

COMPARACIÓN DE REFERENCIAS NACIONALES E INTERNACIONALES DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EL DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL EN UN GRUPO DE NIÑOS Y ADOLESCENTES

Gerardo Bauce ¹, Mary Zulay Moya ²

RESUMEN: *Objetivo: Comparar el Índice de Masa Corporal en relación a referencias nacionales e internacionales para evaluar sobrepeso y obesidad, en niños y adolescentes. Se analizó el IMC por OMS (2015), CDC (2015), por el Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos (ENCDH) y el Estudio Transversal de Caracas (ETC). Métodos: Estudio descriptivo, prospectivo, correlacional y analítico. Muestra de 484 niños y adolescentes de ambos sexos, de 6 a 15 años. 47,3% femenino y 52,7% masculino. Se informó a sus representantes sobre el estudio y se solicitó su consentimiento. Se determinaron medidas descriptivas, asociación, correlación, comparación de medias y Regresión Logística. Resultados: promedio del IMC $18,9\pm 3,9$ similar por sexo, percentiles por sexo, se comportan en forma similar y diferencian a partir del Percentil 25, cuando los valores son mayores para el sexo masculino. Comparación de referencias nacional e internacional, por Déficit, Normal y Exceso; porcentajes difieren, más bajo el ETC en Déficit (3,1%); en Normal, similares, más alto en ETC (93,8%); en la categoría Exceso difieren, más bajo ETC (3,1%) y más alto OMS (13,2%). IMC según criterio nacional, evidencia mayor sensibilidad con respecto al criterio de la OMS y menor sensibilidad con respecto al criterio CDC. Conclusión: promedios similares, no significativos por sexo; el IMC según criterio del OMS sobrestima déficit en el grupo total; la curva ROC evidencia un área de 0,98 y sensibilidad de 100% y especificidad de 92%. Se puede asumir el ETC como criterio para diagnosticar sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes.*

PALABRAS CLAVE: *Índice de Masa Corporal, Percentil, Sobrepeso, Obesidad, niños, adolescentes.*

ABSTRACT: *Objective: To compare the Body Mass Index in relation to national and international references to evaluate overweight and obesity in children and adolescents. The BMI was analyzed by WHO (2015), CDC (2015), by the National Study of Human Growth and Development (NSHGD) and the Caracas Cross-Sectional Study (CSS). Methods: Descriptive, prospective, correlational and analytical study. Sample of 484 children*

and adolescents of both sexes, from 6 to 15 years old. 47,3% female and 52,7% male. Their representatives were informed about the study and their consent was requested. Descriptive measures, association, correlation, comparison of means and Logistic Regression were determined. Results: mean BMI $18,9 \pm 3,9$ similar by sex, percentiles by sex, they behave in a similar way and differ from the 25th percentile, when the values are higher for males. Comparison of national and international references, by Deficit, Normal and Excess; percentages differ, lower the ETC in Deficit (3,1%); in Normal, similar, higher in ETC (93,8%); in the Excess category they differ, lower ETC (3,1%) and higher WHO (13,2%). BMI according to national criteria, evidence of greater sensitivity with respect to the WHO criteria and less sensitivity with respect to the CDC criteria. Conclusion: similar averages, not significant by sex; the BMI according to the WHO criteria overestimates deficit in the total group; the ROC curve shows an area of 0,98 and sensitivity of 100% and specificity of 92%. The CSS can be assumed as a criterion for diagnosing overweight and obesity in children and adolescents.

KEY WORDS: Body Mass Index, Percentile, Overweight, Obesity, Children, Adolescents.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, las cifras relativas a obesidad en niños y adolescentes con edades comprendidas entre 5 y 19 años, se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios y

adicionalmente, un estudio dirigido por el Imperial College de Londres (ICL) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) revela que, de mantenerse las tendencias actuales, para el año 2022 habrá más población infantil y adolescente con obesidad que con insuficiencia ponderal moderada o grave ¹.

Según criterio del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés), el índice de masa corporal (IMC) es un número que se obtiene del peso y la estatura de un niño, y se calcula dividiendo el peso entre la

¹ Profesor Titular. Licenciado en Estadística. Magister Scientiarum en Gerencia Logística. Departamento de Ciencias Básicas. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela. ORCID: 0000-0002-6087-3968

² Profesora Titular. Doctora en Nutrición. Directora del Postgrado de Planificación Alimentaria y Nutricional. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela. ORCID: 0000-0002-6907-0467

Recibido: 23/04/2021

Aceptado: 10/12/2021

COMPARACIÓN DE REFERENCIAS NACIONALES E INTERNACIONALES DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EL DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL EN UN GRUPO DE NIÑOS Y ADOLESCENTES

altura al cuadrado (kg/m^2); además, es un indicador de la gordura que resulta confiable para la mayoría de los niños y adolescentes ².

Una vez que se ha calculado el IMC en los niños y adolescentes, el número resultante del IMC se registra en las tablas de crecimiento del CDC para el IMC por edad (para niños o niñas), con el fin de obtener las categorías del Percentil, que van a permitir clasificar o ubicar a los niños y adolescentes, y detectar la obesidad, el sobrepeso, el peso saludable o el bajo peso. El Percentil es un valor que indica la posición relativa del número del IMC del niño entre niños del mismo sexo y edad; esta posición se ubica en las tablas de crecimiento que muestran las diferentes categorías del nivel de peso que se usan con niños y adolescentes (bajo peso, peso saludable, sobrepeso y obeso) ².

En el 2007, la Organización Mundial de la Salud (OMS), publicó para escolares y adolescentes (5 a 19 años), las curvas de crecimiento que concuerdan con los Patrones de Crecimiento Infantil de la OMS para preescolares y los valores de corte del índice de masa corporal (IMC) para

adultos, lo que redujo la brecha existente en las curvas de crecimiento y constituye una referencia adecuada para este grupo de edad, especialmente en la clasificación de la obesidad y el sobrepeso según los valores del IMC para la edad, que permite identificar aquellos niños con mayor riesgo metabólico y vascular y pone de relieve la importancia de prevenir el sobrepeso y la obesidad durante la infancia para reducir los riesgos cardiovasculares ³⁻⁴.

Ahora bien, esta clasificación del sobrepeso y la obesidad no solo se basa en el uso de poblaciones de referencia adecuadas que permiten comparar un niño, adolescente o una comunidad; sino que se basa también en la selección de indicadores antropométricos y valores de corte apropiados para clasificar a los niños según los niveles de gravedad que mejor identifiquen el riesgo de morbilidad y mortalidad relacionado con el sobrepeso y la obesidad ⁴⁻⁵.

Cifras publicadas por la OMS-ENT perfiles 2018, revela que la obesidad en adolescentes (10-19 años), para el año 2016, era de 11% de hombres y 12% de mujeres⁶. Así mismo, el INN

publicó un estudio de Sobrepeso y Obesidad en Venezuela (prevalencia y factores concomitantes), 2012, donde revela la situación nutricional del grupo de 7 a 12 años, con 17,6% de sobrepeso y 9,9% de obesidad a nivel nacional ⁷.

En nuestro país, desde el año 1996, contamos con los valores de referencia venezolanos del Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos (ENCDH) ⁸. Por esta razón, en este estudio se compara el Índice de Masa Corporal en relación a las referencias nacional e internacional para evaluar sobrepeso y obesidad, en niños y adolescentes.

Sin embargo, otro estudio realizado por El Centro Integral de Tratamiento para la Obesidad (CitoGroupVe), revela que la tasa de obesidad en el país se redujo un tercio entre 2010 y 2017 debido a las dificultades económicas de los últimos años; en el mismo se revela la disminución en la tasa de obesidad desde 2011 a la actualidad (de 24% a 11% respectivamente), la de sobrepeso (de 30% a 25%, respectivamente) y la de obesidad mórbida (de 1,74% a 0,6%), aunque no informa sobre el grupo que

incluye a niños y adolescentes⁹. El denominado Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas, en niños, niñas y adolescentes de estratos altos (1976-1982) ¹⁰, revela que los púberes venezolanos son de maduración temprana, pero al final del crecimiento tienen menos músculos y más grasa central, lo que difiere a lo contemplado en las referencias internacionales, por lo que deben usarse con cuidado al establecer comparaciones.

MÉTODOS

Es un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal y correlacional, en una muestra está conformada por 484 niños y adolescentes de ambos sexos con edades de 6 a 15 años. A todos los representantes de estos niños y adolescentes, se les solicitó previamente el consentimiento informado para su participación en el estudio, de acuerdo con la *World Medical Association* (WMA, 2013), relacionadas con la Declaración de Helsinki ¹¹. Se determinó el tamaño de la muestra, mediante un procedimiento aleatorio, se distribuyó

COMPARACIÓN DE REFERENCIAS NACIONALES E INTERNACIONALES DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EL DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL EN UN GRUPO DE NIÑOS Y ADOLESCENTES

la muestra por institución y secciones dentro de cada institución¹²; y una vez cumplidos estos requisitos, se conversó con los maestros para acordar el día y la hora para seleccionar a los estudiantes de cada una de las secciones y grados, quienes previamente se escogieron de las listas de asistencia.

Las medidas antropométricas (peso y talla) fueron realizadas por personal docente de las instituciones seleccionadas y docentes de la Facultad de Odontología y Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Central de Venezuela, debidamente entrenados bajo el esquema de los protocolos propuestos por la WMA¹¹⁻¹². El peso se obtuvo con una balanza Tanita modelo HD 3134 Digital Weight Scale, capacidad 150 kg; la talla se midió utilizando la técnica de la plomada, colocada en una pared de cada uno de los servicios odontológicos.

Se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) de acuerdo a la fórmula siguiente¹³:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla}^2 \text{ (m)}} = \text{kg/m}^2$$

Se registró el valor resultante en las tablas de IMC tanto internacional como nacional, de acuerdo al sexo de cada sujeto evaluado.

Se utilizaron los valores de referencia internacional de la OMS (2007)³, los valores del CDC (2015)², basados en el IMC para la edad, y como referencia nacional del Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos (ENCDH)⁸ y los valores del Estudio Transversal de Caracas (ETC), expresados en percentiles¹⁴. Los valores sugeridos por la OMS (2015)³⁻⁴ para escolares, la prevalencia de sobrepeso, obesidad y obesidad severa se define como la proporción de niños con una puntuación de la Desviación Estándar del IMC de más de 1, 2 y 3, respectivamente, de manera que +1, incluye a +2 y +3; y +2 incluye a +3.

Clasificación según el CDC (2015)², se tiene que Desnutrición, $\text{IMC} < p5$; Peso saludable, $p5 \leq \text{IMC} < p85$; Sobrepeso $p85 \leq \text{IMC} < p95$; y Obesidad $\text{IMC} \geq p95$.

Los valores tomados como referencia nacional, según el ENCDH, son⁷: Déficit, $\text{IMC} < P10$, Normal: $P10 \leq \text{IMC} < P90$; Exceso $\text{IMC} \geq P90$.

Los valores tomados como referencia nacional, según el Estudio Transversal de Caracas; son: Déficit, $IMC < p.3$; Normal: $p.3 \leq IMC < p.97$; Exceso: $IMC \geq p.97$ ¹².

Se determinaron medidas descriptivas, asociación, correlación, comparación de medias y regresión logística, mediante la utilización de los softwares Excel y Epidat.2.

RESULTADOS

Las medidas estadísticas descriptivas obtenidas son para las variables edad, peso talla e IMC, las cuales según sexo son las siguientes: la edad promedio $10,1 \pm 1,9$, con un rango entre 6 y 15 años, mayor en el sexo masculino; peso promedio de $36,1 \pm 12,0$ con un rango entre 17,8 kg y 108,8 kg, mayor en el sexo masculino; talla promedio $137,1 \pm 13,1$ con un rango entre 105 y 173 cm, mayor en el sexo femenino e IMC promedio $18,9 \pm 3,9$, similar en los dos sexos, con rango entre 12,2 y 40,5 kg/m^2 (Tabla 1).

Los promedios para los grupos de edad 6 a 11 años, 12 a 15 años, para cada sexo, los siguientes: $17,9 \pm 3,0$ kg/m^2 y $21,5 \pm 4,6$ kg/m^2 para el sexo masculino y $18,1 \pm 3,1$ kg/m^2 y $20,4 \pm 2,7$ kg/m^2 para el sexo femenino. Así mismo, los promedios según la clasificación del IMC, para cada criterio son: IMC-OMS $14,5 \pm 0,5$ kg/m^2 en Déficit, $18,1 \pm 2,0$ kg/m^2 en Normal y $26,1 \pm 4,1$ kg/m^2 en Exceso; IMC-CDC $14,0 \pm 0,5$ kg/m^2 en Déficit, $17,8 \pm 2,1$ kg/m^2 en Normal y $25,8 \pm 4,0$ kg/m^2 en Exceso; IMC-ENCDH $14,3 \pm 0,5$ kg/m^2 en Déficit, $18,2 \pm 2,2$ kg/m^2 en Normal y $26,9 \pm 4,1$ kg/m^2 en Exceso; IMC-ETC $13,6 \pm 0,5$ kg/m^2 en Déficit, $18,5 \pm 2,9$ kg/m^2 en Normal y $30,8 \pm 5,0$ kg/m^2 en Exceso.

Cuando se consideraron los percentiles del IMC por sexo, se tiene que se comportan en forma similar y se diferencian a partir del Percentil 25, cuando los valores son mayores para el sexo masculino (Tabla 2).

COMPARACIÓN DE REFERENCIAS NACIONALES E INTERNACIONALES DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EL DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL EN UN GRUPO DE NIÑOS Y ADOLESCENTES

Edad		N	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m ²)
6	M A S C U L I N O	9	20,90 ± 1,37	117,78 ± 3,80	15,08 ± 0,89
7		13	23,12 ± 3,63	120,85 ± 7,01	15,76 ± 1,22
8		33	27,71 ± 5,50	126,27 ± 6,03	17,31 ± 2,79
9		37	31,38 ± 7,49	128,97 ± 9,31	18,67 ± 2,69
10		54	33,55 ± 8,16	135,20 ± 9,09	18,18 ± 2,85
11		41	38,00 ± 3,18	141,50 ± 6,36	18,92 ± 0,01
12		31	42,84 ± 9,00	145,60 ± 7,16	20,08 ± 3,16
13		19	50,34 ± 9,83	151,47 ± 9,72	21,95 ± 3,76
14		15	55,69 ± 11,37	160,80 ± 9,36	21,39 ± 3,05
15		3	85,37 ± 29,67	158,00 ± 5,20	33,92 ± 10,64
Sub Total		255	36,40 ± 13,1	136,90 ± 13,5	18,9 ± 3,9
6	F E M E N I N O	5	27,42 ± 10,88	123,80 ± 17,34	17,22 ± 1,89
7		28	26,23 ± 6,19	124,46 ± 6,92	16,78 ± 2,83
8		22	26,85 ± 5,84	124,00 ± 7,60	17,34 ± 2,61
9		33	31,94 ± 6,14	130,63 ± 7,80	18,69 ± 2,97
10		44	35,05 ± 9,54	139,59 ± 8,99	18,02 ± 3,34
11		42	38,25 ± 8,29	141,02 ± 7,77	19,12 ± 3,15
12		36	45,77 ± 9,45	149,25 ± 9,13	20,41 ± 2,73
13		14	46,28 ± 8,26	150,86 ± 9,56	20,28 ± 2,73
14		4	50,77 ± 2,11	160,00 ± 8,67	19,97 ± 2,57
15		1	47,10 ± 0,00	144,00 ± 0,00	22,71 ± 0,00
Sub total		229	35,8 ± 10,7	137,2 ± 12,7	18,6 ± 3,9
Total		484	36,1 ± 12,0	137,1 ± 13,1	18,8 ± 3,6

Tabla 1. Medidas descriptivas de las variables antropométricas, por edad y sexo. Niños y Adolescentes.

Fuente: Elaboración propia.

PERCENTILES										
Edad	5	10	15	25	50	75	85	90	95	99
MASCULINO										
6	14,07	14,12	14,16	14,22	14,86	15,83	16,09	16,2	16,3	16,37
7	14,34	14,46	14,72	15,31	15,49	16,08	16,22	16,4	17,55	18,85
8	14,52	14,62	14,87	15,32	16,98	18,54	19,36	21,39	22,09	24,98
9	15,42	15,71	16,12	16,64	18,48	19,99	21,21	21,77	23,36	25,53
10	14,69	15,27	15,47	16,39	17,62	19,29	21,37	21,56	22,76	26,16
11	14,73	15,00	15,46	16,38	17,48	20,33	22,21	25,56	26,61	29,37
12	16,55	16,92	17,23	17,54	19,95	20,87	24,01	24,95	25,23	27,66
13	17,68	17,93	18,28	18,86	20,53	24,57	26,20	27,19	28,01	29,36
14	17,28	17,55	17,97	19,17	21,55	22,54	23,43	25,12	26,68	27,6
15	23,45	25,25	27,05	30,66	39,67	40,06	40,21	40,29	40,37	40,44
FEMENINO										
6	15,64	15,67	15,69	15,74	16,16	19,22	19,27	19,29	19,31	19,33
7	14,34	14,51	14,64	15,08	15,87	17,96	19,02	19,10	21,64	25,52
8	14,64	14,75	15,14	15,28	16,01	18,75	19,07	17,14	22,79	25,73
9	13,53	14,56	14,67	15,19	16,09	18,75	19,12	20,80	22,23	25,45
10	14,1	14,59	14,66	15,19	16,46	18,75	19,26	20,68	22,49	25,03
11	14,54	15,68	16,22	17,13	18,87	20,41	22,12	22,80	23,62	27,91
12	16,83	17,04	17,83	18,27	20,07	22,16	23,27	23,4	24,24	26,97
13	16,72	17,72	18,31	18,66	20,01	21,64	22,02	22,23	23,96	26,38
14	17,66	18,18	18,71	19,77	21,39	22,17	22,21	22,22	22,23	22,24

Tabla 2. Percentiles del IMC por edad y sexo. Niños y Adolescentes.

Fuente: Elaboración propia.

COMPARACIÓN DE REFERENCIAS NACIONALES E INTERNACIONALES DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EL DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL EN UN GRUPO DE NIÑOS Y ADOLESCENTES

Se obtuvieron correlaciones parciales entre el IMC y la edad, peso y talla, las cuales son de 0,44; 0,85 y 0,41, respectivamente; esto es, que el IMC correlacionó más alto con el peso. Así mismo, se obtuvo una correlación múltiple entre IMC, peso y talla, la cual es de 0,97 que resulta ser muy alta, y un coeficiente de determinación de 0,9566 que indica un 95,66% de la explicación de la variabilidad del IMC que es debida a la variabilidad del peso y la talla. Cuando se comparan los porcentajes por categorías, entre referencia internacional y referencia nacional, se tiene: para Déficit el porcentaje mayor es del criterio OMS, y el menor del ETC, para la muestra total y en los sexos; en el grupo de 6 a 11 años se comporta igual, y en el grupo de 12 a 15 años, solo el criterio OMS ubica 2 casos. En Normal el porcentaje mayor es del criterio ETC, similar con CDC y ENCDH, comportamiento igual en los dos sexos; en el grupo de 6 a 11 años, el porcentaje mayor es con el ETC, similar en CDC y ENCDH y ligeramente menor en OMS, igual que en los sexos; en el grupo de 12 a 15 años el porcentaje mayor es con el

ETC y el menor en CDC, por sexo los porcentajes son similares para los cuatro criterios. En Exceso el porcentaje mayor corresponde a CDC y el menor al ETC, y por sexo el porcentaje mayor es en CDC y el menor en ETC en los dos sexos; en el grupo de 6 a 11 años, el comportamiento es similar que en la muestra, y en el grupo de 12 a 15 años el porcentaje mayor es con CDC y mucho menor con el ETC, comportándose en forma similar en los dos sexos (Tabla 3). Se aplicó la Regresión Logística, para evaluar cada uno de los criterios del IMC, y tomando en consideración que dichos valores referenciales están expresados en tablas, según la talla, se asumió la talla como variable independiente numérica y el porcentaje de grasa corporal como variable independiente categórica, y se obtuvieron las respectivas curvas ROC, así como la sensibilidad y la especificidad. Así se tiene que el IMC, según criterio nacional (ENCDH y ETC), tienen un área bajo la curva de 0,75 y 0,89 para el sexo masculino, y 0,63 y 0,94 para el sexo femenino; según criterio internacional (OMS y

		OMS		CDC		ENCDH		ETC	
		n	%	N	%	N	%	N	%
DEFICIT									
Muestra (n=484)	Masculino	28	5,79	10	2,07	19	3,93	4	0,83
	Femenino	30	6,20	15	3,10	28	5,79	11	2,27
	Total	58	11,98	25	5,17	47	9,71	15	3,10
6 a 11 años (n=361)	Masculino	27	7,48	10	2,77	18	4,99	4	1,11
	Femenino	29	8,03	15	4,16	27	7,48	11	3,05
	Total	56	15,51	25	6,93	45	12,47	15	4,16
12 a 15 años (n=123)	Masculino	1	0,81	0	0	1	0,81	0	0
	Femenino	1	0,81	0	0	1	0,81	0	0
	Total	2	1,63	0	0	2	1,63	0	0
NORMAL									
Muestra (n=484)	Masculino	191	39,46	206	42,56	207	42,77	241	49,79
	Femenino	171	35,33	180	37,19	182	37,60	213	44,01
	Total	362	74,79	386	79,75	389	80,37	454	93,80
6 a 11 años (n=361)	Masculino	146	40,44	162	44,88	158	43,77	180	49,86
	Femenino	129	35,73	141	39,06	135	37,40	160	44,04
	Total	275	76,18	303	83,93	293	81,16	340	94,18
12 a 15 años (n=123)	Masculino	45	36,59	44	35,77	49	39,84	61	49,59
	Femenino	42	34,15	39	31,71	47	38,21	53	43,09
	Total	87	70,73	83	67,48	96	78,05	114	92,68
EXCESO									
Muestra (n=484)	Masculino	36	7,44	39	8,06	29	5,99	10	2,07
	Femenino	28	5,79	34	7,02	19	3,93	5	1,03
	Total	64	13,22	73	15,08	48	9,92	15	3,10
6 a 11 años (n=361)	Masculino	14	3,88	15	4,16	11	3,05	3	0,83
	Femenino	16	4,43	18	4,99	12	3,32	3	0,83
	Total	30	8,31	33	9,14	23	6,37	6	1,66
12 a 15 años (n=123)	Masculino	22	17,89	24	19,51	18	14,63	7	5,69
	Femenino	12	9,76	16	13,01	7	5,69	2	1,63
	Total	34	27,64	40	32,52	25	20,33	9	7,32

Tabla 3. Índice de Masa Corporal, por categorías, según referencia nacional e internacional, expresado porcentualmente.

Fuente: Elaboración propia.

COMPARACIÓN DE REFERENCIAS NACIONALES E INTERNACIONALES DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EL DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL EN UN GRUPO DE NIÑOS Y ADOLESCENTES

CDC), tienen un área bajo la curva de 0,76 y 0,75 para el sexo masculino, y 0,62 y 0,65 para el sexo femenino. Por otra parte, la sensibilidad 100,0% los dos y especificidad 88,5% y 85,9% para el sexo femenino para la OMS y CDC; sensibilidad 66,7% y 66,7%, especificidad 86,5% y 85,3% para el sexo masculino en OMS y CDC; sensibilidad 66,7% y 66,7%, especificidad 89,3% y 96,8% en ENCDH y ETC (Tabla 4).

Otros resultados revelan que el IMC según el criterio nacional, cuando se coteja con las referencias internacionales OMS (2015) y CDC (2015), estos tienen sensibilidad de 97,0% y 100,0% y especificidad de 53,0% y 52,0%, respectivamente; mientras que las referencias nacionales (ENCDH, ETC) tienen sensibilidad de 100,0%, y especificidad de 86,0% y 92,0%, respectivamente (Tabla 3). Estos valores de sensibilidad y especificidad, quedan evidenciados cuando se aplica la Regresión Logística para la clasificación del IMC según los criterios de la OMS y CDC, considerando como variable independiente el peso; estas tienen un

área bajo la curva igual a 0,92 y 0,96 ($p < 0,000$), respectivamente, y las referencias nacionales, ENCDH y ETC, tienen área bajo la curva de 0,96 y 0,98 ($p < 0,000$), y se puede afirmar que el IMC es un buen indicador de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes (Figura 2).

DISCUSIÓN

Con base a los resultados obtenidos, se puede afirmar que el IMC se comporta en forma similar, con algunas excepciones, cuando se compara con los hallazgos reportados por Córdoba et al ¹⁵, los cuales varían entre 9,87 kg/m² y 26,52 kg/m², y en este estudio varía entre 12,2 kg/m² y 40,5 kg/m², lo que evidencia cierto grado de Déficit en el reportado por Córdoba et al y cierto grado de Exceso en este estudio. Por otra parte, para las edades de 6 a 15 años y sexo masculino, los promedios van de 15,08 kg/m² a 33,92 kg/m², y para el sexo femenino van de 17,22 kg/m² a 22,71 kg/m², representando un rango mayor en el sexo masculino.

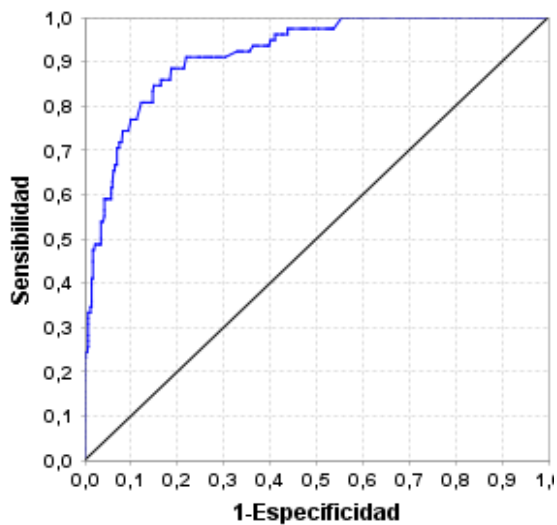
Los promedios del IMC, por edad y sexo, se comportan en forma similar en los dos sexos, esto es, aumentan

	IMC-OMS (2015)	IMC-CDC (2015)	IMC-ENCDH (1996)	IMC-ETC (1986)
Masculino				
Masculino	66,7	66,7	66,7	66,7
Especificidad	86,5	85,3	89,3	96,8
VPP	7,1	5,9	10,5	40,0
VPN	100,0	100,0	100,0	100,0
Femenino				
Sensibilidad	100,0	100,0	100,	100,0
Especificidad	86,5	85,3	89,3	96,8
VPP	7,1	5,9	10,5	40,0
VPN	100,0	100,0	100,0	100,0

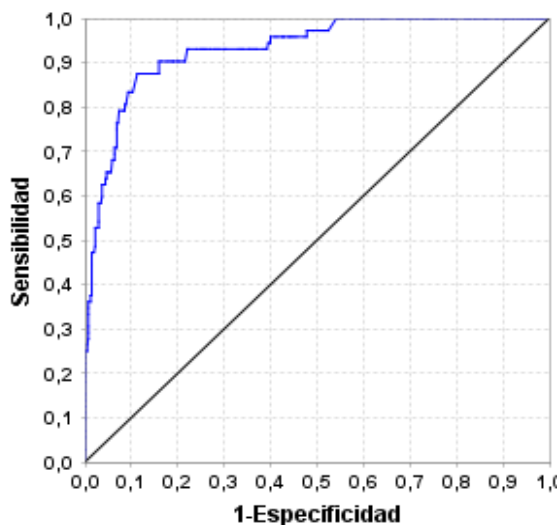
Tabla 4. Sensibilidad, Especificidad y Valores predictivos del IMC, según criterios utilizados.

Fuente: Elaboración propia.

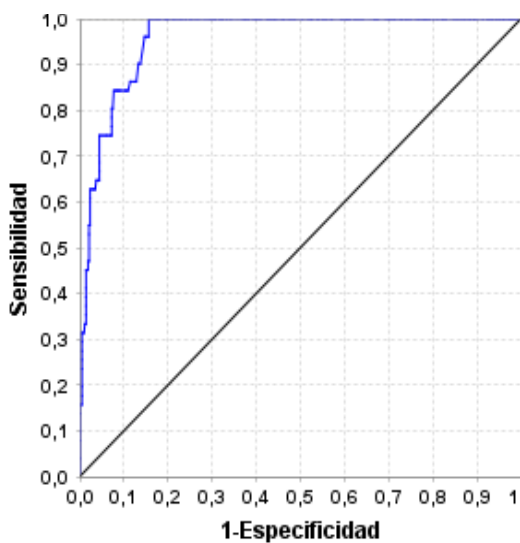
COMPARACIÓN DE REFERENCIAS NACIONALES E INTERNACIONALES DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EL DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL EN UN GRUPO DE NIÑOS Y ADOLESCENTES



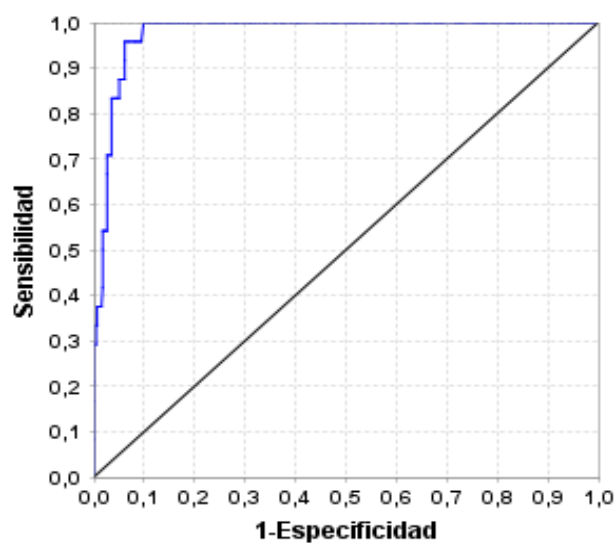
**Figura 2-A. Curva ROC del IMC OMS (2015)
Área Bajo la curva 0,92**



**Figura 2-B. Curva ROC del IMC CDC(2015)
Área Bajo la curva 0,96**



**Figura 2-C. Curva ROC del IMC ENCDH
Área bajo la curva 0,96**



**Figura 2-D. Curva ROC del IMC ETC
Área Bajo la curva 0,98**

Figura 2. Curvas ROC del IMC, según referencias internacionales y nacionales.
Fuente: Elaboración propia.

ligeramente hasta los 14 años; sin embargo, en el sexo masculino aumenta considerablemente a los 15 años. Estos promedios por edad, son ligeramente menores, en cada sexo, al de los valores recomendados por el CDC ¹⁶, para niños y adolescentes de 2–19 años. Así mismo, los promedios para los grupos de edad 6 a 11 años, 12 a 15 años, para cada sexo, los siguientes: $17,9\pm 3,0$ kg/m² y $21,5\pm 4,6$ kg/m² para el sexo masculino y $18,1\pm 3,1$ kg/m² y $20,4\pm 2,7$ kg/m² para el sexo femenino; resultando ligeramente mayor en el sexo masculino en el grupo de 6 a 11 años, y ligeramente mayor en el sexo masculino para el grupo de 12 a 15 años. Los promedios, según la clasificación del IMC, para cada criterio de referencia, son similares en las tres categorías Déficit, Normal y Exceso, para los cuatro criterios utilizados.

De igual forma, se tiene la incidencia de sobrepeso y obesidad, asumida como Exceso, según el criterio del ETC ¹⁴, es de 28,10% (T), similar en los dos sexos 28,63% (M) y 27,52% (F), no significativos; valores mayores a los reportados por Bauce¹⁷,

los cuales son 15,76% (T); 15,13% (M) y 15,79% (F), lo que evidencia una sobreestimación en este estudio.

Por otra parte, se tiene que estos resultados de incidencia de obesidad son mayores a los reportados por Vásquez, Gerardi y Salazar ¹⁸, en un estudio realizado en escolares del Estado Sucre. Al aplicar el criterio de OMS, los resultados se presentan en la tabla 3, en la cual se puede observar que el porcentaje de sobrepeso es ligeramente menor (9,54%) que con el criterio de CDC (10,20%), en tanto que el porcentaje de obesidad es menor (4,93%) al obtenido con el criterio CDC (5,26%).

Los resultados por género reflejan que la prevalencia de sobrepeso es similar en los dos géneros (9,21% y 9,87%); mientras que la prevalencia de obesidad es mucho mayor en el género masculino (7,24%) que en el género femenino (2,63%), comportamiento similar al obtenido con el criterio del CDC

Otro estudio realizado por Sánchez-Echenique ⁵, refiere resultados para el grupo de 5 a 19 años de Delgadez 0,9%; Normal 33,9%; Sobrepeso 11,9% y Obesidad

COMPARACIÓN DE REFERENCIAS NACIONALES E INTERNACIONALES DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EL DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL EN UN GRUPO DE NIÑOS Y ADOLESCENTES

2,4%; los cuales llevados a las categorías Déficit, Normal y Exceso se tiene 0,9%; 33,9% y 14,35, respectivamente, los cuales son todos menores a los de este estudio con el criterio ENCDH, ya que estos son 9,9% 80,0% y 10,1%, respectivamente y si se toma en cuenta el criterio OMS, también son menores a los de este estudio: 12,2%; 75,0% y 12,8%, respectivamente.

En la comparación entre las referencias nacionales y las referencias internacionales, en términos de porcentajes, para las categorías Déficit, Normal y Exceso; se puede observar que los porcentajes difieren, resultando más bajo el del ETC en la categoría Déficit (3,1%) y más alto el de OMS (11,9%), para el total, con porcentajes menores en el sexo masculino y mucho más bajo con el ETC; para el grupo de 6 a 11 años (1,1%); en Normal, el porcentaje más alto es con el ETC (93,8%) y el más bajo para el OMS (74,8%) para la muestra total; en los grupos de 6 a 11 años y 12 a 15 años, los porcentajes para el ETC son similares, para el grupo y los dos sexos; en Exceso el porcentaje más alto es el de CDC

(15,1%) y el más bajo para el ETC (3,1%) para la muestra; en los grupos de 6 a 11 años y de 12 a 15 años, los porcentajes más altos son del CDC, seguido de los de OMS y el más bajo el de ETC.

Otro aspecto que destaca, es el relativo al resultado obtenido al aplicar la Regresión Logística, la que evidencia áreas bajo la curva más baja para los criterios internacionales y altas para los criterios nacionales, siendo para estos últimos ligeramente superiores a las reportadas por Méndez-Pérez et al ¹⁹. En cuanto a sensibilidad y especificidad, para cada criterio y por sexo, se tiene que todos tienen sensibilidad de 100,0% en el sexo femenino y 66,7% en el sexo masculino; y especificidad de 88,5%, 85,9% para las referencias internacionales (OMS y CDC), y especificidad de 92,5% y 98,7% para las referencias nacionales (ENCDH y ETC). Estas cifras son coincidentes con los reportados por López-Blanco et al ²⁰ para el sexo femenino (OMS, CDC, ENCDH y ETC) y mayores para el sexo masculino (CDC, ENCDH y ETC). Por otra parte, los valores predictivos positivos, son muy bajos y

los valores predictivos negativos todos son del 100,0%, por lo tanto, ninguno de los criterios discrimina lo que se espera.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, el IMC, según referencia OMS (2007), se comporta en forma sistemática al comparar varios grupos de niños y adolescentes, por cuanto los promedios son similares, no significativos al compararlos por sexo; a diferencia del IMC, según criterio del CDC (2015), que tiende a subestimar en una categoría y sobrestimar en otra, cuando se considera el sexo; el IMC, según el criterio ENCDH, subestima en Déficit, específicamente en el sexo masculino y sobreestima en Exceso, particularmente el sexo masculino, tiene alta sensibilidad y alta capacidad discriminativa. El ETC, sobrestima en déficit para el total y el sexo femenino, y subestima en el sexo masculino. Las curvas ROC evidencian un comportamiento similar del IMC entre OMS y ENCDH, y ligeramente mejor del IMC según el ETC. Por lo tanto, se puede asumir como criterio para diagnosticar

sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes el del ETC, dado que tiene un área bajo la curva ROC mayor, así como sensibilidad del 100% y especificidad de 96,8%; por lo tanto, parece ser el que mejor se adapta a la población venezolana.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. La obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios. OMS [Internet]; 11 Octubre, 2017 [Citado 02 de Febrero 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/11-10-2017-tenfold-increase-in-childhood-and-adolescent-obesity-in-four-decades-new-study-by-imperial-college-london-and-who>
2. Center for Disease Control and Prevention. Acerca del índice de masa corporal para niños y adolescentes. CDC [Internet]; 15 Mayo, 2015. [Citado 02 de Febrero 2021]. Disponible en: https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/childrens_bmi/acerca_indice_masa_corporal_ninos_adolescentes.html

COMPARACIÓN DE REFERENCIAS NACIONALES E INTERNACIONALES DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EL DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL EN UN GRUPO DE NIÑOS Y ADOLESCENTES

3. World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years. WHO [Internet]; 2007 [Citado 02 de Febrero 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years>
4. De Onís M. Valores de referencia de la Organización Mundial de la Salud. 2015. Ebook ECOG [Internet]; 2015 [Citado 03 de Febrero 2021]. Disponible en: <https://ebook.ecog-obesity.eu/es/tablas-crecimiento-composicion-corporal/valores-de-referencia-de-la-organizacion-mundial-de-la-salud/>
5. Sánchez Echenique M. Aspectos epidemiológicos de la obesidad infantil. Rev Pediatr Aten Primaria 14 (Suppl 22):9-1. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322012000200001&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4321/S1139-76322012000200001>
6. Organización Mundial de la Salud. ENT Perfiles 2018. República Bolivariana de Venezuela. WHO [Internet]; 2018 [Citado 02 de Febrero 2021]. Disponible en: https://www.who.int/nmh/countries/ven_es.pdf
7. Instituto Nacional de Nutrición (INN). Colección Lecciones Institucionales. Sobrepeso y Obesidad en Venezuela (Prevalencia y factores condicionantes). Fondo Editorial: Gente de Maíz. [Internet] 2012. [Citado 2018 Ago 08] Disponible en: <https://www.inn.gob.ve/pdf/libros/sobrepeso.pdf>
8. López-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C. Crecimiento Físico. En: H. Méndez Castellano (editor). Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela: Proyecto Venezuela Vol II. Caracas: Editorial Técnica Salesiana; 1996. pp. 407-693.
9. Asiesmargarita.com. Tasa de obesidad en Venezuela se redujo a un tercio en la última década, 01 de Noviembre de 2019 [Citado 03 de Febrero 2021]. Disponible en: <https://www.asiesmargarita.com/2019/11/01/tasa-de-obesidad-en-venezuela-se-redujo-a-un-tercio-en-la-ultima-decada/>
10. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Landaeta-Jiménez M, Izaguirre-Espinoza I, Méndez-Pérez B. Referencias internacional y nacional, su uso en el estudio del crecimiento y la maduración física. An Venez Nutr 2021; 34(1): 37-48.
11. World Medical Association. Declaration of Helsinki – Ethical principles for Medical Research Involving Human Subjects. WMA [Internet]; 2013 [Citado 04 de Marzo 2021]. Disponible en: <https://www.wma.net/wp-content/uploads/2016/11/DoH-Oct2013-JAMA.pdf>

12. Jiménez Palacios CC. Factores que influyen en la prevalencia de patologías bucales de tejidos blandos y duros de niños y adolescentes de Caracas. Tesis doctoral. Facultad de Odontología. Caracas: Universidad Central de Venezuela; 2012.
13. IA Fdaily. Cálculo del IMC, morfología y grasa corporal. El nacimiento del Índice de Masa Corporal. iafstore.com [Internet]; 22 de febrero de 2016 [Citado 02 de Febrero 2021]. Disponible en: <https://blog.iafstore.com/es/calculo-del-imc-morfologia-y-grasa-corporal-a279>
14. Méndez Castellano H, López-Blanco, Landaeta-Jimenez M, Gonzalez-Tineo A, Pereira I. Estudio Transversal de Caracas. Arch Venez Puer Ped 1986;49:111-155.
15. Córdova M, Bauce G, Mata-Meneses E. Antropometría nutricional y estrato social de los escolares de la primera etapa. Unidad Educativa Gran Colombia. Año escolar 1995-1996. RFM2004;27(2):135-141.
16. National Center for Health Statics. Centers for Disease Control and Prevention. Anthropometric Reference Data for Children and Adults: United States, 2011-2014. Vital and Health Statistic. Series 3, 2016; Number 39. CDC [Internet]; Agosto, 2016. [Citado 02 de Febrero 2021]. Disponible en: https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_03/sr03_039.pdf
17. Bauce G. Comparación entre referencias del IMC, para obesidad y sobrepeso, en niños de tres ciudades de Venezuela. INHRR 2011; 42 (1): 7-15.
18. Vásquez S, Gerardi García A, Salazar Lugo R. Estado Nutricional y concentración de proteínas séricas en una población de niños (6-12 años) de Chacopata, Estado Sucre, Venezuela (Diciembre-Enero 1997). Acta Científica Venezolana. 2004; 55: 56-61.
19. Pérez-Méndez B, Landaeta-Jiménez M, Amador J, Vásquez M, Marrodán D. Sensibilidad y especificidad de indicadores antropométricos de adiposidad y distribución de grasa en niños y adolescentes Venezolanos. INCI 2009;34(2): 84-90.
20. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Méndez-Pérez B, Martín Rojo J, Guerrero Maldonado T. Una aproximación al diagnóstico clínico integral utilizando indicadores antropométricos. Estudio piloto venezolano. Gac Méd Caracas 2020;128(2):217-226.

CORRESPONDENCIA

Mary Zulay Moya. Dirección: Postgrado en Planificación Nutricional y Alimentaria. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela. Teléfono: (0416) 6181095. Dirección de correo electrónico: zulaymoyadesifontes@gmail.com.