

# Obesidad central en estudiantes universitarios masculinos de Manabí, Ecuador

## Central obesity in male university students from Manabí, Ecuador

D. HERNÁNDEZ-GALLARDO<sup>1</sup>, R. ARENCIBIA-MORENO<sup>2</sup>, T. J. HIDALGO BARRETO<sup>1</sup>, L. V. MENDOZA LÓPEZ<sup>1</sup>, G. C. MAQUEIRA CARABALLO<sup>3</sup>, M. GARCÍA PENA<sup>1</sup>

1 Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

2 Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

3 Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador.

Recibido: 16/abril/2023. Aceptado: 12/junio/2023.

### RESUMEN

**Introducción:** Los universitarios representan un sector de riesgo por las modificaciones en sus hábitos alimentarios y estilo de vida.

**Objetivo:** Evaluar la presencia de obesidad central en estudiantes de la Licenciatura Pedagogía de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

**Métodos:** Investigación observacional descriptiva sobre 211 estudiantes. Se les tomaron medidas antropométricas siguiendo el protocolo ISAK, con cálculo del índice de masa corporal, la determinación del riesgo cardiometabólico, por ciento de grasa, índice de conicidad y área de grasa intra-abdominal.

**Resultados:** Las mujeres exceden a los hombres tanto en edad como en área de grasa intraabdominal, no así en peso, talla, circunferencia de la cintura, IMC e índice de conicidad, superior en varones, con diferencias estadísticas significativas. El IMC mostró una media de  $25,02 \pm 3,88$ . Los valores de prevalencia para el %GC fue en la condición óptima de 58,3%, mientras que un ligero sobrepeso de 30%. Al relacio-

nar las clasificaciones de %GC y estado nutricional expuso que la condición normopeso(IMC) se incluye en las categorías de delgadez, óptimo y ligero sobrepeso del %GC, mientras que la condición de sobrepeso(IMC) está presente en todas las categorías del %GC. La aplicación de la curva ROC(AUC) al índice de conicidad para predecir el exceso de adiposidad abdominal reveló un valor del área bajo la curva ROC(AUC) de 0,537 (CI 95% 0,457 – 0,616).

**Discusión:** Se presenta sobrepeso y obesidad central en particular en hombres como consecuencia de la distribución de la grasa corporal según el modelo andrógino en comparación al ginoide. Los valores obtenidos del IMC respecto al %GC muestran contradicciones que indican tendencia a la obesidad de peso normal. El área de grasa intraabdominal es mucho menor al patrón de tomografía de 130 cm<sup>2</sup> y solo representa un estado de riesgo. El IC no constituye un modelo para una discriminación de sujetos con riesgo cardiometabólico acorde al porcentaje del área debajo de la curva ROC.

**Conclusiones:** Entre los estudiantes se presenta exceso ponderal y obesidad central, y tendencia a la obesidad de peso normal, en ellos el índice de conicidad no permite realizar la discriminación de sujetos con riesgo cardiometabólico según obesidad abdominal.

### PALABRAS CLAVES

Estudiantes universitarios, obesidad central, sobrepeso, riesgo cardiometabólico, obesidad de peso normal, grasa intraabdominal.

### Correspondencia:

Ricardo Arencibia Moreno  
ricardo.arencibia@utm.edu.ec

## ABSTRACT

**Introduction:** University students represent a risk sector due to changes in their eating habits and lifestyle.

**Objective:** To evaluate the presence of central obesity in students of the Pedagogy of Physical Activity and Sports Degree at the Laica Eloy Alfaro University of Manabí, Ecuador.

**Methods:** Descriptive observational research on 211 students. Anthropometric measurements were taken following the ISAK protocol, with calculation of body mass index, determination of cardiometabolic risk, percent fat, taper index, and intra-abdominal fat area.

**Results:** Women exceed men both in age and in area of intra-abdominal fat, but not in weight, height, waist circumference, BMI and conicity index, higher in men, with significant statistical differences. The BMI showed a mean of  $25.02 \pm 3.88$ . The values of prevalence by %GC was in the optimal condition was 58.3%, while in slightly overweight it was 30%. When relating the classifications of % BG and nutritional status, he explained that the normal weight condition (BMI) is included in the categories of thinness, optimal and slightly overweight of the % BG, while the condition of overweight (BMI) is present in all categories of the %GC. The application of the Receiver Operating Characteristic Curve to the conicity index revealed an area under the ROC(AUC) curve value of 0.537 (95% CI 0.457 – 0.616).

**Discussion:** Overweight and central obesity occur particularly in men as a consequence of the distribution of body fat according to the androgynous model compared to the gynoid model. The values obtained from the BMI with respect to the %GC show contradictions that indicate a tendency to obesity of normal weight. The area of intra-abdominal fat is much smaller than the 130 cm<sup>2</sup> tomography standard and only represents a risk state. The CI does not constitute a model for discriminating subjects with cardiometabolic risk according to the percentage of the area under the ROC curve.

**Conclusions:** Among the students there is excess weight and central obesity, and a tendency to obesity of normal weight, in them the conicity index does not allow the discrimination of subjects with cardiometabolic risk according to abdominal obesity.

## KEYWORDS

University students, central obesity, overweight, cardiometabolic risk, normal weight obesity, intra-abdominal fat.

## ABREVIATURAS

ULEAN: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

P: peso.

T: talla.

CA: circunferencia de la cintura o abdominal.

E: edad

PTri: pliegue del tríceps.

PSub: pliegue subescapular.

PSesp: pliegue supraespinal.

PAbd: pliegue abdominal..

IMC: índice de masa corporal

%GC: por ciento de grasa corporal.

GC: grasa corporal.

MCM: masa corporal magra.

IC: índice de conicidad.

AGIA: área de grasa intraabdominal.

RCM: riesgo cardiometabólico.

ROC: Curva ROC/receiver operating characteristic curve.

AUC: área bajo la curva ROC/ Area under the ROC.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el sobrepeso y la obesidad se extienden con carácter epidémico, hecho declarado por la OMS y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), que además afirman afecta a todos los estratos de la sociedad y grupos etarios sin distinción, con un incremento que triplica los valores del año 1975 y corresponde al continente americano la mayor prevalencia entre todas las regiones del mundo.

En sí, sobrepeso y obesidad son expresión de un exceso de grasa con reflejo en el incremento de la masa corporal, que resulta de la acción concomitante de factores diversos y transitan desde lo genético hasta la autopercepción psicológica individual, sin embargo, si bien es significativo el incremento ponderal por encima de valores de normalidad, también lo es la localización morfológica de almacenamiento, tal es el caso de la obesidad central, que incluye la grasa subcutánea abdominal y el tejido adiposo visceral, considerada el criterio orgánico principal para el pronóstico de riesgo de síndrome metabólico o su existencia, dada que el nivel elevado de glucosa y triacilglicéridos en sangre, el incremento de la presión arterial y contenidos reducidos de lipoproteínas de alta densidad (HDL), son en sí manifestaciones sistémicas y por tanto pueden o no estar presente en el sujeto con obesidad.

Los estudiantes universitarios no son ajenos al exceso ponderal, en realidad representan un sector de alto riesgo por las notables modificaciones detectadas en sus hábitos alimentarios y estilo de vida, marcados por la adquisición de un estatus social transitorio que actúa como soporte de su formación profesional y de la adquisición de nuevas responsabilidades, situación que impone el reconocimiento de su estado actual

para en correspondencia promover acciones que contribuyan a la preservación o recuperación de su salud.

## OBJETIVO

Evaluar la presencia de obesidad central en estudiantes de la Licenciatura Pedagogía de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se presenta una investigación observacional descriptiva y transversal sobre 165 estudiantes masculinos de la carrera Pedagogía de la Actividad Física y el Deporte en la ULEAM, elegidos de modo no probabilístico y con una representatividad del 47,1% del total de la matrícula y en edades de 19 a 30 años, período 2022-2023. De cada participantes se registró edad (E), peso (P, kg), talla (T, m), pliegues cutáneos y circunferencia abdominal (CA, cm) siguiendo las recomendaciones ISAK, P con Báscula Tanita InnerScanV Model: BC-545N y precisión de 0.1 kg, T con estadiómetro portátil SECA 206 con rango 0–220 cm y un 1 mm de precisión. Los pliegues del tríceps (PTri), subescapular (PSub), Psupraespinal (PSesp) y abdominal (PAbd) en mm con caliper Harpenden (British Indicators, UK, 0,2 mm de precisión) y la CA con cinta antropométrica marca Lufkin W606PM. Todas las mediciones se realizaron en horario matutino con mínima ropa de peso registrado y descalzos.

Los datos obtenidos permitieron el cálculo del índice de masa corporal (IMC, kg/m<sup>2</sup>) y la posterior clasificación de los sujetos según los baremos expuestos por la FAO<sup>1</sup>, aunque se adoptaron tres categorías, bajo peso <18,5 kg/m<sup>2</sup>; normopeso o eutróficos entre <18,5 y 24,9 kg/m<sup>2</sup> y con sobrepeso o exceso ponderal a los que exceden la cifra anterior. Además, se clasificó en riesgo cardiometabólico (RCM) a aquellos individuos en los que la CA es ≥ 90 cm. Se determinó el porcentaje de masa grasa (%GC) por las ecuaciones de Faulkner<sup>2</sup> y luego se agrupó a los estudiantes siguiendo la propuesta de Forbes<sup>3</sup>, citado por Cardozo et al<sup>4</sup>, que comprende las categorías de delgado: <8,0%; óptimo: ≥ 8,1 a ≤15,9%; ligero sobrepeso: ≥16,0 a ≤20,9%; sobrepeso: ≥21,0 a ≤24,9 y obeso: ≥ 25,0%. Además, se estimó el Índice de Conicidad (IC) utilizado como indicador de la obesidad central<sup>5</sup>, este tiene un rango teórico entre uno y 1,73, y refleja un modelo de figura humana de tal manera que personas de menor contenido graso abdominal se asemejan más al cilindro, mientras que aquellas con acúmulo abdominal reflejan la forma de dos conos invertidos y en contacto entre sí por la base<sup>6</sup>. Finalmente, se determinó el área de grasa intraabdominal (AGIA, cm<sup>2</sup>) con las ecuaciones propuestas por Després et al<sup>7</sup>, citado por Palafox y Ledesma<sup>8</sup> en hombres  $AGIA_{cm^2} = (2,125 \times Edad_{(años)}) + (2,843 \times CA_{(cm)}) - 225,39$ .

El análisis estadístico se realizó mediante el software IBM SPSS versión 23 con cálculo de la media aritmética ( $\bar{X}$ ), des-

viación estándar (DE), valores máximos y mínimos y coeficiente de variación (CV) en variables numéricas continuas, mientras que frecuencia porcentual simple en categorías nominales. Se determinó la normalidad estadística por el test de Kolmogorov – Smirnov, condición decisoria para el uso de la prueba t de student o U-Man Whitney (Z) ( $\alpha=0,05$ ) en el contraste de hipótesis y coeficiente de correlación de Pearson (r) o de Spearman (rho), según las necesidades de la interpretación de los resultados.

Se estableció la predicción del exceso de adiposidad abdominal con uso de la curvXa ROC(AUC) tomando como estándar de oro el factor de riesgo superior a 0,5 designado como de riesgo cardiometabólico para el índice cintura talla<sup>9</sup>, estos valores se obtuvieron mediante la prueba diagnóstica <http://araw.mede.uic.edu/cgi-bin/testcalc.pl>, mientras que la determinación del punto de corte se realiza con uso del índice de Youden<sup>10</sup>.

Los estudiantes participantes brindaron por propia voluntad su deseo de participar en el presente estudio, firmando consecuentemente el documento de consentimiento informado, en consonancia con los principios éticos establecidos para la investigación científica en la Declaración de Helsinki<sup>11</sup> y aprobación de la Comisión de Investigación y Ética de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

## RESULTADOS

Los sujetos en estudio presentaron una edad media de 22,68±4,56 años que los calificó como adultos jóvenes (Tabla 1), con valores promedio de talla (T) 1,68±0,08 m y peso (P) 70,17±12,03 kg, y mayor coeficiente de variación en esta última variable respecto a la talla. Por su parte, la media de la circunferencia abdominal no indicó un estado de riesgo cardiometabólico, situación que se repite con el %GC, la grasa intraabdominal y el índice de conicidad, sin embargo, los valores máximos mínimos en cada una de estas variables mostraron la presencia del riesgo.

El IMC alcanzó un promedio de 24,67±3,48 y denota como generalidad la condición de normopeso, mientras que la distribución de los sujetos según las categorías adoptadas para la clasificación del estado nutricional (Tabla 2) arrojó un 4,2% bajo peso, 49,1% normopeso y 46.7% sobrepeso. Al verificar el significación estadístico de la diferencia entre los individuos en condición de sobrepeso y normopeso se determinó que la misma es significativa ( $t = -18,235$ ;  $p = 0,000$ ).

En relación a la clasificación de los sujetos de acuerdo al %GC (Tabla 2), los valores de mayor prevalencia se encuentran en la condición óptima con un 58,8% y ligero sobrepeso con un 33,9% de los individuos, la categoría de delgados se encuentra vacía. Por su parte, al correlacionar los sujetos según el %GC y estado nutricional (Tabla 2) se obtuvo una correlación significativa entre ellos ( $r = 0,681$ ;  $p = 0,000$ ). Mientras que acorde a los criterios nominales de clasificación se obtuvo que

**Tabla 1.** Variables antropométricas e índice de masa corporal de los sujetos valorados

Antropometría	Sujetos= 165 Estadígrafos			Coficiente de variación (CV)
	$\bar{X} \pm DE$	Máximo	Mínimo	f(%)
Edad	22,68±4,56	30	19	20,14
Talla (m)	1,68±0,08	1,90	1,44	4,79
Peso (kg)	70,17±12,03	110,50	43,70	17,14
Circunferencia abdominal (CA)	81,49±10,61	110,00	58,00	13,02
%GC	15,53±4,41	42,35	8,69	28,41
Área Grasa Intraabdominal (AGIA)	54,49±33,67	151,00	22,24	61,79
Índice de Conicidad (IC)	1,16±0,10	1,42	0,80	8,98
Índice de masa corporal (IMC)	24,67±3,48	33,12	17,34	14,14

**Tabla 2.** Agrupación de los sujetos según su estado nutricional y distribución por el porcentaje de grasa corporal (%GC). Individuos con riesgo cardiometabólico

Sujetos= 165		Clasificación según %GC					Riesgo Circunferencia abdominal		
Estado nutricional		Óptimo	Ligero sobrepeso	Sobrepeso	Obeso	Total	Riesgo	No riesgo	Total
Bajo peso	f(x)	7	0	0	0	7	0	7	7
	f(%)	4,2	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	4,2	4,2
Normopeso	f(x)	66	15	0	0	81	3	78	81
	f(%)	40,0	9,1	0,0	0,0	49,1	1,8	47,3	49,1
Sobrepeso	f(x)t	24	41	7	5	77	34	43	77
	f(%)	14,5	24,8	4,2	3,0	46,7	20,6	26,1	46,7
Total	f(x)	97	56	7	5	165	37	128	165
	f(%)	58,8	33,9	4,2	3,0	100,0	22,4	77,6	100,0

la condición de bajo peso(IMC) agrupa a un 4,2% de individuos en estado óptimo(%GC); la normopeso(IMC) incluye un 9,1% ligero sobrepeso(%GC) y el sobrepeso(IMC) un 14,5% óptimo(%GC).

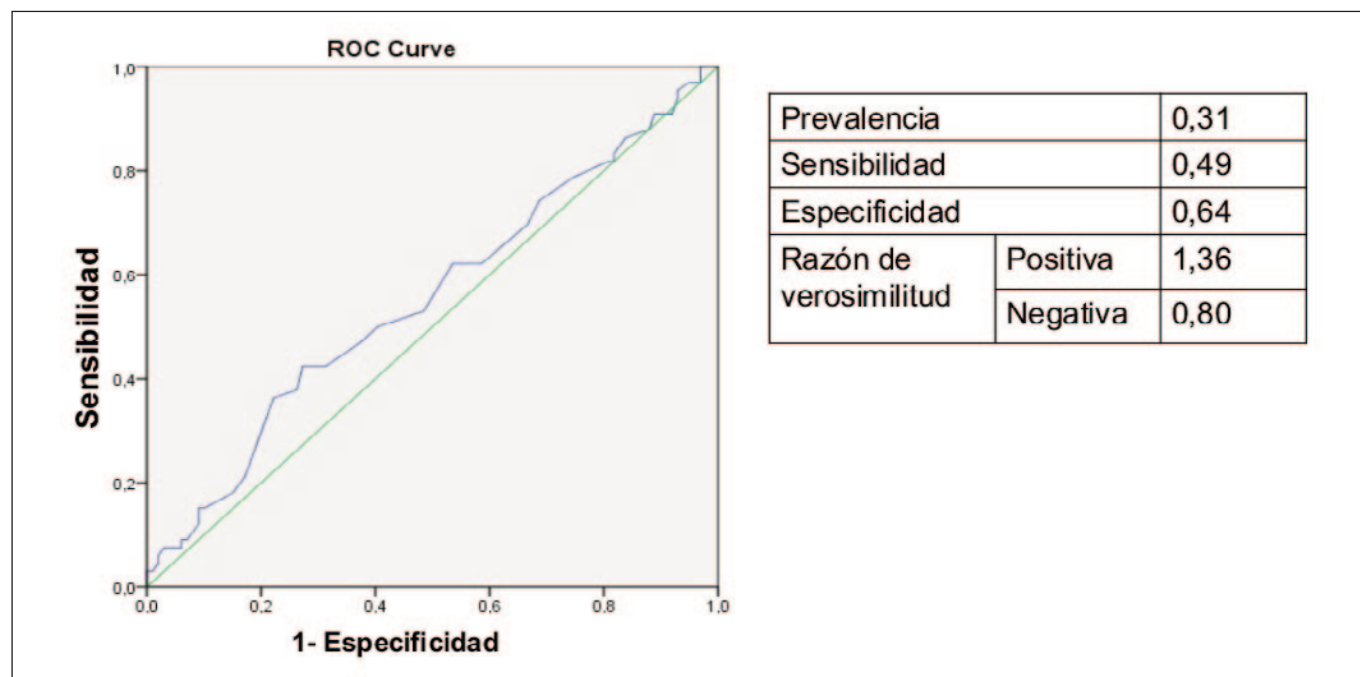
Los resultados de la aplicación de la curva ROC(AUC) al IC con vista a discriminar su eficacia para la determinación de la existencia o no de la obesidad central, arrojó un valor de área bajo la curva ROC(AUC) de 0,537 (53,7%) y un intervalo de confianza al 95% de 45,5 a 61,6%; mientras que la prevalencia de riesgo cardiometabólico alcanzó un 41,7%; por su parte la estimación de validez arroja una sensibilidad 0,3 y especificidad de 0,75; finalmente la razón de verosimilitud positiva y negativa es de 1,26 y 0,92 respectivamente (Figura 1).

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran tanto la existencia de sobrepeso como de obesidad central en los universitarios en estudios, aunque los hombres son más afectados que las mujeres, consecuencia del determinismo en la distribución de la grasa corporal según el modelo andrógino en comparación al ginoide que presentan respectivamente, como ha sido reconocido por diversos autores en adolescentes y adultos jóvenes<sup>4,12</sup>.

Es necesario considerar que se presentan contradicciones entre los valores obtenidos del IMC respecto al modo de clasificación de la obesidad abdominal (%GC), de hecho, el primero permite solo la valoración general de la composición

**Figura 1.** Resultado de la curva ROC aplicada para predecir el exceso de adiposidad abdominal según el índice de conicidad. Área bajo la curva (AUC). Datos de prevalencia, sensibilidad, especificidad y razón de verosimilitud



corporal sin tener en cuenta la distribución y contenido de los compartimentos corporales, pero no específica las zonas anatómicas de mayor acúmulo de grasa corporal<sup>13</sup>, mientras que el segundo constituye un indicador específico que refiere tanto la grasa subcutánea abdominal como al tejido adiposo visceral, esta situación permite reconocer en la población en estudio a individuos clasificados de normopeso por el IMC y a su vez de ligero sobrepeso de acuerdo al %GC, situación que puede describirse como tendencia a la obesidad de peso normal<sup>14</sup>.

En relación a la obesidad de peso normal, el término en sí constituye una paradoja dado que el incremento por acúmulo de grasa corporal implicaría un exceso ponderal, aun cuando se presenten depresiones de la masa magra y en casos extremos de obesidad sarcopénica, sin embargo, uno de los factores predisponentes de riesgo sería la localización de esa masa adiposa como determinante de impacto metabólico, teniendo en cuenta que mientras el tejido subcutáneo se irriga a través de la circulación sistémica el adiposo visceral por la portal. En el estudio que se presenta el área de grasa intrabdominal es mucho menor a los 130 cm<sup>2</sup>, considerado el punto de corte obtenido por tomografía computarizada que describe el exceso de tejido adiposo visceral y riesgo para desarrollo de alteraciones metabólicas y comorbilidades asociadas.

Los resultados de la curva ROC demuestran que el IC no constituye un modelo que permita realizar una adecuada discriminación de sujetos con riesgo cardiometabólico, tal afir-

mación se apoya en el porcentaje del área bajo la curva (Figura 1), además el intervalo de confianza comprende el valor de la curva patrón 0,5; mientras que la razón de verosimilitud o capacidad de predicción es insignificante de acuerdo al teorema de Bayes<sup>15</sup>, no obstante, se afirma que en la medida en que se acerca el IC al valor 1,73 es más alto el acúmulo de grasa en la zona abdominal y con ello es mayor el riesgo de enfermedades cardio metabólicas<sup>16</sup> por lo que pudiera ser utilizado como un modelo auxiliar pero no decisivo en la determinación de la obesidad visceral

## CONCLUSIONES

Los estudiantes universitario presentaron exceso tanto en el peso corporal como en el contenido de grasa abdominal, con manifestación de obesidad central, lo que los sitúa en condición de riesgo cardiometabólico. A lo anterior se agrega que el índice de conicidad no es un modelo que permita realizar una adecuada discriminación de sujetos sanos respecto a aquellos con probabilidad de contraer una enfermedad cardiovascular

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a la dirección de la Facultad de Educación, Turismo, Arte y Humanidades. Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí. Ecuador, por su apoyo en la realización de la investigación.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. FAO/OMS/UNU. Necesidades de energía y proteínas. Serie de Informes Técnicos 724. Informe de un Reunión Consultiva Conjunta FAO/OMS/UNU de Expertos OMS Ginebra: FAO/OMS/UNU; 1985.
2. Faulkner JA. Physiology of swimming and diving. In Falls H. Exercise physiology. Baltimore: Academic Press; 1968. p. 1-14.
3. Forbes GB. Human Body Composition: Growth, Aging, Nutrition, and Activity. 1st ed. New York: Springer - Verlag; 1987.
4. Cardozo LA, Cuervo Guzman YA, Murcia Torres JA. Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso - obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2016; 36 (3): p. 68-75.
5. Valdez R, Seidell JC, Ahn YI, Weiss KM. A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease: a cross-population study. *International Journal of Obesity.* 1993; 17(2): p. 77-82.
6. Hernández RJ, Mendoza CJ, Duchi JP. Índice de conicidad y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Rev Cuba Endoc.* 2017; 28(1): p. 1-13.
7. Després JP, Prud'homme D, Pouliot MC, Tremblay A, C B. Estimation of deep abdominal adipose-tissue accumulation from simple anthropometric measurements in men. *Am J Clin Nutr.* 1991; 54: p. 471-477.
8. Palafox López ME, Ledesma JA. Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional. Segunda ed. México: McGRAW-HILL; 2012.
9. Corona-Meléndez JC, Torres-Made LM, Bañuelos-Contreras EJ, Flores-Montes JR, Medina-Ruiz E. Circunferencia abdominal e índice cintura-altura como criterio de obesidad en síndrome metabólico. *Med Int Méx.* 2022; 38(2): p. 235-247.
10. Cerda J, Cifuentes L. Uso de curvas ROC en investigación clínica. Aspectos teórico-prácticos. *Rev Chil Infect.* 2012; 29(2): p. 138-141.
11. Editorial, E. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. *Arbor*, 184(730), 349-352. 2008 Abril 30; 184(730): p. 349-353.
12. Gatica-Mandiola P, Vargas-Vitoria R, Jirón Amaro O, Herrera Blanco M, Duarte Farfán C, Gómez-Campos R, et al. Cambios en la adiposidad corporal de adolescentes escolares (1997-2007). *Nutr. clín. diet. hosp.* 2013; 33(3): p. 23-29.
13. Cámara AD. Sobre la asociación entre el dimorfismo sexual en estatura y el estado nutricional de hombres y mujeres en el largo plazo. *Nutr Hosp.* 2018; 35(N.º Extra. 5): p. 123-128.
14. Torres Zapata AE. El obeso de peso normal. *RESPYN.* 2018; 17(2): p. 25-31.
15. Deeks JJ, Altman DG. Diagnostic tests 4: likelihood ratios. *BMJ.* 2004; 329: p. 168-169.
16. Alcocer Olaciregui AE, Vargas Moranth RF, Navarro Lechuga E. Área bajo curva ROC de Porcentaje de grasa corporal como estimativo de Síndrome metabólico en adultos de Barranquilla, Colombia. *Rev Esp Nutr Hum Die.* 2017; 21(4): p. 351-9.