam Nutr*. 2017;67:78-85.
49. Macías-Tomei C, López-Blanco M, Vásquez M, Méndez-Pérez B. Capacidad del Índice de masa Corporal por tres referencias, para predecir el diagnóstico integral en pre púberes y púberes venezolanos. *Arch Venez Puer Ped*. 2012;75(2):38-44.