

Índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal y peso ideal, en el diagnóstico de sobrepeso y obesidad, en diferentes grupos etáreos de Caracas.

GERARDO JOSÉ BAUCE¹, MARY ZULAY MOYA-SIFONTES²

Universidad Central de Venezuela, Facultad de Medicina. Escuela de Nutrición y Dietética

1 Magister en Gerencia. Profesor Titular de Estadística. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. UCV. gbauce@hotmail.com <http://orcid.org/0000-0002-6087-3968>

2 Doctora en Nutrición. Profesora Titular. Directora del Postgrado de Planificación Alimentaria y Nutricional. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. UCV. Correo: zulaymoyadesifontes@gmail.com. <http://orcid.org/0000-0002-6907-0467>

RESUMEN

El objetivo fue comparar el Índice de Masa Corporal (IMC) con el Porcentaje de Grasa Corporal (PGC) y el Peso Ideal (PI) para complementar el diagnóstico de obesidad, en adultos. METODOS: estudio descriptivo, transversal, prospectivo y correlacional, muestra de 797 adultos entre 17 y 96 años de edad, atendidos en centros clínicos de Caracas, entre 2015 y 2018. Variables: edad, peso, talla, IMC, PGC y PI. Se clasificaron por sexo, grupo etáreo y según el IMC en normalidad y obesidad. Se utilizaron dos fórmulas para el PGC: Deurenberg (PGCD) y Regresión (PGCR); y tres fórmulas para PI: Lorenz, Ramírez-López et al y Broca. Se obtuvieron medidas descriptivas, asociación, correlación, comparación de promedios y prueba de normalidad, mediante el software Excel y Epidat.2. RESULTADOS: Promedios de IMC y PGC aumentan hasta los 40 años y disminuye hasta los 79 años, las variables Talla – PI Broca, e IMC- PGCR correlacionan bien ($r>0,75$). Los promedios del IMC, PGCD, PGCR, PI Broca y PI Lorenz, según sexo, son significativos ($p<0,000$); para el IMC, en Normalidad y Obesidad, los promedios de peso, IMC, PGCD y PGCR son mayores en grupos de Obesidad y significativos ($p<0,000$). La prueba de normalidad Shapiro-Francia comprobó que la distribución del IMC, PGCD, PGCR y PI Lorenz, provienen de una población distribuida normalmente ($p<0,000$). CONCLUSIONES: el IMC sigue siendo más útil para diagnosticar obesidad, clasifica con normalidad, a quienes tienen un alto porcentaje de grasa corporal; el PGCR podría seleccionarse como complementario del IMC, por ser más adecuado en el diagnóstico de sobrepeso y obesidad. **Palabras clave:** Índice de masa corporal; porcentaje de grasa corporal; peso ideal, sobrepeso; obesidad; adultos.

BODY MASS INDEX, OF BODY FAT PERCENTAGE AND IDEAL WEIGHT, IN THE DIAGNOSIS OF OVERWEIGHT AND OBESITY, IN DIFFERENT AGE GROUPS OF CARACAS

ABSTRACT

The objective was to compare the Body Mass Index (BMI) with the Body Fat Percentage (PGC) and the Ideal Weight (PI) to complement the diagnosis of obesity, in adults. METHODS: descriptive, cross-sectional, prospective and correlational study, sample of 797 adults between 17 and 96 years of age, attended in clinical centers in Caracas, between 2015 and 2018. Variables: age, weight, height, BMI, PGC and PI. They were classified by sex, age group and according to BMI in normality and obesity. Two formulas were used for the BFP: Deurenberg (BFP) and Regression (BFPR); and three formulas for IW: Lorenz, Ramírez-López et al and Broca. Descriptive measures, association, correlation, comparison of averages and normality test were obtained using the Excel software and Epidat.2. RESULTS: BMI and BFP averages increase up to 40 years of age and decrease until the age of 79, the variables Size – IWBroca, and BMI-BFPR correlate well ($r>0.75$). The averages of BMI, BFPD, BFPR, IW Broca and IW Lorenz, by sex, are significant ($p<0,000$); for BMI, in Normality and Obesity, the average weight, BMI, BFPD and BFPR are higher in the Obesity group and significant ($p<0,000$). The Shapiro-France normality test found that the distribution of BMI, BFPD, BFPR and IW Lorenz, come from a normally distributed population ($p< 0.000$). CONCLUSIONS: BMI continues to be more useful to diagnose obesity, it classifies with normally, those who have a high percentage of body fat. BFPR could be selected as complementary to BMI, as it is more appropriate in the diagnosis of overweight and obesity.

Keywords: Body mass index; body fat percentage; ideal weight; obesity; adults

INTRODUCCIÓN

Los parámetros para medir la composición corporal, están basados básicamente en las medidas antropométricas peso y la talla, debido a que resultan fáciles de medir, de bajo costo y no invasivos, los cuales son indispensables para mantener un intervalo de peso corporal que se relacione con un buen estado de salud (Ramírez López et al, 2012).

La obesidad es un problema de salud pública que se ha convertido en una epidemia en todo el mundo; además ha surgido una literatura sustancial para mostrar que el sobrepeso y la obesidad son las principales causas de las comorbilidades, como la diabetes tipo II, las enfermedades cardiovasculares, varios tipos de cáncer y otros problemas de salud, que pueden conducir a una mayor morbilidad y mortalidad, cuyos costos de atención médica relacionados también son sustanciales (Chan Ruth et al., 2010).

En el caso de niños y adolescentes, resulta complicado clasificar la obesidad, por el hecho que la talla se va incrementando y la composición corporal está continuamente cambiando (WHO Report of Consultation 2000). En adultos, la obesidad se clasifica de acuerdo al Índice de Masa Corporal (IMC), por la buena correlación que presenta este indicador con la grasa corporal y riesgo para la salud a nivel poblacional (Moreno 2012).

El IMC puede considerarse un indicador que proporciona la medida más útil, aunque cruda, a nivel poblacional de la obesidad; sin embargo la naturaleza robusta de las mediciones y la inclusión rutinaria generalizada de las variables peso y altura en las encuestas clínicas y de salud de la población significan que una medida más selectiva de la adiposidad, como las mediciones de grosor de la piel y porcentaje de grasa corporal, proporciona información adicional en lugar de primaria, la cual podría ser de utilidad cuando se evalúa sobrepeso y obesidad. El IMC se puede utilizar para estimar la prevalencia de la obesidad dentro de una población y los riesgos asociados con ella, pero no explica, la amplia variación en la naturaleza de la obesidad entre diferentes individuos y poblaciones (WHO Consultation on Obesity 2000). Por otra parte, se tiene que un elevado porcentaje de grasa corporal es considerado como un factor de riesgo que desencadena múltiples enfermedades crónicas no transmisibles con riesgo de muerte, principalmente por enfermedad aguda o crónica - enfermedad coronaria, hipertensión arterial, diabetes mellitus, etc. (Cardozo et al, 2016).

El Sistema de Vigilancia Alimentario y Nutricional (SISVAN) reportó durante los últimos 14 años, incrementos notables del exceso nutricional en niños, niñas y adolescentes menores de 15 años, coexistiendo con la problemática de déficit nutricional (Instituto Nacional de Nutrición, 2012). Así mismo reportan en sus resultados, para el grupo de 18 a 40 años, prevalencia de sobrepeso de 29,52% y de obesidad 23,65%. Por otra parte, Méndez-Pérez et al (2017), reportan predominio de obesidad en mujeres venezolanas; mientras que en los hombres fue mayor el sobrepeso (30,3%); de igual forma, para ambos grupos la prevalencia de obesidad fue más elevada a partir de los 35 años, y en los adolescentes del sexo masculino, se tiene que los valores más elevados ocurrieron en la región occidental y región andina; mientras que en los adultos jóvenes los valores más elevados ocurrieron en la región central.

El objetivo fue comparar el Índice de Masa Corporal (IMC) con el Porcentaje de Grasa Corporal (PGC) y el Peso Ideal (PI) para complementar el diagnóstico de obesidad y comparar los resultados por grupo étnico.

MÉTODOS

Se trata de un estudio descriptivo, transversal, prospectivo y correlacional, en un grupo de 797 personas adultas, con edades comprendidas entre 17 y 96 años, de las cuales 281 (35,3%) son del sexo masculino y 516 (64,7%) corresponden al sexo femenino, de diferentes sectores de Caracas, quienes asistieron a consulta en algún centro de salud, público o privado, en el período 2015 – 2018. Se consideraron las variables Sexo, Edad, Peso, Talla y se calcularon la variable IMC mediante la fórmula de Quetelet (Revenga, 2012; Staff, 2016).

$$\text{IMC} = \text{Peso} / \text{Talla}^2 (\text{Kg}/\text{m}^2) \quad (1)$$

El porcentaje de grasa corporal (PGC), se calculó mediante dos fórmulas, para todos los grupos étnicos:

Fórmula de Deurenberg y col 1991, (Gottau 2009, citado por Carbajal (2013):

$$\text{PGCD} = 1,2 \times \text{IMC} + 0,23 \times \text{Edad} - 10,8 \times \text{Sexo} - 5,4 \quad (2)$$

Para el sexo se tiene: Masculino = 1 y Femenino = 0

Una segunda fórmula, basada en los datos del grupo que se estudia, la cual toma en cuenta Edad, Talla y Peso, obtenida con datos propios, sugerida por los autores, denominada Porcentaje de Grasa Corporal por Regresión (PGCR), para todos los grupos étnicos.

$$\text{PGCR} = 65,61 + 0,24 \times \text{Edad} - 0,46 \times \text{Talla (cm)} + 0,44 \times \text{Peso (kg)} \quad (3)$$

($r = 0,98$; $r^2 = 0,97$; $EE = 1,50$)

Para el Peso Ideal, se utilizó la fórmula sugerida por Ramírez-López et al (2012), definida por ellos como el Peso Corporal Saludable (PCS):

$$\text{PCS} = 0,747 \times \text{Talla (cm)} - 63,074 \quad (4)$$

Sugieren una fórmula diferencial para adultos mayores (≥ 65 años), la cual es:

$$\text{PCS} = (-0,364 \times \text{Edad}) + (0,577 \times \text{Talla}) + (2,443 \times \text{Sexo}) - 6,048 \quad (5)$$

Sexo Masculino = 2 y Sexo Femenino = 1

Además, se calculó el PIB mediante la aplicación de la fórmula de Broca (Soca, 2010; León, 2019; Molleja, 2019).

$$\text{PIB} = \text{Talla (cm)} - 100 \quad (6)$$

También, la fórmula de Lorentz, por ser una de las más utilizadas para calcular el peso teórico ideal. Está basada en la fórmula Broca a la que se le ha agregado

la variable sexo con la intención de lograr resultados más afinados (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas, España, 2019).

$$\text{Peso ideal hombre} = (\text{altura cm} - 100) - (\text{altura cm} - 150) / 4 \quad (7)$$

$$\text{Peso ideal mujer} = (\text{altura cm} - 100) - (\text{altura cm} - 150) / 2,5 \quad (8)$$

Los criterios utilizados para el cálculo y la clasificación nutricional, en cada uno de los indicadores, son los siguientes:

Para clasificar el IMC, se tomó en cuenta el criterio de la OMS (2019) y SEEDO (2007), a saber:

Bajo peso ($< 18,5 \text{ kg}/\text{m}^2$); Normal ($18,5 \text{ kg}/\text{m}^2 - 24,9 \text{ kg}/\text{m}^2$); Sobrepeso ($25,0 \text{ kg}/\text{m}^2 - 29,9 \text{ kg}/\text{m}^2$); Obesidad Clase I ($30,0 \text{ kg}/\text{m}^2 - 34,9 \text{ kg}/\text{m}^2$); Obesidad Clase II ($35,0 \text{ kg}/\text{m}^2 - 39,9 \text{ kg}/\text{m}^2$) y Obesidad Clase III ($\geq 40,0 \text{ kg}/\text{m}^2$).

Para el Porcentaje de Grasa Corporal (PGC), se tiene como referencia los valores sugeridos por Bray G (2003), según sexo, y citado por Gutttau (2009) para Hombres: Normal entre 12 y 20%; Límite entre 21 y 25% y Obesidad $> 25\%$; y Mujeres Normal entre 24 y 30%; Límite entre 31 y 33% y Obesidad $> 33\%$; e igualmente el criterio utilizado corresponde al sugerido por el INN (2012), basado en los percentiles: Categoría I: $\text{PGC} < P5$ (Grasa en déficit); Categoría II: $P5 \leq \text{PGC} < P15$; Categoría III: $15,1 \leq \text{PGC} < P75$ (Grasa Adecuada); Categoría IV: $P75,1 \leq \text{PGC} < P85$ (Grasa Alta) y Categoría V: $P85 \leq \text{PGC} < P100$ (Grasa Muy Alta).

Para la clasificación del Peso Ideal, se siguió el siguiente criterio sugerido por Cabañas Armesilla, 2018:

Situación Nutricional	% de Peso Ideal
Malnutrición severa	< 60
Malnutrición moderada	60-90
Normalidad	90 - 110
Sobrepeso	110 - 120
Obesidad	> 120

Para la obtención de los datos antropométricos, se aplicaron las medidas de la World Medical Association, WMA (2013), relacionadas con la Declaración de Helsinki, y se les pidió su consentimiento por escrito. A los cuales se aplicaron medidas descriptivas: media, desviación y porcentajes; de asociación: Chi cuadrado; de correlación: coeficiente de Pearson, comparación de promedios y de porcentajes mediante la prueba Z para muestras independientes, prueba de normalidad Shapiro-Wills; se obtuvo la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo; para la cual se utilizó los software Excel y Epidat.2.

RESULTADOS

A continuación se presentan las medidas descriptivas de cada una de las variables, para la muestra total y por grupo etáreo. Se tiene que los promedios de la variable peso, aumentan de los menores de 20 años hasta el grupo de 30 a 39 años, para luego disminuir desde el grupo de 40 a 49 años hasta aumentar en el grupo de 80 años o más, en los varones; mientras que en las féminas, los promedios aumentan hasta los 49 años, para luego disminuir hasta los 79 años de edad (Tabla 1).

En cuanto a la talla, en los varones los promedios disminuyen hasta los 59 años para aumentar entre 60 y 69 años y disminuir a partir de los 70 años hasta ≥ 80 años de edad; mientras que en las mujeres los promedios disminuyen a partir de los 40 años hasta los 69 años de edad, para aumentar a partir de los 70 años de edad (Tabla 1).

El IMC los promedios aumentan en los dos primeros grupos, para luego disminuir desde los 40 años hasta los 79 años para aumentar en el grupo de 80 años o más; en los varones; mientras que en las mujeres, los promedios disminuyen a partir de los 50 años hasta los 79 años de edad. Al discriminar por sexo, se observa que en el peso y la talla los promedios son mayores en el sexo masculino a excepción de los grupos comprendidos de 30 a 59 años, en el sexo femenino; mientras que en el IMC, en los grupos 40 a 69 años, las mujeres tienen valores más altos con respecto a los varones (Tabla 1).

Los promedios del PGC para ambas fórmulas, se comportan en forma ascendente hasta los 59 años y en el grupo ≥ 80 años de edad; y en forma descendente en el grupo de 60 a 69 años y se alternan en el grupo de 70 a 79 años, en ambos sexos. En el porcentaje de grasa corporal obtenido por la fórmula de Deurenberg los promedios son mayores en el sexo femenino en

todos los grupos; mientras que el porcentaje de grasa corporal obtenido por la fórmula de regresión, es mayor en el sexo femenino en los grupos menos de 20 años, 60 a 69 años, 70 a 79 años y 80 o más años (Tabla 1).

Los promedios del Peso Ideal, obtenidos por las tres fórmulas (PIB,PI,PIRL) se comportan de forma descendente entre los diferentes grupos etáreos a excepción de las edades de 20 a 39 años y 60 a 69 años, donde se alterna. Con relación al peso ideal, se tiene que los promedios son mayores en el sexo masculino en los grupos menos de 20 años, 20 a 29 años, 60 a 69 años, 70 a 79 años y 80 o más años, para las tres fórmulas de cálculo (Tabla 1).

Considerando que la fórmula de Ramírez –López et al, se aplicó diferencialmente para adultos mayores de 65 años, se incluyó adicionalmente ese grupo etáreo y se ubicó al final de la tabla 1, con el fin de comparar los resultados de ese grupo en particular y se tiene que el promedio del índice de masa corporal (IMC) es similar en los dos sexos; el promedio del porcentaje de grasa corporal (PGC) resultó similar por las dos fórmulas de cálculo y además es mayor en el sexo masculino; el promedio del peso ideal (PI) es mayor con la fórmula de Lorenz para el total del grupo y para el sexo masculino y la comparación por sexo refleja que en las tres fórmulas los promedios del Peso Ideal, son mayores en el sexo masculino (Tabla 1).

Se compararon los promedios del IMC, PGCD, PGCR, PI Broca, PIRL y PI Lorenz (Tabla 1), según sexo, y para el IMC la diferencia no es significativa ($P > 0,05$); sin embargo, para las otras variables se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,000$). Adicionalmente, se comparan los promedios del Peso Ideal Ramírez-López et al, utilizando la fórmula general y la fórmula para adultos mayores y se tiene que dichos promedios, 67,7 (M) y 58,2 (F), son estadísticamente significativos ($p < 0,0000$).

Tabla 1.
Promedio y desviación de las variables antropométricas de Sujetos atendidos en diferentes centros clínicos de Caracas

SEXO	EDAD (AÑOS)	PESO (KG)	TALLA (CM)	IMC (KG/M ²)	PGCD (%)	PGCR (%)	PIB (%)	PIRL (%)	PIL (%)
Muestra Total (n = 797)									
T	61,3±19,7	68,4±16,1	158,9±9,3	27,0±5,6	37,3±9,8	37,3±8,2	58,9±9,3	56,9±8,7	55,3±5,6
M	58,2±19,3	74,3±16,0	164,3±9,2	27,6±5,9	30,3±7,7	36,3±8,1	64,3±9,2	62,9±8,2	58,6±5,5
F	63,0±19,8	65,1±15,2	155,9±8,0	26,7±5,4	41,2±6,7	38,6±8,9	55,9±8,0	53,4±6,0	53,6±4,7

Grupo < 20 años (n = 26)									
T	18,7±0,55	60,5±12,3	161,8±9,3	23,0±3,2	22,7±6,0	22,7±4,2	61,8±9,3	57,8±6,9	57,1±5,6
M	18,8±0,4	69,1±14,5	170,1±0,1	23,7±3,6	16,5±4,4	21,2±3,7	70,1±7,0	64,0±5,2	62,1±4,2
F	18,6±0,7	57,5±7,1	157,7±6,2	23,1±2,4	26,6±2,9	23,9±2,4	57,7±4,7	54,7±4,7	55,2±4,7
Grupo 20 a 29 años (n = 86)									
T	22,5±2,5	66,2±17,0	164,4±8,2	24,3±5,0	25,3±6,5	24,4±6,3	64,4±8,2	59,8±6,2	58,7±5,0
M	22,5±3,0	76,4±14,2	169,2±7,2	26,8±5,3	21,3±6,8	26,1±7,8	69,2±7,2	63,3±5,4	61,5±4,4
F	20,0±2,0	62,6±17,8	162,4±8,7	23,4±4,7	27,8±5,8	24,0±5,6	62,4±8,7	58,3±6,5	57,4±5,2
Grupo 30 a 39 años (n = 30)									
T	35,3±3,1	82,4±29,6	163,5±9,7	30,9±10,9	32,9±13,4	35,0±5,8	63,5±10,3	59,1±9,7	58,1±5,8
M	35,2±3,1	80,0±24,2	158,2±6,8	32,2±10,3	30,5±12,1	37,3±11,5	58,2±6,8	55,1±5,1	54,9±4,1
F	34,7±3,3	86,6±38,2	172,7±6,6	28,9±12,1	37,2±14,8	31,0±16,6	72,7±6,6	65,9±4,9	63,6±4,0
Grupo 40 a 49 años (n = 35)									
T	44,9±2,6	81,4±20,3	161,0±8,7	31,4±7,4	35,2±10,6	38,4±9,0	61,0±8,7	57,2±6,5	56,6±5,2
M	44,9±2,6	76,3±14,0	157,2±5,5	30,9±5,8	31,3±6,8	38,6±6,4	57,2±8,5	54,3±4,1	54,3±3,3
F	44,9±2,7	92,4±27,6	169,4±8,5	32,4±10,3	43,8±12,5	38,0±13,5	69,4±8,5	63,4±6,4	61,6±5,1
Grupo 50 a 59 años (n = 36)									
T	54,6±3,1	73,2±17,9	157,4±6,6	29,5±7,3	34,2±10,1	39,3±7,8	57,4±6,6	54,5±4,9	54,5±4,0
M	54,2±2,8	70,8±18,9	155,3±5,1	29,4±8,0	31,5±9,6	39,5±8,4	53,2±3,1	52,9±3,8	53,2±3,1
F	56,0±3,7	81,6±10,8	165,0±5,5	30,7±4,5	43,6±5,3	38,5±5,6	65,0±5,5	60,2±4,1	59,0±3,3
Grupo 60 a 69 años (n = 262)									
T	64,6±2,9	67,2±13,7	159,2±9,2	27,7±4,8	39,5±7,7	39,2±5,9	59,2±9,2	55,8±6,9	55,5±5,5
M	64,8±2,8	67,7±6,8	170,3±8,1	23,3±1,3	26,7±1,7	31,1±3,0	70,3±8,1	64,2±6,1	62,2±4,9
F	64,7±3,0	67,1±12,9	155,4±6,7	27,8±5,1	42,8±6,1	40,2±5,9	55,4±6,7	53,0±5,0	53,2±4,0
Grupo 70 a 79 años (n = 214)									
T	74,0±2,8	57,3±14,1	162,4±9,8	22,1±4,8	35,8±7,9	35,1±5,9	57,4±9,8	54,5±7,9	54,5±5,9
M	73,6±2,9	62,6±9,7	165,3±10,3	22,8±1,5	28,1±1,9	34,1±3,4	65,3±10,3	60,4±7,7	59,2±6,2
F	74,5±2,8	52,5±5,4	158,7±5,8	22,2±1,6	38,3±1,9	37,1±2,5	53,7±5,8	51,8±4,3	52,3±3,5
Grupo ≥ 80 años (n = 108)									
T	84,3±3,5	59,8±10,4	154,3±6,9	25,1±4,3	41,4±7,2	42,3±5,1	54,1±6,7	52,1±5,0	52,5±4,0
M	84,9±3,8	63,3±11,9	161,0±6,0	24,5±4,8	32,7±5,4	39,7±5,8	61,0±6,0	57,2±4,5	56,6±3,6
F	84,2±3,4	58,5±9,5	151,8±5,1	25,4±4,1	44,4±4,9	43,2±4,6	51,8±5,1	50,3±3,8	51,1±3,1
Grupo ≥ 65 años (n=461)									
T	74,3±6,8	66,5±13,8	157,3±9,3	26,8±4,7	40,7±7,7	40,9±5,7	57,3±9,3	61,1±7,1	54,4±5,6
M	73,7±7,0	72,9±15,4	166,2±9,1	26,3±4,4	32,3±5,5	38,1±5,7	66,2±9,1	67,9±6,6	59,7±5,5
F	74,6±6,8	63,7±12,1	153,6±6,3	27,0±4,7	44,2±5,6	42,1±5,3	53,6±6,3	51,7±4,7	52,2±3,8

IMC: Índice de Masa Corporal; **PGCD:** Porcentaje de Grasa Corporal Deurenberg; **PGCR:** Porcentaje de Grasa Corporal Regresión, **PIL:** Peso Ideal Lorenz; **PIRL:** Peso Ideal Ramírez-López; **PIB:** Peso Ideal Broca

Se obtuvieron correlaciones bivariadas entre las variables, y se tiene que la mayor corresponde a las variables talla y peso ideal obtenido por la fórmula de Broca y la menor corresponde a las variables índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal obtenido

por la fórmula de regresión. Seguidamente, se presentan los resultados de las asociaciones entre las variables IMC vs PGC Deurenberg, IMC - PGC Regresión, IMC PI Broca e IMC-PI Lorenz $P<0,001$) (Tabla 2).

Tabla 2.
Correlaciones de los Sujetos atendidos en diferentes centros clínicos de Caracas

Variable	Correlación	Valor p
Peso-IMC	0,85	0,001
Talla-PI Ramírez	0,87	0,001
Talla-PI Broca	1,00	0,001
IMC-PGCR	0,75	0,001
PGCD -PGCR	0,88	0,001
PI Ramírez-PI Lorenz	0,87	0,001
PI Ramírez-Broca	0,87	0,001

Cuando se consideran los grupos etáreos, y se clasifican a los sujetos según el IMC, en las categorías, Normalidad y Obesidad, fue necesario dividir en dos tablas, ya que la información correspondiente a los resultados era algo extensa, y se tiene que para la categoría Normalidad, los promedios de peso, talla, IMC, PGCD, PGCR, PIB, PIRL y PIL aumentan desde el grupo de menos de 20 años hasta el grupo 40 a 49 años, y luego disminuyen a partir de ese grupo hasta el grupo de 80 o más años, con excepción del PGCD y PGCR que aumentan hasta el grupo de 80 o más años (Tabla 3-A)

Tabla 3-A.
Promedio y desviación de las variables antropométricas, según Normalidad del IMC. Pacientes atendidos en diferentes centros clínicos. Caracas, 2015-2018

Edad (años)	Peso (Kg)	Talla (cm)	IMC (Kg/m ²)	PGCD	PGCR	PIL	PIRL	PIB
Normalidad (n = 291)								
58,4±8,7	55,6±8,9	157,9±9,1	22,2±2,0	34,8±5,6	35,6±4,1	54,8±5,5	56,7±8,8	58,0±9,1
Grupo < 20 años (n = 31)								
18,7±0,6	56,7±8,9	160,2±8,8	22,0±2,3	22,2±6,4	22,0±3,8	56,1±5,3	56,6±6,6	60,2±8,8
Grupo 20 a 29 años (n = 51)								
21,6±1,6	58,0±7,2	163,2±7,4	21,7±1,6	23,1±4,6	21,4±2,8	57,9±4,5	58,8±5,6	63,2±7,4
Grupo 30 a 39 años (n = 11)								
35,2±3,5	64,2±5,6	166,9±9,0	23,9±1,6	25,6±4,4	25,0±4,5	60,2±5,4	61,6±8,7	66,9±10,0
Grupo 40 a 49 años (n = 9)								
44,3±2,4	64,4±11,1	162,3±11,8	23,4±1,4	26,8±6,2	28,1±3,2	59,2±7,1	60,4±8,8	65,3±11,8
Grupo 50 a 59 años (n = 9)								
54,7±3,1	53,1±5,4	155,1±4,7	22,0±1,3	24,0±4,6	31,9±1,4	53,0±2,8	52,8±3,5	55,1±4,7
Grupo 60 a 69 años (n = 68)								
64,5±3,0	59,4±9,1	160,8±9,7	22,8±1,7	33,4±5,0	33,4±3,0	56,5±5,8	57,1±7,2	60,8±9,7
Grupo 70 a 79 años (n = 72)								
74,1±2,8	56,0±8,6	157,7±9,4	22,4±1,6	37,8±5,3	36,0±3,2	54,6±5,6	54,8±7,0	57,7±9,4
Grupo ≥ 80 años (n = 53)								
84,4±3,6	52,4±5,8	154,3±7,3	22,0±1,6	37,4±5,5	39,0±3,3	52,6±4,4	52,2±5,4	54,3±7,3

IMC: Índice de Masa Corporal; PGCD: Porcentaje de Grasa Corporal Deurenberg; PGCR: Porcentaje de Grasa Corporal Regresión, PIL: Peso Ideal Lorenz; PIRL: Peso Ideal Ramírez-López; PIB: Peso Ideal Broca

Para la categoría Obesidad, los promedios de talla, Peso Ideal de Lorenz, Peso Ideal de Broca y Peso Corporal de Ramírez et al., aumentan desde el grupo de menos de 20 años hasta el grupo 30 a 39 años; luego

disminuyen a partir del grupo de 40 a 49 años hasta el grupo de 80 o más años, con excepción de los PGCD y PGCR que disminuyen hasta el grupo de 70 a 79 años y aumentan en el grupo de 80 o más años. (Tabla 3-B).

Tabla 3-B.

Promedio y desviación de las variables antropométricas, según Obesidad del IMC. Sujetos atendidos en diferentes centros clínicos de Caracas

EDAD (AÑOS)	PESO (KG)	TALLA (CM)	IMC (KG/M2)	PGCD	PGCR	PIL	PIRL	PIB
Obesidad (n = 185)								
62,1±7,3	73,4±12,0	157,5±9,3	29,5±3,7	43,6±6,9	43,1±4,9	54,5±5,6	56,0±8,8	57,5±9,3
Grupo 20 a 29 años (n = 10)								
25,6±3,1	97,6±18,3	166,7±9,4	35,0±3,7	33,8±8,6	37,5±8,6	60,0±5,6	61,4±7,0	66,6±9,4
Grupo 30 a 39 años (n = 11)								
35,2±2,8	109,9±34,1	160,8±10,7	42,2±10,7	45,5±14,5	48,8±13,0	56,5±6,4	57,1±8,0	60,8±10,7
Grupo 40 a 49 años (n = 17)								
44,9±2,6	94,9±19,9	159,6±6,2	37,1±6,3	41,8±10,8	45,2±7,2	55,8±3,7	56,2±4,6	59,7±6,2
Grupo 50 a 59 años (n = 13)								
55,0±3,5	90,4±12,0	156,5±5,4	37,0±5,8	44,2±6,5	47,5±6,0	53,9±3,2	53,9±4,0	56,5±5,4
Grupo 60 a 69 años (n = 70)								
64,4±3,2	83,9±12,3	157,5±9,7	33,7±3,3	47,1±6,7	46,2±4,1	54,5±5,8	54,6±7,2	57,5±9,7
Grupo 70 a 79 años (n = 52)								
74,1±2,7	81,2±13,1	155,0±10,2	33,7±2,8	49,5±5,8	48,8±3,6	53,1±6,1	52,7±7,6	55,0±10,2
Grupo ≥ 80 años (n = 12)								
83,5±3,5	75,3±7,9	151,2±8,2	33,0±2,5	50,7±5,6	50,8±5,6	50,7±4,9	49,9±6,1	51,2±8,2

Se tiene además que cuando se compara el porcentaje de adultos por categorías, Déficit Normal y Exceso, según el IMC, las dos fórmulas de cálculo del porcentaje de grasa corporal y las tres fórmulas de cálculo del peso ideal, se observa que los porcentajes con las dos fórmulas de cálculo del PGC, son mayores en el sexo masculino y similares en la categoría Normal, y con la fórmula Deurenberg en las categorías Déficit y Exceso; y resultan ser mucho menores a las obtenidas con el IMC en la categoría Normal. Por otra parte, se tiene que los porcentajes obtenidos con las tres fórmulas de cálculo del peso ideal, Broca clasifica porcentajes menor que los del PGC con ambas fórmulas en el sexo masculino y mayor en Normal y Exceso en el sexo

femenino; mientras que Lorenz clasifica con porcentajes mayores en los dos sexos en la categoría Déficit, y porcentajes menores, en los dos sexos, en las categorías Normal y Exceso; en tanto que Ramírez-López et al., clasifican con porcentajes mayores en los dos sexos en las categorías Déficit y Normal y con porcentajes más bajos, en los dos sexos, en la categoría Exceso (Tabla 4).

Adicionalmente, se tiene que la comparación mediante la prueba z para diferencia de porcentajes, en muestras independientes, obtenidos mediante las dos fórmulas de cálculo del porcentaje de grasa corporal, indica que los mismos no son estadísticamente significativos ($p < 0,00$).

Tabla 4.

Comparación porcentual, del IMC, fórmulas para calcular el Porcentaje de Grasa Corporal y el Peso Ideal. Sujetos de diferentes grupos etéreos

PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL SEGÚN	DÉFICIT				NORMAL				EXCESO			
	MASCULINO		FEMENINO		MASCULINO		FEMENINO		MASCULINO		FEMENINO	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
IMC	5	0,6	12	1,5	97	13,7	194	24,3	179	22,5	310	38,9
Deurenberg	31	3,9	12	1,5	30	4,2	72	9,0	220	27,6	432	54,2
Regresión	11	1,4	13	1,6	12	1,7	93	11,7	258	32,4	410	51,4
Peso Ideal Broca	13	1,6	101	12,7	126	17,8	350	43,9	142	17,8	65	8,2
Peso Ideal Lorenz	206	25,8	332	41,7	59	8,3	153	19,2	16	2,0	31	3,9
Peso Ideal Ramírez	162	20,3	332	41,7	86	12,2	156	19,6	33	4,1	28	3,5

Por otra parte, se tiene que el IMC está asociado con el Peso ideal Broca, PCS Ramírez-López, Porcentaje grasa corporal Deurenberg y Porcentaje de grasa corporal Regresión ($p < 0,001$). Además, se determinaron la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, de cada uno de los indicadores; todos tienen sensibilidad 100, cuatro especificidad 100 y dos especificidad cero. Solo el IMC tiene valores predictivo tanto positivo como negativo igual a 100 (Tabla 5).

Tabla 5.

Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo y Valor Predictivo Negativo de los indicadores

Indicador	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
IMC	100,00	100,00	100,00	100,00
PGCD	100,00	100,00	28,00	100,00
PGCR	100,00	100,00	100,00	91,88
PIB	100,00	0,00	91,00	0,00
PIRL et al	100,00	0,00	100,00	100,00
PIL	100,00	100,00	99,53	0,00

IMC: Índice de Masa Corporal; PGCD: Porcentaje de grasa corporal Deurenberg;
PGCR: Porcentaje de grasa corporal Regresión; PIB: Peso ideal Broca;
PIRL: Peso ideal Ramírez-López; PIL: Peso ideal Lorenz;
VPP: Valor predictivo positivo; VPN: Valor predictivo negativo.

La comparación del IMC con los otros indicadores, permite observar que el que se comporta en forma más similar es el Porcentaje de Grasa Corporal obtenido por Regresión (PGCR); en vista de lo cual podría decirse que es el indicador que se podría seleccionar como complementario del IMC.

Se aplicó la prueba de normalidad Shapiro-Francia o Shapiro-Wills, para comprobar si la distribución del IMC, PGCD, PGCR y PI Lorenz, provienen de una población distribuida normalmente, y se obtuvo que todas se distribuyen aproximadamente normal ($p < 0,001$); posteriormente se aplicó la prueba de suma de rangos de Wilcoxon o de Mann-Whitney, y todos dieron significativas ($p < 0,001$) (Tabla 5).

Tabla 5.

Resultados de la prueba de Wilcoxon o Mann-Whitney, para ser comparadas por sexo

VARIABLE	Z	P
Edad	4,22	0,000
Peso	- 8,64	0,000
Talla	- 4,92	0,000
IMC	- 2,01	0,000
PGCD	15,63	0,000
PGCR	4,77	0,000
PCSR	- 15,09	0,000
PIL	- 11,92	0,000
PIB	- 11,92	0,000

Además, se resaltan estas diferencias, para el IMC y el PGCR, que aunque son las que menos correla-

cionan, se puede observar gráficamente las diferencias por sexo (Figuras 1 y 2).

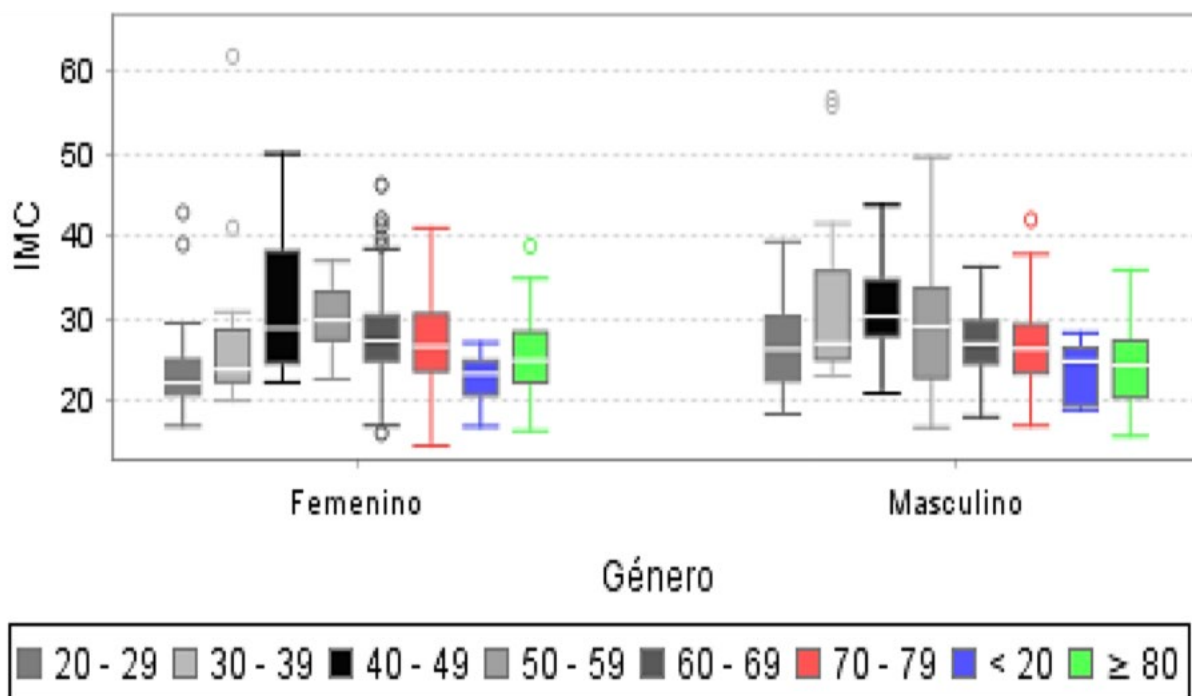


Figura 1. Comparación del Índice de Masa Corporal por sexo, Según grupo etáreo

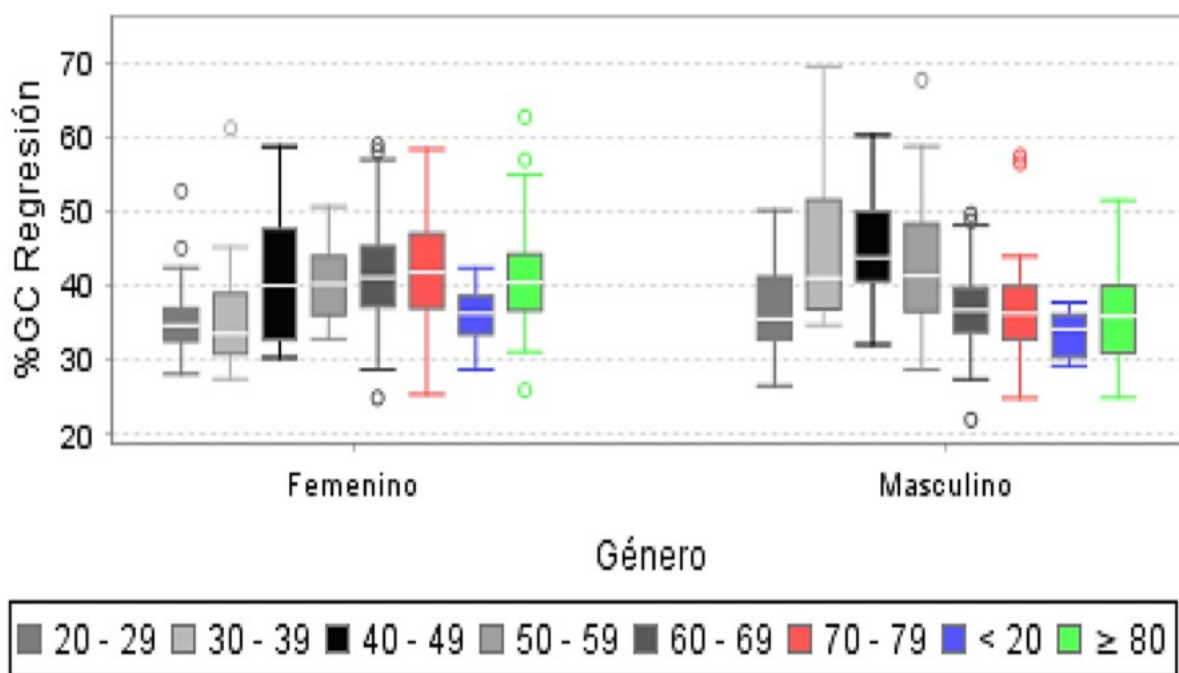


Figura 2. Comparación del Porcentaje de Grasa Corporal por sexo, Según grupo etáreo

DISCUSIÓN

Los resultados revelan que los promedios de edad y sexo, PGCD y PGCR son mayores en las mujeres; así mismo los promedios de peso, talla mayores en hombres, lo que coincide con los resultados reportados por Bauce et al (2019). Por otra parte, se puede decir que el IMC, aunque sigue siendo un indicador apropiado para clasificar a grupos de personas o pacientes con obesidad, se observa que muchas personas o pacientes de este grupo estudiado, clasificados con Normalidad, según el IMC, son clasificados con obesidad por el PGCD y PGCR, en un porcentaje considerable (32,9% y 31,7%), coincidiendo con Villatoro-Villar et al (2015).

Al observar los promedios del IMC, por grupo de edad, se tiene que para los clasificados con normalidad este varía entre 21,7 kg/m² y 23,9 kg/m², pero el PGCD varía entre 22,2 y 37,8 y el PGCR varía entre 21,4 y 39,0, correspondiendo el mayor PCD al grupo 70-79 años y el mayor PGCR al grupo ≥ 80 años. Así mismo, tal como afirman Jauch-Chara et al (2010) (citado por Ramírez-López et al), afirmaron que “también es cierto que un IMC en la zona de 22 kg/m² está relacionado con menor presencia de enfermedades asociadas a la obesidad”.

Otro estudio realizado por Muñoz-Muñoz et al (2016), revela valores promedios del IMC para hombres, mujeres y total de 28,1 $\pm$ 4,6 kg/m², 26,7 $\pm$ 4,2 kg/m² y 27,5 $\pm$ 4,5 kg/m², los cuales son similares a los obtenidos en este estudio 27,6 $\pm$ 5,9 kg/m², 26,7 $\pm$ 5,5 kg/m² y 27,0 $\pm$ 5,6 kg/m², respectivamente; sin embargo afirman que por ser el IMC un indicador global de la grasa corporal, el cual combina el efecto de los distintos elementos de este componente anatómico, lo que podría afectar su desempeño predictivo, Romero-Corral (2008).

Por esta razón, parece oportuno considerar otro indicador como lo es el PGC, como complemento del IMC para determinar obesidad; de tal manera que al obtener los resultados de la aplicación del PGC por dos métodos, se tiene que los promedios por sexo son para el PGCD 30,3 $\pm$ 7,7 (M) y 41,2 $\pm$ 8,6 (F), y para el PGCR 36,3 $\pm$ 8,1 (M) y 38,6 $\pm$ 8,9 (F), valores menores a los promedios del sexo masculino, pero mayores a los promedios del sexo femenino, para el grupo de obesidad, los cuales son 46,6 $\pm$ 4,8 (M) y 34,9 $\pm$ 3,7 (F) para PGCD y 44,1 $\pm$ 4,8 (M) y 40,3 $\pm$ 4,2 (F) para PGCR, los cuales además resultaron ser estadísticamente no significativos ($p < 0,000$).

En cuanto al Peso Ideal, se obtuvieron promedios de 62,9 $\pm$ 8 (M), 57,3 $\pm$ 5,6 (F) y 56,9 $\pm$ 8,7 (T) para PI

Ramírez; 58,5 $\pm$ 5,5 (M), 53,6 $\pm$ 4,8 (F) y 55,3 $\pm$ 5,6 (T) para PI Lorenz, 64,2 $\pm$ 9,2 (M) y 55,9 $\pm$ 8,0 (F) y 55,3 $\pm$ 5,6 (T) para Broca. Como se puede observar los tres promedios para el grupo total son similares, pero cuando se consideran por sexo, ocurre que son significativos ($p < 0,000$); además estos promedios son menores a los correspondientes al grupo clasificado con obesidad por el IMC, ya que son respectivamente, 51,8 $\pm$ 4,9 (M) y 67,9 $\pm$ 6,0 (F) para Ramírez, 52,3 $\pm$ 3,9 (M) y 60,8 $\pm$ 4,6 (F) para Lorenz, y 53,8 $\pm$ 6,6 (M) y 68,0 $\pm$ 7,7 (F) para Broca, los cuales son significativos ($p < 0,000$).

Las características de los indicadores, permiten comparar con otros estudios, y se tiene que Macías-Tomei et al (2012) obtuvieron valores de sensibilidad, para el IMC-Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humano, menores a los obtenidos en esta investigación, y valores de especificidad similares a los de este estudio.

CONCLUSIÓN

Con base a los resultados y la discusión, se concluye que a pesar de ser el IMC el indicador de mayor uso para diagnosticar obesidad, se observa que clasifica a personas o grupos con normalidad, que tienen un alto porcentaje de grasa corporal, un peso promedio elevado y un peso ideal, de acuerdo a los tres métodos, que es mucho menor al peso promedio real. Por otra parte, al aplicar la prueba de normalidad de Shapiro-Wills y obtener que se distribuyen aproximadamente normal, permite afirmar que los resultados obtenidos son válidos y confiables.

Además, el IMC correlaciona altamente con el PGC y el PI; está asociado con peso ideal Broca y peso ideal Ramírez-López et al, con porcentaje de grasa corporal Deurenberg y porcentaje de grasa corporal Regresión; lo que permite asumir que estos indicadores pueden ser utilizados como complementarios, para evaluar sobrepeso y obesidad. Tanto el PGCD como PGCR, clasifican, porcentualmente igual con obesidad a los adultos con obesidad, según el IMC, por lo que resultan indicadores que podrían tomarse en cuenta para evaluar sobrepeso y obesidad, haciendo quizás un ajuste en los puntos de corte, tanto del PGCD como del PGCR, para evitar subestimación o sobreestimación, en las categorías Déficit y Exceso.

Se debe tener en consideración que el porcentaje de grasa corporal obtenido por la fórmula de regresión (PGCR) es el que tiene un comportamiento más similar con el IMC, así como una sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo iguales, y un valor predictivo

negativo ligeramente menor; por lo que es posible tomarlo en cuenta para la evaluación de sobrepeso y obesidad.

REFERENCIAS

- BAUCE GJ, MOYA-SIFONTES MZ., (2019). Relación entre porcentaje de grasa corporal y otros indicadores antropométricos de obesidad en adultos con hígado graso. *Revista Digital de Postgrado*, 8(1) (Citado 2020 Marzo 28). Disponible en: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/10/1021698/16110-144814484301-1-sm.pdf>
- CABANAS A., (2018). *Antropometría e Índices de Salud* Universidad Complutense de Madrid. España. (Citado 2020 Marzo 24). Disponible en: www.nutricion.org
- CARBAJAL AZCONA Á. *Manual de Nutrición y Dietética*. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. [Citado 2018 Junio 07]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-2-composicion-corporal55.pdf>
- CARDOZO LA., CUERVO GUZMÁN YA; MURCIA TORRES JA., (2016). Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso-obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutr.Clin. Diet.Hosp.* 36(3):68-75 (Citado 2020 Marzo 22). Disponible en: <http://Porcentaje%20de%20grasa%20corporal%20y%20prevalencia%20de%20sobrepeso%20...%20universitarios.pdf>
- CHAN RUTH SM, WOO J., (2010). Prevention of Overweight and Obesity: How Effective is the Current Public Health Approach. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2010, 7:765-783. (Citado 2020 Marzo 22). Disponible en: <file:///C:/Users/pc/Downloads/Prevención%20de%20obesidad%20en%20....pdf>
- GOTTAU G. (2009). Índice de masa corporal y porcentaje de grasa en el cuerpo. *Vitónica* (Citado 2020 Marzo 06). Disponible en: <https://www.vitonica.com/anatomia/indice-de-masa-corporal-y-porcentaje-de-grasa-en-elcuerpo>
- INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICIÓN. (2012). *Obesidad y Sobrepeso en Venezuela (Prevalencia y Factores condicionantes)*. Gente de Maíz. Colección Lecciones Institucionales. (Citado 2020 Marzo 23) Disponible en: <http://www.%20Word/INN.%20Sobrepeso%20Y%20Obesidad.%202012.pdf>
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS Y DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO. (1929). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de España. Archivo: Tallapeso.png *Formula de Lorentz*. (2010). (Citado: 2018 Marzo 21). Disponible en: <http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/wikididactica/index.php/Archivo:Tallapeso.png>
- JAUCH-CHARA K, SCHMOLLER A, OLTMANNS KM., (2010). Impaired glucose tolerance in healthy men with low body weight. *Nutr J*, 16: 1-12
- 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. Recuperado 29 de abril de 2021, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492012000200003&lng=es&tlng=es.
- MÉNDEZ-PÉREZ B, MARTÍN-ROJO J, CASTRO V, HERREIRA-CUENCA M, LANDAETA-JIMÉNEZ M, RAMÍREZ GET AL y el grupo del estudio ELANS (2017). Estudio Venezolano de Nutrición y Salud: Perfil antropométrico y patrón de actividad física. *Grupo del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud. Anal Ven Nutr* (Citado 2018 Julio 03);30(1). Disponible en: <https://www.analesdenutricion.org/ve/ediciones/2017/1/>
- MOLLEJA MOREJÓN O., (2019). Índice de Broca. (Citado 2020 Marzo 25) Disponible en: http://www.polgalvan.sld.cu/softw_apn/contenido/broca_indice.htm
- MORENO GM., (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Rev. Med. Clin. Condes* - 2012; 23(2) 124-128. (Citado 2020 Marzo 22). Disponible en: <file:///C:/Users/pc/Downloads/Definición%20y%20clasificación%20de%20Obesidad.pdf>
- MUÑOZ-MUÑOZ MG, OLIVAS AGUIRRE FJ, DE LEÓN MEDRANO DL, OCHOA C., (2016). El Índice cintura-talla como predictor del daño cardiovascular. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2016;26(2):239-251. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929. (Citado 2020 Marzo 23) Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2016/can162e.pdf>
- ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD., (2019). Índice de Masa Corporal (Citado 2020 Marzo 23) Disponible en: <http://indice%20de%20masa%20corporal.pdf>
- PEREDES G., (2019). *Peso ideal – Fórmula y tablas para calcular el peso según la estatura*. Nutrición 360. (2019). (Citado 2020 Marzo 06) Disponible en: <https://nutricion360.es/nutricion-salud/eliminar-grasa-corporal/peso-ideal-formula>
- RAMÍREZ LÓPEZ E, NEGRETE LÓPEZ NL, TIJERINA SÁENZA., (2012). El peso corporal saludable: Definición y cálculo en diferentes grupos de edad. *Rev. Salud Pub y Nutr*. 13(4): 466-474. (Citado 2020 Mar 22) Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2012/spn124f.pdf>

- REVENGA J., Blogs. (2012). *El nutricionista de la general*. (Citado 2018 Julio 14) Disponible en: <https://blogs.20minutos.es/el-nutricionista-de-la-general/tag/quetelet/>
- ROMERO CORRAL A, SOMERS VK, SIERRA JOHNSON J, THOMAS RJ, COLLAZO CLAVELL ML, KORINEK J, ET AL. (2008). Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. *Int J Obes* 2008;32:959-66. (Citado 2020 Mayo 23) Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18283284/>
- SOCA G., (2010). *Índice Broca*. (Citado 2020 Marzo 24). Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%Indice_Broca
- SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ESTUDIO DE LA OBESIDAD (SEEDO). (2007). *Revista Española de Obesidad*. (Citado 2020 Mar 06) Disponible en: https://www.seedo.es/images/site/documentacionConsenso/Consenso_SEEDO_2007.pdf
- STAFF A., (2016). *Cálculo del IMC, morfología y grasa corporal. El nacimiento del Índice de Masa Corporal*. (Citado 2020 Marzo 13). Disponible en: <https://blog.iafstore.com/es/calculo-del-imc-morfologia-y-grasa-corporal-a279>
- VILLATORO-VILLARM, MENDIOLA-FERNÁNDEZ R, ALCA-RÁZ-CASTILLO X, MONDRAGÓN-RAMÍREZ GK., (2015). *Correlación del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal en la evaluación del sobrepeso y la obesidad*. *Rev Sanid Milit Mex* 2015;69:568-578. (Citado 2020 Marzo 27). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/sanmil/sm-2015/sm156i.pdf>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2000). *Report of Consultation. Obesity: preventing and managing the global epidemic*. (Citado 2020 Marzo 22). Disponible en: file:///C:/Users/pc/Downloads/WHO_TRS_894.pdf
- WORLD MEDICAL ASSOCIATION, WMA., (2013) *Declaration of Helsinki – Ethical principles for Medical Research Involving Human Subjects*. (Citado 2020 Marzo 04) Disponible en: <https://www.wma.net/wp-content/uploads/2016/11/DoH-Oct2013-JAMA.pdf>