



Estudio comparativo de los patrones de referencia Fundacredesa y oms en la evaluación nutricional y de crecimiento de escolares y adolescentes, Mérida- Venezuela

Comparative study of the reference standards of Fundacredesa and oms in the nutritional and growth assessment of schoolchildren and adolescents. Mérida, Venezuela

CAMACHO-CAMARGO, NOLIS^{1,2}; LEOMAR PÉREZ^{1,2}; PAOLI-VALERI MARIELA^{1,2}; SANTIAGO RAFAEL³; HERNÁNDEZ, MARÍA²; RAMÍREZ, ANDREINA⁴

¹Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

²Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela

³Hospital Universitario “Dr. Pedro Emilio Carrillo”. Valera, Venezuela

⁴Instituto Venezolano de los Seguros Sociales. Mérida, Venezuela

Autor de correspondencia
nolispediatra@hotmail.com

Fecha de recepción

27/07/2025

Fecha de aceptación

20/09/2025

Fecha de publicación

17/11/2025

Autores

Camacho-Camargo, Nolis

Pediatra Puericultor. Especialista en Nutrición Crecimiento. Profesor Cátedra de Pediatría. Departamento de Pediatría. Universidad de Los Andes. Mérida- Venezuela.

ORCID: 0000-0002-2230-2531

Correo-e: nolispediatra@hotmail.com

Pérez, Leomar

Pediatra Puericultor Consulta de Nutrición y Crecimiento. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.

ORCID: 0009-0004- 4308 4205.

Correo-e: drleomarperez@gmail.com

Paoli-Valeri, Mariela

Endocrinólogo. Profesora Titular Universidad de Los Andes. Doctora en Ciencias Médicas. Adjunto del Servicio de Endocrinología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.

ORCID: 0000-0003-2034-3337

Correo-e: paolimariela@hotmail.com

Santiago, Rafael

Pediatra Puericultor. Gastroenterólogo Pediatra. Departamento de Pediatría. Hospital Universitario de Valera “Dr. Pedro Emilio Carrillo”.

ORCID: 0000-0002-6732-569X

Correo-e: rafaeljsantiagop@yahoo.com

Hernández, María

Residente de Pediatría. Universidad de Los Andes. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.

ORCID: 0009-0005-8662-8775.

Correo-e: marahernandezcruz@gmail.com

Ramírez, Andreina

Médico Cirujano. Instituto Venezolano de los Seguros Sociales. Mérida.

ORCID: 0009-0002-2719-0281.

Correo-e: andreinaramirez95@gmail.com

Citación:

Camacho-Camargo, N.; Pérez L.; Paoli-Valeri M.; Santiago R.; Hernández, M.; Ramírez, A. (2025). Estudio comparativo de los patrones de referencia Fundacredesa y oms en la evaluación nutricional y de crecimiento de escolares y adolescentes, Mérida- Venezuela. *GICOS*, 10(3), 44-57

DOI:

La Revista Gicos se distribuye bajo la Licencia Creative Commons Atribución No Comercial Compartir Igual 3.0 Venezuela, por lo que el envío y la publicación de artículos a la revista es completamente gratuito. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ve/>



RESUMEN

Introducción: para medir el crecimiento se utilizan patrones de referencia, el uso de una referencia internacional o nacional aún está en discrepancia. Objetivo: evaluar la concordancia del diagnóstico de crecimiento y estado nutricional con el patrón de referencia FUNDACREDESA (Nacional) y OMS 2006 (Internacional) en escolares y adolescentes, Mérida Venezuela. Metodología: estudio analítico de corte trasversal. Se estudiaron 922 escolares y adolescentes. Las variables analizadas fueron T/E e IMC/E diferenciada por sexo. Los puntos de corte para el diagnóstico fueron Normal: $> p10 < p90$; Bajo la Norma (BN): $\leq p10$; Sobre la Norma (SN): Sobrepeso: $>p90 < p97$ y Obesidad: $\geq p97$. Se estimó el coeficiente kappa para evaluar la concordancia entre las referencias. Resultados: Al comparar el diagnóstico de crecimiento (T/E), BN 9,4% OMS vs 4,0% FUNDACREDESA, Talla normal 83,4% OMS vs 78,6% FUNDACREDESA. Los SN FUNDACREDESA 17,4% vs 7,4% OMS. Concordancia débil (kappa: 0,299) $p < 0,05$. Diagnóstico nutricional (IMC) BN15,8% IMC-OMS vs 9,8% IMC-FUNDACREDESA. Mientras que IMC-FUNDACREDESA normales 72,8%, vs OMS 59,5%. Los SN, IMC-OMS 24,6%; vs IMC-FUNDACREDESA 17,5%; concordancia buena (kappa: 0,710.) $p < 0,05$. Conclusiones: el patrón OMS clasifica BN y SN y FUNDACREDESA parece sobreestimar normalidad, con buena concordancia entre el patrón de OMS y FUNDACREDESA para IMC. Se recomienda el patrón nacional, considerando inicio de la pubertad a edades más tempranas en los venezolanos. De allí la importancia de contar con referencias locales y datos actualizados.

Palabras clave: patrones de referencia, escolares, adolescentes, talla para la edad, índice de masa corporal.

ABSTRACT

Introduction: Reference standards are used to measure growth, the use of an international or national reference is still in discrepancy. Objective: To evaluate the concordance of the diagnosis of growth and nutritional status with the FUNDACREDESA (National) and WHO 2006 (International) reference standards in school children and adolescents, Merida, Venezuela. Methodology: Cross-sectional analytical study. A total of 922 schoolchildren and adolescents were studied. The variables analyzed were T/E and BMI/E differentiated by sex. The cut-off points for diagnosis were Normal: $> p10 < p90$; Below Normal (BN): $\leq p10$; Above Normal (SN): Overweight: $>p90 < p97$ and Obesity: $\geq p97$. The kappa coefficient was estimated to evaluate the concordance between references. Results: When comparing the diagnosis of growth (T/E), BN 9.4% WHO vs 4.0% FUNDACREDESA, Normal height 83.4% WHO vs 78.6% FUNDACREDESA. SN FUNDACREDESA 17.4% vs. 7.4% WHO. Weak concordance (kappa: 0.299) $p < 0.05$. Nutritional diagnosis (BMI) BN15.8% BMI-WHO vs 9.8% BMI-FUNDACREDESA. While BMI-FUNDACREDESA normal 72.8%, vs WHO 59.5%. The SN, BMI-WHO 24.6%; vs BMI-FUNDACREDESA 17.5%; good concordance (kappa: 0.710.) $p < 0.05$. Conclusions: The WHO pattern classifies BN and SN and FUNDACREDESA seems to overestimate normality, with good concordance between the WHO and FUNDACREDESA pattern for BMI. The national pattern is recommended, considering the onset of puberty at earlier ages in Venezuelans. Hence the importance of having local references and updated data.

Keywords: reference standards, schoolchildren, adolescents, height for age, body mass index.

El crecimiento y la maduración de un individuo son el resultado de la interacción entre su potencial genético y los factores ambientales, de estos los nutricionales y las condiciones de salud revisten la mayor importancia, si estos son favorables, el niño desarrollará al máximo su crecimiento, es por ello que se considera que los patrones de crecimiento de la infancia reflejan las condiciones de vida de una sociedad (López, 2018).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el uso de patrones de referencia para vigilar la salud y el bienestar de las poblaciones (De Onis, 2007). El peso corporal, la talla y el índice de masa corporal (IMC) son las variables más utilizadas para evaluar el crecimiento físico y el estado nutricional de niños, niñas y adolescentes, no obstante, la utilización de los patrones o tablas de referencia a utilizar, aun es motivo de controversia, producto de las constantes diferencias observadas entre las poblaciones, sin que se haya logrado un criterio unificador (Tarupi et al., 2020).

Estos patrones son referente mundial, sin embargo, no son representativos para todos los sujetos, debido a las influencias genéticas, geográficas y socioeconómicas, que reflejan diferencias antropométricas incluso dentro de un mismo grupo de individuos (Milani et al., 2012)

La utilización de una referencia única internacional, permite la comparabilidad entre poblaciones, pero no considera las diferencias genéticas, en particular el ritmo de maduración o *tempo* de crecimiento. Es importante señalar que los púberes venezolanos son de maduración temprana (López-Blanco et al., 1995a; López-Blanco et al., 1995b; Macías-Tomei et al., 2000), más pequeños y livianos (Izaguirre-Espinoza et al., 2013a; Izaguirre-Espinoza et al., 2013b), tienen menos músculo y más grasa central (Mata-Meneses et al., 2010) por esto la importancia de referencias nacionales para su evaluación (López-Blanco et al., 1995b, López, 2018).

A diferencia de otros países, Venezuela tiene patrones de referencia, siendo los valores oficiales los del Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela (ENCDH) (Méndez Castellano, 1996; López-Blanco, 1996a), el Estudio Transversal de Caracas (ETC) (Méndez Castellano et al., 1986). Además, el Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas (ELAMC) referencia nacional dinámica del crecimiento y maduración sexual (López

-Blanco et al., 1995b; López-Blanco et al., 2006). Desde el año 2006, están disponibles las curvas para uso clínico (CUC) tanto de distancia como de velocidad de peso y talla, estas consideran el ritmo o *tempo* de maduración. 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 (López-Blanco et al., 2006). También se dispone de los patrones internacionales, diversos países utilizan los patrones de referencia del National Center for Health Statistics (NCHS) de Estados Unidos (Hamill et al., 1977). Para el año 2006, la OMS publicó una referencia de crecimiento para menores de 5 años, basada en un estudio multicéntrico en seis países, con un enfoque prescriptivo. Estas gráficas demuestran que todos los niños de las principales regiones del mundo pueden alcanzar estatura, peso y grado de desarrollo similares si se les proporciona una alimentación adecuada, una buena atención de salud y un entorno saludable (World Health Organization [WHO], 2006).

Esto determinó la necesidad de revisar el criterio de evaluación nutricional en escolares y adolescentes, sin embargo, era difícil realizar un estudio con características similares, por lo que se decidió actualizar la tabla NCHS de 5 a 19 años, complementando la muestra original con datos de la OMS 2006 de 0 a 5 años (WHO, 2007), con la finalidad de lograr una transición suave de las curvas (De Onis, 2007). Con relación a esto, se ha señalado diferencias importantes en la prevalencia de la malnutrición por defecto o por exceso en función de la referencia elegida.

Bundak et al. (2022), en Turquía compararon los estándares de crecimiento de niños sanos (4413 niños de 0 a 5 años y 2120 de 6 a 18 años) con patrones de la OMS, indicando que estos no reflejaban el crecimiento de los niños turcos. Las diferencias fueron notables entre 1-2 años y en la pubertad.

En Argentina, Garraza et al. (2023), en escolares entre 4 y 13 años utilizaron el programa *LMS ChartMarker Pro* para calcular los valores percentilares de peso/edad, talla/edad e IMC/edad, y los compararon con las curvas OMS, encontraron que la referencia OMS, sobreestima la prevalencia de sobrepeso, obesidad y desnutrición crónica, y subestima la desnutrición aguda y global, esto resalta la importancia de contar con una referencia local.

En Venezuela, Macias-Tomei et al. (2012), compararon la capacidad predictiva del IMC según tres referencias antropométricas ENCDH, ETC y OMS 2006 con respecto al diagnóstico clínico integral (DCI), es decir, una evaluación del crecimiento, maduración y estado nutricional dietético, bioquímico y antropométrico, en 198 prepúberes y púberes venezolanos sanos entre 5-17 años, encontraron que las tres referencias subestimaron el déficit, especialmente en las hembras. ENCDH sobreestimó el sobrepeso en estas últimas y la OMS lo hizo en ambos sexos, con diferencias significativas en IMC entre las tres referencias.

López-Blanco et al. (2020) señalan que el uso de una referencia internacional o nacional es aún controversial, por lo que plantean la comparación de un diagnóstico clínico integral con 4 referencias antropométricas: ENCDH, ETC, Curvas para Uso Clínico (CUC). La OMS (2006) encontró mayor sensibilidad en talla con CUC y menor con ENCDH, especialmente en talla baja; mayor sensibilidad en IMC por déficit según OMS y menor por ENCDH, todas las referencias identificaron adecuadamente el sobrepeso.

Es por esto, que el objetivo de este estudio, fue evaluar la concordancia del crecimiento y estado nutricional obtenido con los patrones de referencia nacional FUNDACREDESA y OMS 2006 (internacional) en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela.

METODOLOGÍA

Estudio observacional, analítico, de corte transversal. La muestra de este estudio formó parte de un proyecto denominado “Evaluación del Crecimiento, Desarrollo y Factores de Riesgo Cardiometabólico en Escolares y Adolescentes de Mérida, Venezuela (CREDEFAR)”, que se llevó a cabo en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) desde marzo 2010 hasta junio 2011. La población se obtuvo del registro de los niños y adolescentes matriculados desde el 4º grado hasta el 5º año del ciclo diversificado en

instituciones educativas públicas y privadas del municipio Libertador de la ciudad de Mérida. La población total fue de 32.630 niños y adolescentes de 9 a 18 años, aproximadamente 4.000 sujetos por año de edad, 50,9% femeninos y 49,1% masculinos, 58% instituciones públicas y 42% privadas.

La muestra se seleccionó aplicando un muestreo por estratificación proporcional, aleatorizado y polietápico que garantizaba la participación adecuada por sexo, por institución pública o privada (condición socioeconómica) y por ubicación geográfica.

Se incluyeron 927 escolares y adolescentes entre 9 y 18 años de edad provenientes de 8 instituciones públicas y 5 privadas cuyos padres aceptaron su participación en el estudio. Se excluyeron todos los escolares y adolescentes con enfermedades crónicas y debilitantes (diabetes, cardiopatías, nefropatías, neuropatías, otras enfermedades endocrinológicas, anemias, entre otras), adolescentes bajo medicación cuyos efectos colaterales conocidos afecten las variables a estudiar (hormona de crecimiento, metformina, entre otras) y adolescentes embarazadas. La muestra definitiva fue de 922 participantes.

Procedimiento

Se envió a todos los padres y representantes de los niños y adolescentes seleccionados, un folleto informativo donde se explicaban características y objetivos del estudio, así como, el consentimiento informado. Los participantes fueron citados un día específico de la semana, a las 7 am en al IAHULA, en compañía de su representante.

Se registraron datos de identificación personal, examen físico, se midieron las variables antropométricas, siguiendo las normas y técnicas descritas por el Programa Biológico Internacional de las Naciones Unidas (Weiner et al., 1969). Se registró peso (en Kg) en una báscula estándar calibrada, con el sujeto de pie y los brazos hacia los lados. La talla (en metros) se calculó por el promedio de tres tomas en el estadiómetro de Harpenden, con el sujeto en posición firme y la cabeza colocada en el plano de Frankfurt. Se hizo el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) usando la fórmula de $IMC = \text{Peso (Kg)} / \text{Talla}^2 (m)$.

Con estas medidas se crearon los dos indicadores antropométricos, talla para la edad (T/E) e Índice de Masa Corporal (IMC-Edad) para los dos patrones de referencia a comparar: el patrón de referencia nacional FUNDACREDESA (Estudio Transversal de Caracas (ETC), en ese estudio participaron niños y jóvenes de los estratos sociales altos de Caracas (20) con el antecedente de su utilización en estudio previo (López-Blanco et al., 2020), y el patrón de referencia internacional de la OMS 2006, obtenido con el programa Anthroplus para niños en edad escolar y adolescentes (5-19 años), disponible en la página oficial de la Organización Mundial de la Salud – OMS (OMS, 2009).

Las medidas de ambos patrones se ubicaron en percentiles. Los puntos de corte para clasificar el diagnóstico por los dos indicadores fueron: Normal: $> p10 < p90$; Bajo la Norma (BN): $\leq p10$; Sobre la Norma (SN): Sobrepeso: $>p90 < p97$ y Obesidad: $\geq p97$. Se clasificó el grupo en escolares y adolescentes entre 9 a 13 años y de 15 a 18 años, masculinos y femeninos.

Análisis estadístico

Los datos se procesaron en el programa estadístico Statistical Package for The Social Sciences, versión 23.0 (SPSS), tanto en la parte descriptiva como la inferencial. Para las diferencias entre las variables continuas se aplicó la t de Student o el Análisis de Varianza (ANOVA) y para establecer la asociación entre las variables categóricas se aplicó Chi cuadrado; $p < 0,05$ como significativa. El índice Kappa (κ) estableció la concordancia entre los resultados, considerándose pobre si es menor a 0,20; débil de 0,21-0,40; moderada de 0,41-0,60; buena si el valor obtenido es de 0,61-0,80 y muy buena si va de 0,80 a 1. Los resultados se presentan en tablas y gráficos.

RESULTADOS

Se estudiaron 922 pacientes, 51,6 % (n=476) masculinos y 48,4% (n= 446), femeninos. Edad promedio 13,26 ± 2,58. El 47,7% de 9-13 años y 52,3% de 14-18 años. Al describir las características generales según el sexo, hubo diferencia significativa por grupo etario ($p < 0,05$), más no para peso y talla ($p > 0,05$).

Al comparar el diagnóstico realizado por los dos patrones de crecimiento (T/E), 9,4% (n= 87) estaban BN según OMS y 4,0% (n= 37) por FUNDACREDESA. La Talla normal se encontró en 83,4% (n=769) según OMS y 78,6% (n=725) por FUNDACREDESA. SN, hubo por FUNDACREDESA 17,4%; n=160) versus 7,4% (n=66) por OMS. La concordancia entre los dos patrones fue débil, kappa: 0,299 (Figura 1).

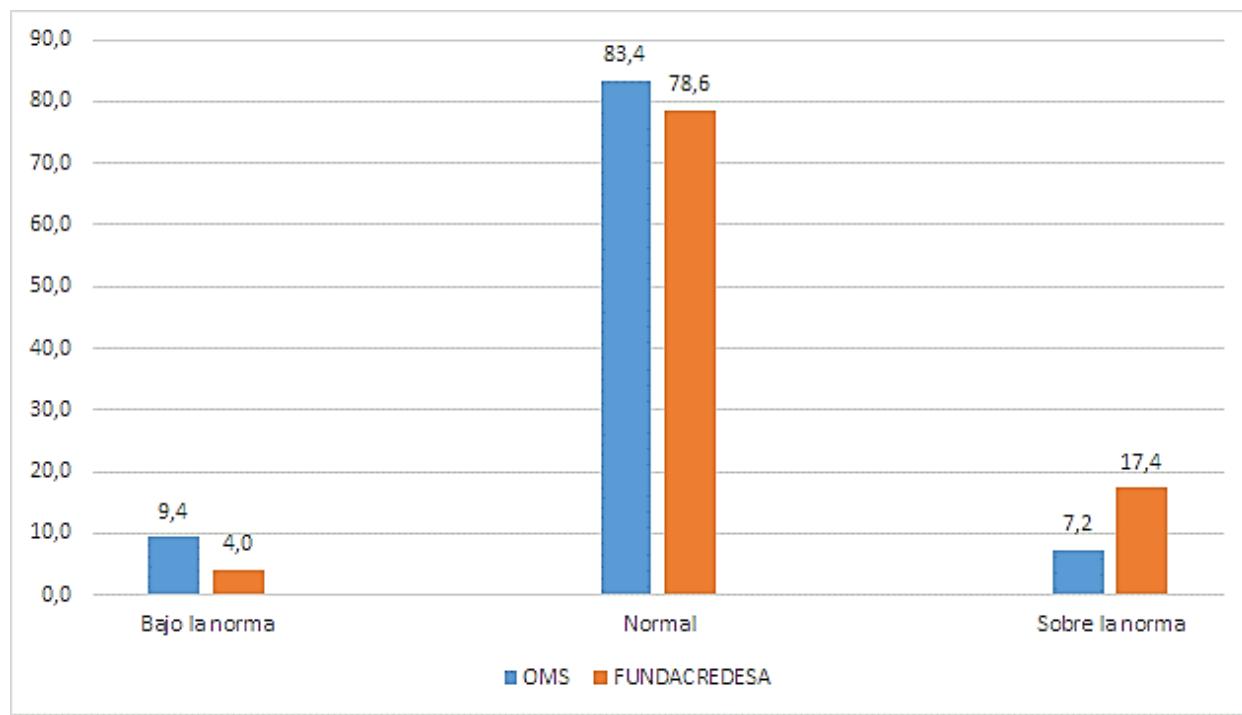


Figura 1.

Diagnóstico de crecimiento según Talla/Edad con patrón OMS y FUNDACREDESA.

Nota: Porcentajes. Chi cuadrado: <0,05. (Kappa): 0,299. Concordancia débil

El diagnóstico realizado por los dos patrones de crecimiento por sexo, en adolescentes femeninas, se encontró 14,3% (n= 68) BN por OMS, 4,0% (n= 19) por FUNDACREDESA. Con el diagnóstico de Talla normal,

83,4% (n= 397) por OMS y 81,1% (n= 386) según FUNDACREDESA. Para la categoría SN por OMS el 2,3% (n= 11) y por FUNDACREDESA, 14,9% (n= 71). Concordancia pobre (kappa): 0,165; p< 0,05. Mientras que, en el sexo masculino, 4,3% (n= 19) estaban BN por OMS versus 4,0% (n= 18) FUNDACREDESA. En relación al diagnóstico de normalidad 83,4% (n= 372) para OMS y 76,0% (n= 339) para FUNDACREDESA. El 12,3% (n= 55) SN por OMS y 20,0% (n= 89) para FUNDACREDESA. Se observó una concordancia buena (kappa= 0,426) (Tabla1).

Tabla 1.

Diagnóstico del crecimiento (Talla/Edad) con patrón OMS y FUNDACREDESA, según sexo

Diagnóstico	OMS		FUNDACREDESA	
	Femeninos n= 476	Masculinos n= 446	Femeninos n= 476	Masculino n= 446
Bajo la norma	68 (14,3)	19 (4,3)	19 (4,0)	18 (4,0)
Normal	397(83,4)	372 (83,4)	386 (81,1)	339 (76,0)
Sobre la norma	11 (2,3)	55 (12,3)	71 (14,9)	89 (200)

Datos en n (%). Chi-cuadrado OMS: p< 0,05. Kappa= 0,165; Concordancia pobre; Chi-cuadrado FUNDACREDESA: p< 0,05; kappa: 0,426; Concordancia buena

Al dividir la población según grupos de edad, para el diagnóstico de crecimiento se observó, para 9-13 años, 4,1% (n=18) BN por OMS versus 3,9% (n=17) FUNDACREDESA. El diagnóstico de normalidad fue OMS 92,7% (n=408) frente 78,6% (n=346) de FUNDACREDESA. Para el diagnóstico de SN, OMS ubicó 3,2% (n=14) y FUNDACREDESA 17,5% (n=77). Con una concordancia débil (kappa): 0,328; p< 0,05.

El grupo de 14-18 años, mostró 14,3% (n=69) BN según OMS y 4,1% (n=20) por FUNDACREDESA. Para OMS, 74,9% (n=361) estaba en la Norma, vs 78,6% (n=379) para FUNDACREDESA. La talla en SN por FUNDACREDESA 17,2% (n=52), mientras OMS 10,8% (n=52). Con una concordancia débil. (Kappa): 0,281; p< 0,05 (Tabla 2).

Tabla 2.

Diagnóstico Crecimiento con patrón OMS y FUNDACREDESA, según grupos de edad

Diagnóstico	OMS		FUNDACREDESA	
	9-13 años n= 440	14-18 años n= 482	9-13 años n= 440	14-18 años n= 482
Bajo la norma	18 (4,1)	69 (14,3)	17 (3,9)	20 (4,1)
Normal	408 (92,7)	361 (74,9)	346 (78,6)	379 (78,6)
Sobre la norma	14 (3,2)	52 (10,8)	77 (17,5)	52 (17,2)

Notas: Datos en n (%). Chi-cuadrado: p< 0,05. 9-13 años: Kappa: 0,328 (Concordancia débil); Chi-cuadrado: p< 0,05; 15-18 años: kappa 0,281 (Concordancia débil)

En relación al diagnóstico nutricional, al comparar el IMC por los dos patrones de referencia. El 15,8% (n=146) estaba BN según IMC-OMS y 9,8% (n=90) por IMC-FUNDACREDESA. Mientras que IMC-FUNDACREDESA clasificó como normales el 72,8% (n=671), OMS señaló 59,5% (n=549). En cuanto a los sujetos en SN, IMC-OMS encontró (24,6%; n=227) frente IMC-FUNDACREDESA (17,5%; n=161). La

concordancia entre estos patrones fue buena (kappa): 0,710. p< 0,05 (Figura 2).

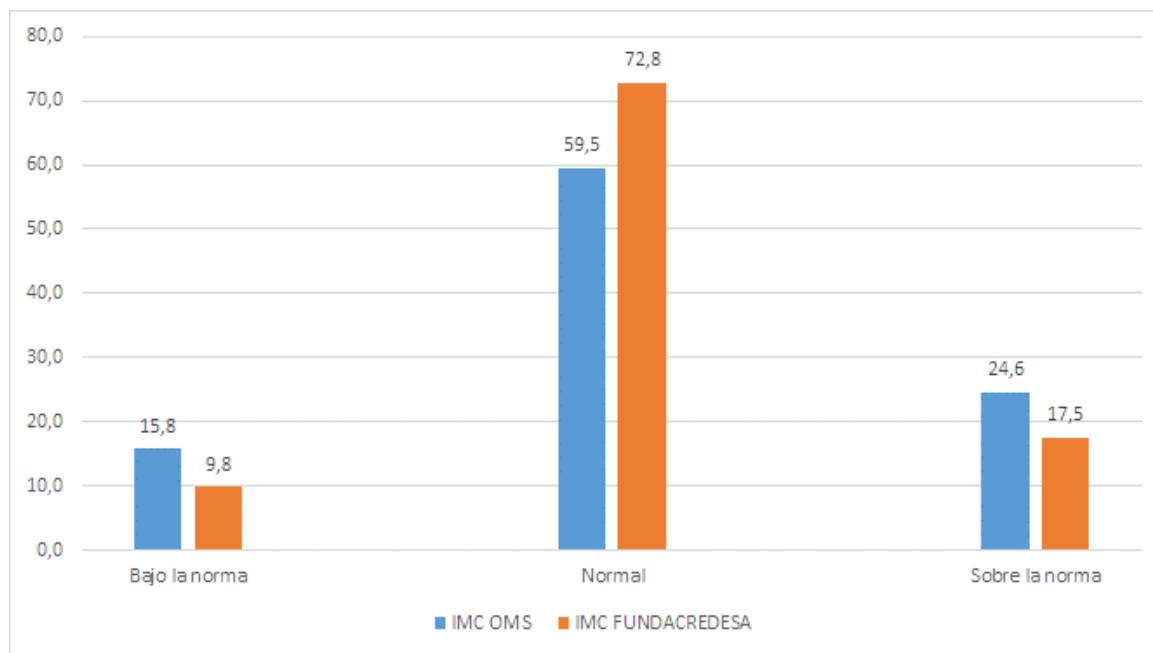


Figura 2.

Diagnóstico nutricional según IMC con patrón IMC-OMS y IMC-FUNDACREDESA.

Nota: Porcentajes. Chi cuadrado < 0,05. (Kappa): 0,710. Concordancia Buena

El indicador IMC según sexo, para los dos patrones de referencia, mostró para las femeninas 15,5% (n=74) BN por IMC-OMS; mientras 9,9% (n=47) según IMC-FUNDACREDESA. En cuanto a la normalidad, IMC-OMS identificó como normal 57,8% (n=275) contra 73,1% (n=348) por IMC-FUNDACREDESA. Se clasificó SN por IMC-OMS, 26,7% (n=127) y 17,0% (n=81) por IMC-FUNDACREDESA. La concordancia fue buena (kappa): 0,695 (p< 0,05). Para el sexo masculino, 16,1% (n=72) estaban BN según IMC-OMS versus 9,6% (n=43) por IMC-FUNDACREDESA. Para el estado nutricional Normal, 61,4% (n=274) con IMC-OMS contra 72,4% (n=323) IMC-FUNDACREDESA. Para el diagnóstico SN, el IMC-OMS ubicó 22,4% (n=100) y IMC-FUNDACREDESA 17,9% (n=80). Concordancia buena (kappa): 0,726 (p<0,05) (Tabla 3).

Tabla 3.

Diagnóstico nutricional (IMC) con patrón OMS y FUNDACREDESA, según sexo

Diagnóstico	OMS		FUNDACREDESA	
	Femeninos n= 476	Masculinos n= 446	Femeninos n= 476	Masculinos n= 446
Bajo la norma	74 (15,5)	72 (16,1)	47 (9,9)	43 (9,6)
Normal	275 (57,8)	274 (61,4)	348 (73,1)	323 (72,4)
Sobre la norma	127 (26,7)	100 (22,4)	81 (17,0)	80 (17,9)

Datos en n (%). Masculinos: Chi cuadrado: p< 0,05. Kappa: 0,695; Concordancia buena; Femeninos: Chi-cuadrado: p< 0,05; Kappa: 0,726; Concordancia buena

Al comparar el diagnóstico nutricional por los patrones de IMC por grupos etarios, se evidenció que entre 9 a 13 años 17,5% (n=77) estaba BN según IMC-OMS, versus 11,8% (n=52) IMC-FUNDACREDESA. Con diagnóstico Normal 55,0% (n=242) IMC-OMS, contra 70,5% (n=310) por IMC-FUNDACREDESA. En SN

por OMS, 27,5% (n=121) y FUNDACREDESA 17,7% (n=78). Concordancia buena (kappa): 0,682; p<0,05. En el grupo de 14 a 18 años, estaban 14,3% (n=69) BN por IMC-OMS y por IMC-FUNDACREDESA 7,9% (n=38). Con diagnóstico normal, IMC-OMS contra IMC-FUNDACREDESA, mostró 63,7% (n=307) versus 74,9% (n= 361); respectivamente. Mientras que SN por IMC-OMS 22,0% (n=106) y IMC-FUNDACREDESA, 17,2% (n=83). Con una Concordancia buena (kappa): 0,737; p<0,05 (Tabla 4).

Tabla 4.

Diagnóstico nutricional (IMC) con patrón OMS y FUNDACREDESA, según grupos de edad.

Diagnóstico IMC	OMS		FUNDACREDESA	
	9-13 años n= 476	14-18 años n= 446	9-13 años n= 476	14-18 años n= 446
Bajo la norma	77 (17,5)	69 (14,3)	52 (11,8)	38 (7,9)
Normal	242 (55,0)	307 (63,7)	310 (70,5)	361 (74,9)
Sobre la norma	121 (27,5)	106 (22,0)	78 (17,7)	83 (17,2)

Notas: Datos en n (%). Chi-cuadrado: p< 0,05. Edad: 9-13 años: Kappa: 0,682; Concordancia buena; Chi-cuadrado: p< 0,05. Edad: 15-18 años: Kappa: 0,737; Concordancia buena

DISCUSIÓN

La OMS recomienda sus referencias de crecimiento, siendo adoptadas en programas de salud y nutrición a nivel mundial, sin embargo, algunos estudios han mostrado comparaciones discordantes entre los valores de crecimiento nacionales y los valores de referencia de la OMS.

En esta investigación, al estudiar el diagnóstico de crecimiento, el patrón OMS capta más sujetos BN, mientras FUNDACREDESA aquellos SN, con concordancia débil entre los patrones, difiriendo de López et al. (2020) en 204 niños y adolescentes venezolanos (5-17 años) evaluados entre 2001 y 2008, al comparar los patrones de Talla/edad por ETC y OMS, señalan concordancia buena, esta diferencia puede inferirse a que estos pacientes fueron seleccionados de una base de datos de una consulta pediátrica especializada en Caracas, aunque provenían de diferentes ciudades de Venezuela y al tamaño de la muestra, mientras el 58% de los sujetos de este estudio, provenían de instituciones públicas.

Mera y Toledo-Santana (2022), señalan concordancia nula al comparar patrón OMS frente a las curvas adaptadas para la población ecuatoriana. De Oliviera et al. (2022), en una revisión sistemática señalan que los niños y adolescentes de cinco años o más, el patrón de T/E -OMS tiene valores similares sólo para la población brasileña (Silva et al., 2012), mientras que inmigrantes del sur de Asia que vivían en Holanda tenían valores de Talla/Edad más bajos que el patrón OMS y las poblaciones de Australia, Eslovaquia y Alemania valores más altos, lo que indica que esta referencia no detectaría adecuadamente el retraso del crecimiento en niños y adolescentes mayores de cinco años de estas poblaciones (Regecová et al., 2018; Hughes et al., 2014; Wilde et al., 2015).

La concordancia encontrada entre los patrones OMS y FUNDACREDESA con T/E, presenta discrepancias, al igual que Bundak et al. (2022) en Turquía, señalan que los niños turcos eran más altos en comparación

con el patrón OMS después de los 10 años. Xin-Nan y Hui (2013) en China, observaron que el IMC y T/E eran diferentes al patrón OMS, siendo más altos los menores de 15 años. Karim y Qaisar (2020), en niñas y adolescentes de Punjab, Pakistán, destacan peso, talla e IMC significativamente menores al patrón OMS y al Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), siendo más resaltante la diferencia con este último.

En Ecuador, en la investigación señalada Mera y Toledo-Santana et al. (2022), la T/E en varones según OMS era normal 90,7%, 1,3% SN y 8% BN, frente al patrón ecuatoriano que reflejaba, 28% en SN. En las hembras con OMS, 83,6% talla normal, SN 1,4% y BN 15,1%; frente al patrón ecuatoriano, 58,9% presentaban talla normal y el 41,1% SN, sin TB. Estas diferencias pueden deberse no sólo a factores genéticos, influyen el medio ambiente, hábitat geográfico, la cultura, estado socioeconómico y la nutrición (Chandrashekarpappas et al., 2018). El crecimiento también se ve afectado por las tendencias seculares y las diferencias raciales (López et al., 2018). Las disparidades encontradas en esta investigación entre los parámetros nacionales e internacionales podrían ser atribuidas al estado económico e indirectamente al nutricional de la población pediátrica para ese momento.

En cuanto al diagnóstico nutricional, se encontró una mayor prevalencia de sujetos BN y SN con el patrón de la OMS para IMC. La literatura señala que la elección de los estándares de referencia utilizados para IMC puede influir en el diagnóstico de SN de los niños, argumentando que no se pueden aplicar referencias comunes a niños de diferentes poblaciones, ya que difieren en sus patrones de crecimiento, en esta investigación la concordancia Kappa entre los dos patrones fue buena, similar a lo reportado por Pelegrini et al. (2013) en Brasil y Al-Hazzaa et al. (2022) en Arabia Saudita. A diferencia de Patar et al. (2017) en Malasia, refieren concordancia pobre y moderada al clasificar los BN y buena con los SN. En Nepal, Karki et al. (2018), afirmaron que patrones nacionales del IMC diagnosticaron más los BN y SN en comparación a los patrones de la OMS.

La literatura disponible en México (Ramírez et al., 2006), Argentina (Meyer et al., 2013), Paraguay (Granado et al., 2017), Bolivia (Baya et al., 2014) dan cuenta de resultados similares a los obtenidos en el presente estudio, con buena concordancia entre métodos, pero discrepancias en la estimación porcentual de las categorías nutricionales; siendo la diferencia porcentual entre el diagnóstico de normalidad por FUNDACREDESA y OMS de 13,3%, para los BN 6% y SN 7,1%.

Resulta evidente que no se ha llegado aún a un consenso sobre la referencia a utilizar, el debate continúa abierto. Otros autores (Bergel et al., 2014; Carrillo- López et al., 2010), señalan como limitante los cambios que experimenta el IMC con la edad y sexo, mostrando concordancias pobres.

En Venezuela, Macías-Tomei et al. (2012), destacan la variabilidad del IMC con una tendencia a la disminución, de acuerdo con el ritmo o tempo de maduración y al sexo, ya que las mismas introducen cambios importantes, no considerados en esta investigación. En el mismo contexto Pérez et al. (2009), compararon la capacidad del IMC para predecir composición corporal, por área grasa (AG) y/o área muscular (AM), utilizando ENCDH vs

OMS, con concordancia alta en varones y moderada en niñas. El IMC discriminó adecuadamente normalidad y exceso, pero no déficit, especialmente en prepúberes y púberes femeninas.

La explicación para la recomendación internacional del patrón OMS sólo para menores de cinco años es que involucró poblaciones multiétnicas, condiciones ambientales y de salud adecuadas para su desarrollo (WHO, 2006; Bundak et al., 2022). A partir de los cinco años el modelo y la población utilizados fueron diferentes, lo que dio lugar a discrepancias en varios países (Oliveira et al., 2022; Lomaglio et al., 2022; Ghanbari et al., 2016; Atalah et al. 2012).

La interrogante no es sólo decidir si se utiliza o no el patrón de la OMS, sino cuál sería el más adecuado para la población venezolana, debido a las diferencias reportadas según el patrón utilizado (López-Blanco et al. 2013). López- Blanco et al. (2018) en la guía de evaluación del crecimiento, la maduración y el estado nutricional en atención primaria y secundaria para Venezuela, señalan que hasta los 7 años se puede utilizar cualquiera de las dos referencias OMS y ENCDH como patrón nacional, esto considerando el inicio puberal más temprano en los venezolanos; su uso e interpretación durante esta etapa debe ser realizado con precaución haciendo énfasis en el enfoque integral de cada caso. Estos autores recomiendan la utilización de las CUC, ya que considera el ritmo o *tiempo* de maduración. La talla se debe interpretar no solo de acuerdo a la población de referencia sino también con el potencial genético de los padres.

CONCLUSIONES

Este estudio muestra una concordancia pobre para talla/estatura (T/E) y una concordancia buena con el IMC al utilizar el patrón FUNDACREDESA (ETC) y OMS.

Al evaluar el estado nutricional y de crecimiento, los estándares nacionales de crecimiento, cuando estén disponibles, pueden ser los más apropiados. El desarrollo de curvas de crecimiento adaptadas para una población específica es una necesidad para garantizar un acercamiento certero al crecimiento.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Al-Hazzaa, H. M., Alrasheedi, A. A., Alsulaimani, R. A., Jabri, L., Alhowikan, A. M., Alhussain, M. H., Bawaked, R. & Alqahtani, S. (2022). Prevalence of overweight and obesity among saudi children: A comparison of two widely used international standards and the national growth references. *Frontiers in Endocrinology*, 13, 954755. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.954755>
- Atalah, E., Loaiza, S., & Taibo, M. (2012). Estado nutricional en escolares chilenos según la referencia NCHS y OMS 2007. *Nutrición Hospitalaria*, 27(1), 1-6.
- Bayo Botti, A., Pérez-Cueto, F. J. A., Vásquez, P. A., & Kolsteren, P. W. (2010). International BMI-for-age references underestimate thinness and overestimate overweighth and obesity in Bolivian adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 25(3), 428-436.
- Bergel, M., Cesani, M., Cordero, M., Navazo, B., Olmedo, S., Quintero, F., Sardi, M., Torres, M., Aréchiga, J., Méndez de Pérez, B., y Marrodán, M. (2014). Valoración nutricional de escolares de tres países iberoamericanos: Análisis comparativo de las referencias propuestas por el International Obesity Task

- Force (IOTF) y la Organización Mundial de la Salud. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 34(1), 8-15. <https://doi.org/10.12873/341bergel>
- Bundak, R., Yavaş Abalı, Z., Furman, A., Darendeliler, F., Gökcay, G., Baş, F., Günöz, H., & Neyzi, O. (2022). Comparison of National Growth Standards for Turkish Infants and Children with World Health Organization Growth Standards. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*, 14(2), 207-215. <https://doi.org/10.4274/jcrpe.galenos.2022.2021-9-10>
- Carrillo-López, P., Guillamón, R., García-Canto, E., & Pérez-Soto, J. J. (2019). Discrepancy in the nutritional status of school-aged children using national and international criteria. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 39(3), 30-36. <https://doi.org/10.12873/393carrillo>
- Chandrashekarpas, S., Mysuru, N., & Manjunath, R. (2018). Nutritional status in adolescent girls: Attempt to determine its prevalence and its association with sociodemographic variables. *Family Medicine and Community Health*, 6(4), 184–190. <https://doi.org/10.15212/FMCH.2017.0122>
- De Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, 85(9), 660–667. <https://doi.org/10.2471/blt.07.043497>
- Garraza, M., Gauna, M. E., Torres, M. F., Navazo, B., Quintero, F., Bergel, M., y Cesani, M. (2023). Percentiles de peso, talla e índice de masa corporal de escolares de Mendoza. Comparación con la referencia de la Organización Mundial de la Salud. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 121(2). <https://doi.org/10.5546/aap.2022-02672>
- Ghanbari, S., & Ayatollahi, S. M. (2016). Comparing the role of standard references on the prevalence of Iranian children and adolescents' overweight and obesity: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Research in Medical Sciences*, 21, 121. <https://doi.org/10.4103/1735-1995.193512>
- Granado, D., Sosa, L., Funes, P., Rivas, L., Echagüe, G., & Acosta, M. (2017). Concordancia entre tablas de referencia utilizadas para diagnóstico del estado nutricional de escolares de comunidades rurales. *Pediatría (Asunción)*, 44(3), 218-225. <https://doi.org/10.18004/ped.2017>
- Hamill, P. V. V., Drizd, T. A., Johnson, C. L., Reed, R. B., & Roche, A. F. (1977). *NCHS growth curves for children from birth to 18 years: United States* (Vital and Health Statistics Series 11, No. 165). U.S. Department of Health, Education, and Welfare.
- Hughes, I. P., Harris, M., Cotterill, A., Garnett, S. P., Bannink, E., Pennell, C. E., Sly, P., Leong, G., Cowell, C., Ambler, G., Werther, G., Hofman, P., Cutfield, W. & Choong, C. (2014). Comparison of Centers for Disease Control and Prevention and World Health Organization references/ standards for height in contemporary Australian children: Analyses of the Raine Study and Australian National Children's Nutrition and Physical Activity cohorts. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 50(11), 895-901. <https://doi.org/10.1111/jpc.12672>
- Izaguirre-Espinoza, I., & López-Blanco, M. (2013a). Comparación de los resultados de talla con valores de referencia nacionales e internacionales. En M. López, I. Izaguirre, & C. Macías (Eds.), *Crecimiento y desarrollo: Bases para el diagnóstico y seguimiento clínico* (pp. 113-119). Editorial Médica Panamericana.
- Izaguirre-Espinoza, I., & López-Blanco, M. (2013b). Comparación de los resultados de peso con valores de referencia nacionales e internacionales. En M. López, I. Izaguirre, & C. Macías (Eds.), *Crecimiento y desarrollo: Bases para el diagnóstico y seguimiento clínico* (pp. 143-150). Editorial Médica Panamericana.
- Karim, A., & Qaisar, R. (2020). Anthropometric measurements of school-going-girls of the Punjab, Pakistan. *BMC Pediatrics*, 20(1), 223. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02135-4>
- Karki, S., Päkkilä, J., Laitala, M. L., Ojaniemi, M., & Anttonen, V. (2018). National reference centiles of anthropometric indices and BMI cut-off values in a child population in Nepal. *Annals of Human Biology*, 45(5), 447-452. <https://doi.org/10.1080/03014460.2018.1530302>
- Lomaglio, D., Marrodán, M., Dipierri, J., Alfaro, E., Bejarano, I., Cesani, M., Dahinten, S., Garraza, M., Menecier, N., Navazo, B., Quintero, F., Román, E., Torres, M. y Zonta, M. (2022). Referencias de índice de masa corporal. Precisión diagnóstica con área grasa braquial en escolares argentinos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 72(1), 31-42. <https://doi.org/10.37527/2022.72.1.004>
- López, M. (2018). Variabilidad del crecimiento y la maduración física en Venezuela. Visión y análisis de una revisión documental 1939-2016. En A. Díaz Bruzual & E. López-Loyo (Eds.), *Colección Razetti* (Vol. XXI, pp. 1-73).

- López-Blanco, M., Izaguirre-Espinoza, I., & Macías-Tomei, C. (2013). Diseño del Estudio Longitudinal. En M. López, I. Izaguirre, & C. Macías (Eds.), *Crecimiento y desarrollo: Bases para el diagnóstico y seguimiento clínico* (pp. 23-34). Editorial Médica Panamericana.
- López-Blanco, M., Izaguirre-Espinoza, I., Macías-Tomei, C., & Saab-Verard, L. (1995a). Growth in stature in early, average, and late maturing children of the Caracas mixed-longitudinal study. *American Journal of Human Biology*, 7(4), 517-527. <https://doi.org/10.1002/ajhb.1310070413>
- López-Blanco, M., Izaguirre-Espinoza, I., Macías-Tomei, C., Saab-Verard, L., & Vega-Albarrán, C. (2006). *Gráficos para uso clínico: distancia y velocidad de talla y peso y estadios de maduración sexual*. FUNDACREDESA – CESMA Universidad Simón Bolívar.
- López-Blanco, M., Izaguirre-Espinoza, I., Macías-Tomei, C., y Saab-Verard, L. (1995b). 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) (Vol. II, pp. 1-153). [Informe Técnico].
- López-Blanco, M., Landaeta-Jiménez, M., Izaguirre-Espinoza, I., & Macias-Tomei, C. (1996a). Crecimiento Físico y Maduración. En H. Méndez Castellano (Ed.), *Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela* (Tomo II, pp. 407-846). Escuela Técnica Popular Don Bosco.
- López-Blanco, M., Macías-Tomei, C., Landaeta-Jiménez, M., Izaguirre-Espinoza, I., & Méndez-Pérez, B. (2021). Referencias internacional y nacional, su uso en el estudio del crecimiento y la maduración física. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 34(1), 37-48.
- López-Blanco, M., Macías-Tomei, C., Mariño-Elizondo, M., & Rojas-Loyola, G. (2018). Evaluación del crecimiento, la maduración y el estado nutricional en atención primaria y secundaria. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 81, 56-64.
- López-Blanco, M., Macías-Tomei, C., Martín-Rojo, J., & Guerrero-Maldonado, T. (2020). Una aproximación al diagnóstico clínico integral utilizando indicadores antropométricos. Estudio piloto venezolano. *Gaceta Médica de Caracas*, 128(2), 217-229.
- Macías-Tomei, C., Izaguirre-Espinoza, I., & López-Blanco, M. (2000). Maduración sexual y ósea según ritmo en niños y jóvenes del Estudio Longitudinal de Caracas. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 13, 188-195.
- Macías-Tomei, C., López-Blanco, M., Vásquez, M., Méndez-Pérez, B., & Ramírez, G. (2012). Capacidad del índice de masa corporal por tres referencias, para predecir el diagnóstico integral en prepúberes y púberes venezolanos. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 75(2), 38-44. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492012000200003&lng=es
- Macias-Tomei, C., López-Blanco, M., Espinoza, I., & Vásquez-Ramirez, M. (2000). Pubertal development in Caracas upper-middle-class boys and girls in a longitudinal context. *American Journal of Human Biology*, 12(1), 88-96. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6300\(200001/02\)12:1<88:AID-AJHB10>3.0.CO;2-H](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6300(200001/02)12:1<88:AID-AJHB10>3.0.CO;2-H)
- Mata-Meneses, E., Moya-Sifontes, M., Córdova, M., & Bauce, G. (2010). Antropometría nutricional en escolares venezolanos. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 9(2), 29–50.
- Méndez Castellano, H. (Ed.). (1996). *Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela. Proyecto Venezuela*. Escuela Técnica Popular Don Bosco.
- Méndez Castellano, H., López-Blanco, M., Landaeta-Jiménez, M., & González-Tineo, A., Pereira, I. (1986). Estudio Transversal de Caracas. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 49, 111-155.
- Mera Flores, R., & Toledo-Santana, N. (2022). Estudio comparativo entre curvas de crecimiento para ecuatorianos y de la OMS en niños manabitas de 7 a 10 años. *Anatomía Digital*, 5(3), 91-103. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2192>
- Meyer, E., Carrillo, R., Román, E. M., Bejarano, I., Alfaro, E. L., & Dipierri, J. E. (2013). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares jujeños de diferente nivel altitudinal según las referencias IOTF, CDC y OMS. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 111(6), 516-522. <https://doi.org/10.5546/aap.2013.eng.516>
- Milani, S., Buckler, J. M., Kelnar, C. J., Benso, L., Gilli, G., Nicoletti, I., Faglia, G., Radetti, G., Bona, G., Schonbek, Y., Buuren, S., Hermanussen, M., Grugni, G., Marazzi, N., Júliusson, P., Roelants, M., Hoppenbrouwers, K., Hauspie, R., Bjerknes, R., Lejarraga, H. & Sartorio, A. (2012). The use of local reference growth charts for clinical use or universal standard: A balanced appraisal. *Journal of Endocrinological Investigation*, 35(2), 224-226. <https://doi.org/10.1007/BF03345422>

- Martinez-Hernández, R., & Fuentes-Cuevas, M. C. (2013). 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. *Revista de Medicina Investigativa*, 1(1), 74-79.
- Oliveira, M. H., Pereira, D. da S., Melo, D. da S., Silva, J. C., & Conde, W. L. (2022). Accuracy of international growth charts to assess nutritional status in children and adolescents: a systematic review. *Revista Paulista de Pediatría*, 40, e2021016. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2022/40/2021016>
- Partap, U., Young, E. H., Allotey, P., Sandhu, M. S., & Reidpath, D. D. (2017). The use of different international references to assess child anthropometric status in a malaysian population. *The Journal of Pediatrics*, 190, 63-68.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.07.049>
- Pelegrini, A., Santos, D. da C. C., Araujo, A. J. G. de, & Petroski, E. L. (2013). Comparison of three criteria for overweight and obesity classification in brazilian adolescents. *Nutrition Journal*, 12, 5. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-5>
- Pérez, B. M., Landaeta-Jiménez, M., Amador, J., & Vásquez, M. (2009). Sensibilidad y especificidad de indicadores antropométricos de adiposidad y distribución de grasa en niños y adolescentes venezolanos. *Interciencia*, 34(2), 84-90.
- Ramírez, E., Grijalva-Haro, M. I., & Valencia, M. E. (2006). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el norte de México por tres referencias del índice de masa corporal: diferencias en la clasificación. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 56(3), 251-256.
- Regecová, V., Hamade, J., Janechová, H., & Ševčíková, L. (2018). Comparison of Slovak reference values for anthropometric parameters in children and adolescents with international growth standards: implications for the assessment of overweight and obesity. *Croatian Medical Journal*, 59(6), 313–326. <https://doi.org/10.3325/cmj.2018.59.313>
- Tarupi, W., Lepage, Y., Felix, M. L., Monnier, C., Hauspie, R., Roelants, M., Hidalgo, R., & Vercauteren, M. (2020). Growth references for weight, height, and body mass index for Ecuadorian children and adolescents aged 5-19 years. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 118(2), 117-124. <https://doi.org/10.5546/aap.2020.eng.117>
- Weiner, J. S., & Lourie, J. A. (1969). *Human biology: A guide to field methods*. Blackwell Scientific Publications.
- Wilde, J. A., van Dommelen, P., van Buuren, S., & Middelkoop, B. J. (2015). Height of South Asian children in the Netherlands aged 0-20 years: secular trends and comparisons with current Asian Indian, Dutch and WHO references. *Annals of Human Biology*, 42(1), 38-44. <https://doi.org/10.3109/03014460.2014.926988>
- World Health Organization. (2006). *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*. <https://www.who.int/publications/item/924154693X>
- World Health Organization. (2007). *Growth reference data for 5-19 years*. <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years>
- World Health Organization. (2009). *WHO Anthro for personal computers, version 3.2.2, 2011: Software for assessing growth and development of the world's children*. <https://www.who.int/tools/child-growth-standards/software>
- Xin-Nan, Z., & Hui, L. (2013). Construction of a new growth references for China based on urban Chinese children: comparison with the WHO growth standards. *PLoS ONE*, 8(3), e59569. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059569>