

Relación del índice de masa corporal con índices de adiposidad de estudiantes universitarios del altiplano peruano

Relationship of body mass index with adiposity indices of university students from the Peruvian highlands

Hally Ruth HUILLCA MALDONADO¹, Tania Laura BARRA QUISPE², Miguel Ángel CASTRO MATTOS³,
María Luisa DEXTRE JAUREGUI¹, Rocío CAHUANA LIPA⁴

¹ Facultad de Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

² Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú.

³ Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú.

⁴ Universidad Tecnológica de los Andes, Perú.

Recibido: 6/febrero/2024. Aceptado: 16/abril/2024.

RESUMEN

Introducción: El altiplano peruano, una región geográfica de gran altitud que presenta condiciones ambientales, socioeconómicas y entornos alimentarios peculiares que podrían influir en los niveles de adiposidad de la población estudiantil universitaria. Determinar el exceso de peso con indicadores adicionales al Índice de Masa Corporal coadyuvaría a mejorar el criterio diagnóstico. Por tal razón, el uso del índice de cintura/talla, de conicidad y perímetro abdominal serían buenos referentes complementarios para evaluar el grado de adiposidad.

Objetivo: Evaluar la relación entre el índice de masa corporal con el perímetro abdominal, el índice cintura/talla y de conicidad.

Material y métodos: Estudio de enfoque cuantitativo, observacional y de corte transversal. La muestra estuvo constituida por 191 estudiantes de la Universidad Nacional del Altiplano de las áreas de ingenierías, biomédicas y ciencias sociales. Para determinar el grado de adiposidad, se utilizaron las medidas de peso, estatura y perímetro abdominal de los participantes, las cuales fueron obtenidas mediante una báscula, un estadiómetro y cinta antropométrica. Para el

análisis de los datos se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson y Spearman, para examinar la posible asociación entre las variables.

Resultados: El perímetro abdominal e índice cintura/talla, tienen correlación alta con el índice de masa corporal, y de fuerza media con el índice de conicidad, por otro lado, los niveles de correlación son más altos en varones que en mujeres. La prevalencia de exceso de peso según el índice de masa corporal fue de 28% y 38% según cintura/talla, con mayor proporción en estudiantes del área de ciencias sociales.

Conclusiones: La correlación del índice de masa corporal con el índice de cintura/talla y perímetro abdominal es fuerte; se sugiere considerar a la par el uso de estos indicadores de adiposidad, ya que se observó variabilidad en la prevalencia de exceso de peso.

PALABRAS CLAVE

Índice cintura talla; exceso de peso, prevalencia; adulto joven.

ABSTRACT

Introduction: The Peruvian highlands, a high-altitude geographic region that presents peculiar environmental, socioeconomic conditions and food environments, which could influence the adiposity levels of the university student

Correspondencia:
Hally Ruth Huillca Maldonado
hhuillcam@unmsm.edu.pe

population. Therefore, determining excess weight with additional indicators to the Body Mass Index would help to improve the diagnostic criteria. For this reason, the use of the waist/height index, conicity and abdominal perimeter would be good complementary references to evaluate the degree of adiposity.

Objective: To evaluate the relationship between body mass index and abdominal perimeter, waist/height index and taper.

Material and methods: Study with a quantitative, observational, and cross-sectional approach. The sample was made up of 191 students from the National University of the Altiplano from the areas of engineering, biomedical and social sciences. To determine the degree of adiposity, the participants' weight, height, and abdominal perimeter measurements were used, which were obtained using a scale, a stadiometer and anthropometric tape. For data analysis, the Pearson and Spearman correlation coefficient was used to examine the possible association between the variables.

Results: Abdominal perimeter and waist/height ratio have a high correlation with the body mass index, and average strength with the conicity index. On the other hand, the levels of correlation are higher in men than in women. The prevalence of excess weight according to the body mass index was 28% and 38% according to waist/height, with a higher proportion in students in social sciences.

Conclusions: The correlation of the body mass index is strong with the waist/height index and abdominal perimeter, it is suggested to consider the use of these adiposity indicators together, since variability was observed in the prevalence of excess weight.

KEYWORDS

Waist height index; excess weight, prevalence; young adult.

ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud.

IMC: Índice de masa corporal.

EP: Exceso de peso.

SP: Sobrepeso.

OB: Obesidad.

PA: Perímetro abdominal

IC/T: Índice cintura talla

IC: Índice de conicidad

RCV: Riesgo cardiovascular

INTRODUCCIÓN

La acumulación anormal de tejido adiposo se clasifica como sobrepeso (SP) y obesidad (OB). Este exceso de peso suele ser consecuencia de los entornos obesogénicos a los que se está expuesto actualmente. En dichos entornos, existe fácil acceso a alimentos altamente procesados, poco nutritivos y fuertemente promocionados¹. El grupo etario que convive cotidianamente con estos entornos son los jóvenes universitarios, debido a las actividades que realizan.

Es así como el exceso de peso (EP) se ha convertido en un problema de salud pública, ya que las cifras van en aumento. En el año 2022, el 56,9% de adultos jóvenes de 20 a 29 años fueron diagnosticados con EP. Asimismo, se observó un incremento significativo de la prevalencia de EP en la región de la sierra del Perú (14,3 puntos porcentuales), reduciendo la brecha existente con la región costa de 19,9 puntos porcentuales (pp.) a 13,7 pp. En la región de sierra se encuentra el departamento de Puno, situado en la zona altiplánica (a 3812 msnm), y este fue uno de los cinco departamentos peruanos que presentaron un mayor incremento de la prevalencia de EP (al menos 15 pp. más desde el 2013)².

Por tal razón, se demanda una mayor atención a este problema de salud pública, ya que el exceso de peso (EP) conlleva al alto riesgo de desarrollar diversas enfermedades crónicas no transmisibles³.

Actualmente se utiliza la fórmula del Índice de Masa Corporal (IMC) para diagnosticar el exceso de peso (EP), dividiendo el peso corporal (kg) entre el cuadrado de la talla (m). Este cociente se compara con puntos de corte ya establecidos de manera genérica para el grupo etario de adultos. El uso del IMC fue propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como criterio para determinar y clasificar el estado nutricional de una persona⁴, por lo que es ampliamente utilizado. No obstante, cabe resaltar que el IMC tiene diversas limitaciones, entre las que se destacan la universalidad de los parámetros, que no diferencian las características específicas de diversas poblaciones y la falta de discriminación del tejido graso, entre otras.

Por lo tanto, es importante considerar, además del IMC, otros índices que coadyuvan a determinar el estado nutricional antropométrico, estimando y/o discriminando mejor la adiposidad corporal y su localización. Entre estos índices se encuentra el Índice de Conicidad (IC) para determinar la existencia de obesidad central^{5,6}, el Perímetro Abdominal (PA) y el Índice Cintura-Talla (IC/T), los cuales también pueden predecir el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares⁷.

Por lo expuesto, es necesario estudiar la correlación de este y otros indicadores antropométricos que determinen el exceso de peso en una población específica. Además, se debe considerar que la estatura del poblador del altiplano es menor

en comparación con la estatura alcanzada en poblaciones que residen en la costa, debido a los múltiples factores a los que están expuestos en este departamento (ambientales, socioeconómicos y de entornos alimentarios)⁸. Utilizar solo el Índice de Masa Corporal (IMC) para diagnosticar el exceso ponderal (sobrepeso y obesidad) podría infravalorar su prevalencia en esta región. Por lo tanto, el objetivo planteado para el presente estudio fue identificar la correlación diagnóstica entre el IMC con el Perímetro Abdominal (PA), el Índice Cintura-Talla (ICT) e Índice de Conicidad (IC), así como comparar la prevalencia de exceso de peso según el IMC y los otros índices de adiposidad mencionados.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, observacional, de corte transversal y de correlación. Se recopiló datos de 191 estudiantes pertenecientes a las áreas de ingenierías, biomédicas y ciencias sociales de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno. Estos participantes fueron seleccionados mediante muestreo probabilístico aleatorio simple, en el que se consideró a jóvenes adultos de 19 a 29 años.

La información recopilada incluyó datos como edad, género, peso, estatura, área de estudio y circunferencia abdominal. La evaluación fue realizada por antropometristas, siguiendo las normas establecidas por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Además, se solicitó a los evaluados que estuvieran con una cantidad mínima de ropa y sin calzado durante la medición.

Los participantes del estudio proporcionaron voluntariamente su consentimiento, tanto oral como escrito, para participar en la investigación, cumpliendo con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki⁹. Además, el estudio fue evaluado y aprobado por el comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima- Perú.

Para las mediciones antropométricas, se emplearon instrumentos específicos: Balanza o báscula digital OMRON HBF-514c, con una precisión de 0,1 kg., tallímetro portátil de madera con una precisión de 1 mm., equipo estandarizado por el Instituto Nacional de Salud (INS), cinta antropométrica Lufkin W606PM, con resolución de 1 mm.

Con los datos recopilados, se determinó el Índice de Masa Corporal (IMC), clasificando a los evaluados en tres categorías: bajo peso (<18,50 kg/m²), normopeso (18,50 – 24,99 kg/m²) y exceso de peso (≥ 25,00 kg/m², que incluye sobrepeso y obesidad)¹⁰.

El Índice de Conicidad (IC) se estimó en base al rango teórico. Valores cercanos a 1 bosquejan la figura del cuerpo de forma cilíndrica o con menor tejido graso abdominal, mientras que valores de 1,73 o más indican una figura corporal repre-

sentada por dos conos invertidos en contacto por las bases, lo cual sugiere acumulación de tejido graso abdominal y, por ende, un riesgo cardio metabólico alto¹¹.

El IC/T, un cociente que cataloga la distribución de grasa corporal, clasifica como sobrepeso a valores > 0,52 en varones y > 0,48 en mujeres, indicando obesidad abdominal¹².

El PA se clasificó según las pautas de la OMS en grados de riesgo cardio metabólico. Para mujeres, sin riesgo < 80 cm., riesgo alto 80-88 cm. y riesgo muy alto > 88 cm. Para varones, sin riesgo < 94 cm., riesgo alto 94 -102 cm. y riesgo muy alto > 102 cm.¹³.

El análisis estadístico utilizado para determinar la correlación entre variables fue las pruebas de correlación de Pearson y Spearman. Para ello, se evaluó la normalidad de las variables mediante el estadístico de Kolmogorov-Smirnov. Una vez identificado el tipo de distribución, se procedió a aplicar las pruebas de correlación utilizando el software estadístico SPSS versión 25.

Las correlaciones se obtuvieron en dos etapas. En una primera fase, se analizó la correlación de las variables de manera global. En una segunda etapa, se determinó la correlación según el sexo de los estudiantes. Se estableció un criterio de decisión con un valor de p igual a 0,05. Asimismo, se registraron los coeficientes de correlación (Pearson o Spearman). Finalmente, se incorporó un diagrama de dispersión para representar visualmente el análisis realizado.

El análisis incluyó la determinación de la prevalencia para la variable del Índice de Masa Corporal y la relación cintura/talla, siguiendo los criterios establecidos en el marco teórico. Los resultados fueron presentados en tablas.

RESULTADOS

Se identificó la prevalencia de exceso de peso en los estudiantes tomando como referencia el IMC (tabla 1) y la relación entre IC/T (tabla 2). Respecto al IMC los varones presentan una prevalencia ligeramente superior respecto a las mujeres. Cuando se hace la comparación en relación con el área en el que estudian, aquellos estudiantes que pertenecen al área de ciencias sociales presentan una prevalencia mayor.

Respecto al índice Cintura talla, son las mujeres quienes presentan mayor prevalencia de EP respecto a los varones. En el caso del área de estudio, nuevamente son los estudiantes de ciencias sociales quienes presentan una alta prevalencia.

En segundo lugar, se determinó la correlación entre el IMC y las medidas antropométricas como el perímetro abdominal, la relación cintura talla y el índice de conicidad. Se encontró que el IMC presenta una correlación alta con las dos

Tabla 1. Prevalencia de exceso de peso según Índice de Masa Corporal

		No exceso	Exceso de peso	Prevalencia
Total		137	54	28%
Sexo	Mujeres	75	28	27%
	Varones	62	26	30%
Área de estudio	Ingeniería	50	19	28%
	Biomédicas	52	17	25%
	Sociales	35	18	34%

Tabla 2. Prevalencia de exceso de peso según Índice Cintura/Talla

		No exceso	Exceso de peso	Prevalencia
Total		118	73	38%
Sexo	Mujeres	54	49	48%
	Varones	64	24	27%
Área de estudio	Ingeniería	46	23	33%
	Biomédicas	43	26	38%
	Sociales	29	24	45%

Tabla 3. Correlación del IMC con medidas antropométricas

Valores	PA.	IC/T	IC
Coefficiente de correlación	0,759*	0,777**	0,410**
p	<0,0001		

* Correlación de Pearson.

** Correlación de Spearman.

PA = Perímetro abdominal; IC/T=Índice cintura/talla; IC = Índice de Conicidad.

primeras variables y media con la tercera ($p < 0,0001$). En la tabla 3 se aprecia los valores de las correlaciones obtenidas.

Tanto el perímetro abdominal como la relación IC/T presentan un nivel alto de correlación con el IMC, a diferencia del índice de conicidad quien presenta una correlación de fuerza media. En cambio, cuando se determina la correlación de las mismas variables en función al sexo de los estudiantes, se constata que la tendencia es la misma, es decir, alta correlación con perímetro abdominal y relación cintura talla. Por otro lado, son los varones quienes presentan niveles elevados en las tres correlaciones (Tabla 4). Estas correlaciones se observan en las figuras 1,2 y 3.

Tabla 4. Correlaciones en función al sexo

Valores	Femenino (n=103)			Masculino (n=88)		
	PA	IC/T	IC	PA	IC/T	IC
Coefficiente de correlación	0,684*	0,737**	0,276**	0,841*	0,820**	0,513**
p	<0,0001		0,005	<0,0001		

* Correlación de Pearson.

** Correlación de Spearman.

PA = Perímetro abdominal; IC/T=Índice cintura/talla; IC = Índice de Conicidad.

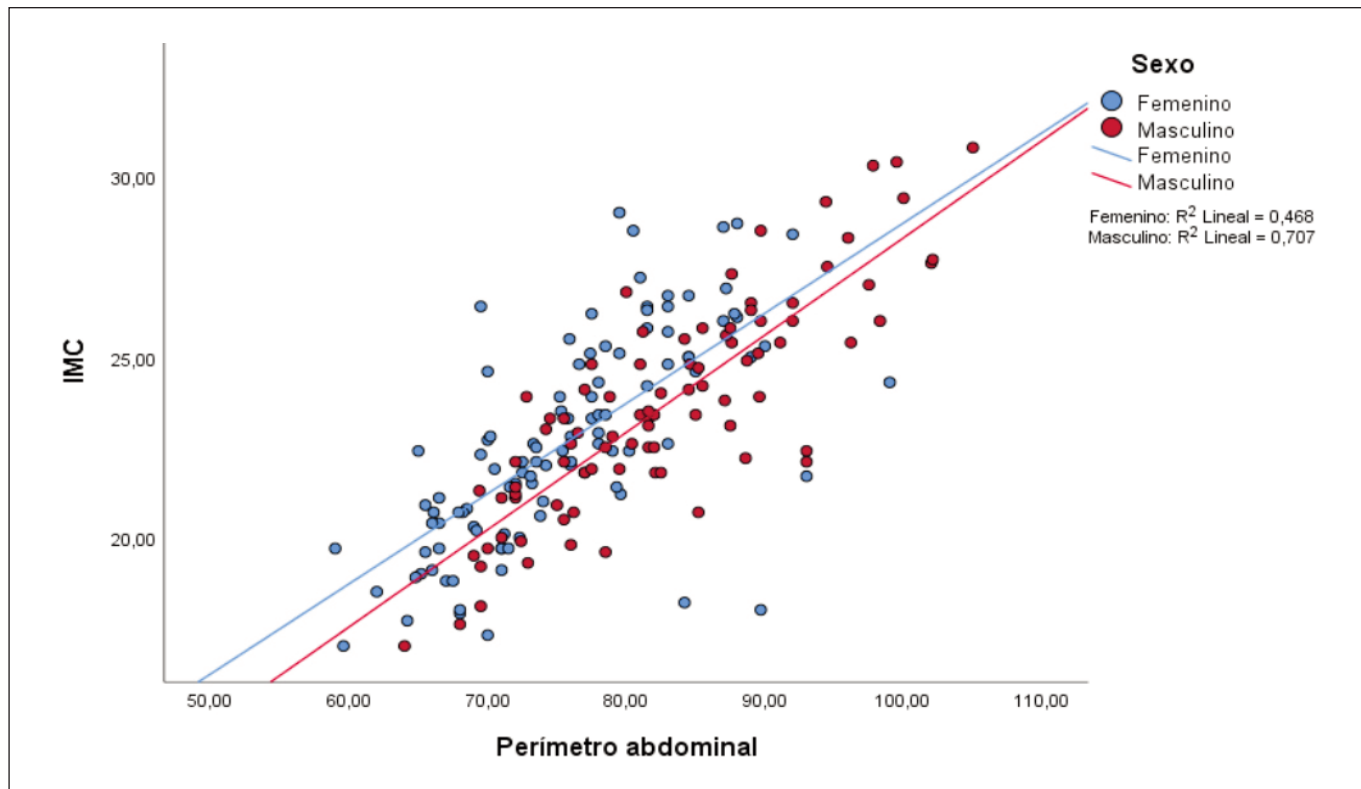


Figura 1. Diagrama de dispersión Índice de Masa Corporal y perímetro abdominal

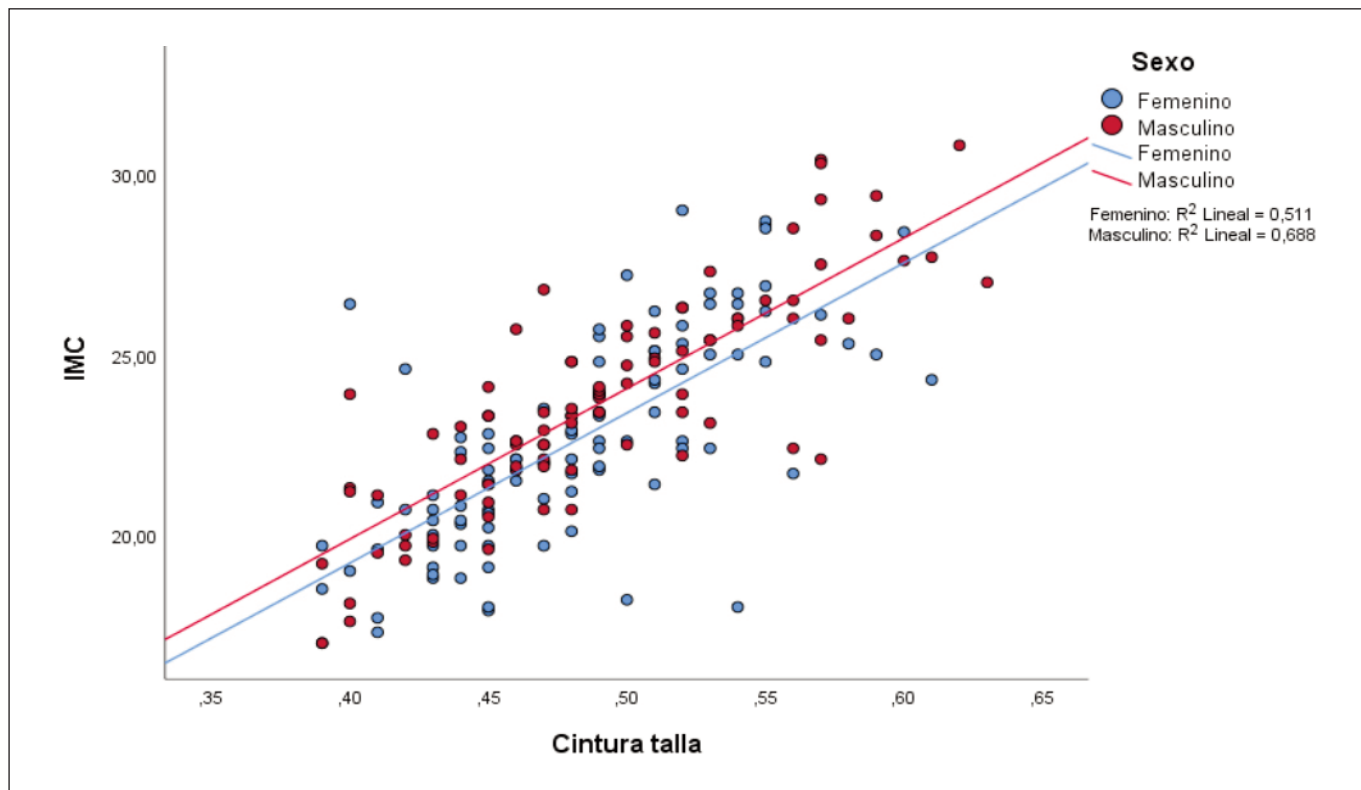


Figura 2. Diagrama de dispersión Índice de Masa Corporal – Índice de Cintura /Talla

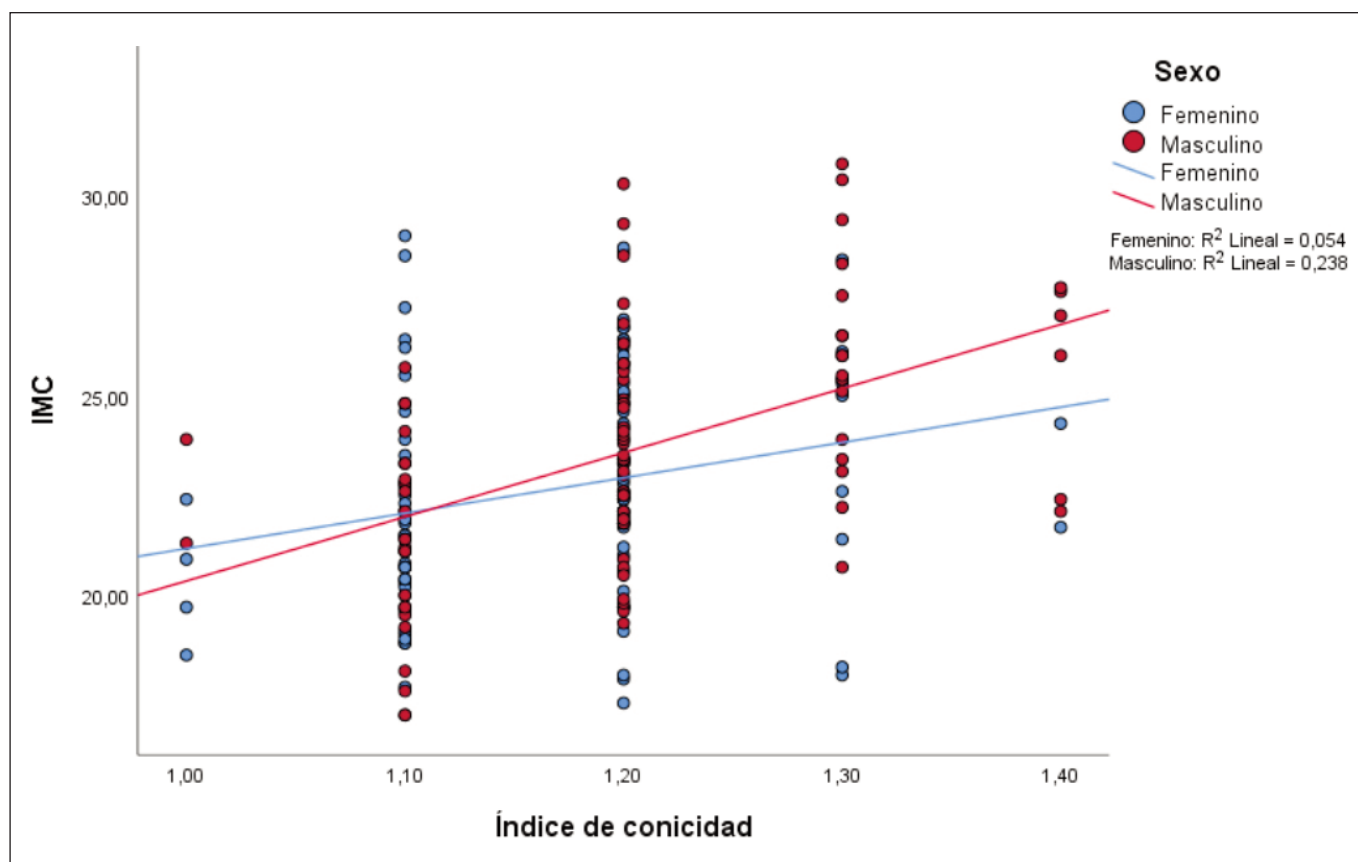


Figura 3. Diagrama de dispersión Índice de Masa Corporal – Índice de Conicidad

DISCUSIÓN

El índice de masa corporal (IMC) es una medida utilizada para evaluar la cantidad de grasa corporal en relación con la altura y el peso de una persona¹⁴. Un IMC elevado puede indicar sobrepeso u obesidad, y puede tener implicaciones significativas para la salud, sobre todo entre los individuos jóvenes. También se ha observado que es un indicador del rendimiento y puede utilizarse para predecir la aptitud física en determinadas pruebas como saltos, sprints, agilidad y capacidad aeróbica, aunque con una precisión limitada¹⁵. Además, está inversamente relacionada con las horas de sueño, sirviendo como factor de riesgo independiente, con una probabilidad 1,47 veces mayor de padecer sobrepeso y obesidad cuando se duerme menos horas que lo normal. Por tanto, el sueño excesivo como el insuficiente aumentan el riesgo de sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal¹⁶.

Sin embargo, este índice, utilizado como referencia para evaluar el estado nutricional general, no es tan fiable en el caso de los deportistas, ya que los que desarrollan masa muscular o tienen limitaciones de peso, como los gimnastas rítmicos y los nadadores, pueden presentar valores elevados o bajos¹⁷. Los resultados de la investigación revelaron una prevalencia ligeramente mayor de exceso de peso en los estu-

diantes varones que en las mujeres. Esta situación guarda similitud con el estudio de Silvia et al.¹⁸, en el cual se evaluó a 1,250 adultos jóvenes y se observó una tasa de sobrepeso más alta en la población masculina. Al parecer, ya no es común hallar tasas de sobrepeso superiores en las mujeres, ya que generalmente tienden a tener una proporción mayor de grasa corporal en comparación con los hombres¹⁹. Asimismo, en un estudio llevado a cabo en estudiantes universitarios en Ecuador, se descubrió que la mayor proporción (46,7%) de casos con sobrepeso según el Índice de Masa Corporal (IMC) se registró en varones. Estos datos revelan además la presencia de obesidad central²⁰.

No obstante, cuando se examina el estado nutricional utilizando el IC/T, el panorama se invierte, ya que son las mujeres las que presentan EP y por consiguiente un mayor riesgo cardiovascular en comparación con los hombres. Esto sugiere que, a pesar de tener un IMC aceptable, existe la posibilidad de experimentar riesgo cardiovascular. El IC/T, como medida que evalúa la distribución de la grasa corporal y la relación entre el perímetro de la cintura y la talla²¹, permite predecir la distribución de la grasa corporal alrededor de la cintura, especialmente alrededor de la cavidad abdominal y los órganos internos, lo que permite identificar la obesidad abdominal o también conocida como obesidad visceral.

Por otra parte, en lo que sí se coincide es, que los estudiantes del área de sociales tanto varones como mujeres son los que presentaron un IMC y un IC/T elevados en comparación con los alumnos de las áreas de ingenierías y biomédicas. Esto podría deberse a una variedad de factores, incluyendo diferencias en la composición corporal, hábitos alimenticios no saludables, como el aumento en el consumo de bebidas carbonatadas azucaradas²², agotamiento académico, hambre hedónica provocada por la motivación de consumir alimentos deliciosos²³, y el trastorno alimentario al que están sometidos debido al avance académico²⁴, así como bajos niveles de actividad física.

Sin duda, la cantidad de actividad física que realizan los estudiantes puede variar de acuerdo con diferentes características demográficas²⁵. Es común observar que un gran número de estudiantes del área de ingenierías llevan a cabo actividad física regular o tienen un estilo de vida más activo. Aprovechan las horas libres para practicar baloncesto, vóley y fútbol, a diferencia de los estudiantes de otras áreas como la de ciencias sociales. En esta última, los estudiantes suelen pasar más tiempo en el dictado de clases teóricas, lo que implica una mayor cantidad de tiempo sentados, además de la inactividad que puedan tener fuera de la universidad. Otro dato relevante en este grupo etario es la menor prevalencia de exceso de peso según el Índice de Masa Corporal (IMC) en estudiantes del área de biomédicas (25%), un dato que no difiere significativamente con lo encontrado en un estudio donde el 20,6% de los estudiantes evaluados en una escuela profesional del área de biomédicas de la Universidad del Altiplano presenta exceso de peso²⁶.

Respecto a las prevalencias de exceso de peso, se observaron diferencias según los índices utilizados para el diagnóstico. Utilizando el Índice de Masa Corporal (IMC), la prevalencia de exceso de peso fue del 28%, mientras que con el Índice Cintura-Talla (IC/T) fue del 38%. Estas disparidades también se evidenciaron en una población de estudiantes universitarios cubanos, donde la prevalencia variaba según los índices empleados para diagnosticar el exceso de peso²⁷. Este fenómeno podría estar relacionado con las diferencias en la talla alcanzada y los parámetros rígidos del IMC, los cuales podrían estar subestimando dicha prevalencia.

Al mismo tiempo, se identificó una correlación elevada entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y el Perímetro Abdominal (PA), así como entre el IMC y el Índice Cintura-Talla (IC/T). Esta información concuerda con los hallazgos de una revisión sistemática realizada el 2021, donde los investigadores encontraron una fuerte correlación del IMC con la circunferencia de cintura y el IC/T²⁸. En contraste, un estudio descriptivo con datos secundarios de adultos peruanos de 18 a 59 años el 2018, reveló una correlación moderada entre el IMC y el PAB en varones, y pobre en mujeres. En cuanto a la relación entre el IMC y el IC/T, encontraron una correlación pobre, con diferencias según el sexo²⁹. Estas discrepancias podrían deberse a

que la población estudiada estuvo compuesta en su mayoría por habitantes de un departamento costero, lo cual implica características diferentes a la zona altiplánica. Con respecto al índice de conicidad, un estudio realizado en estudiantes universitarios de Colombia encontró correlaciones significativas entre la circunferencia de cintura con el Índice Cintura-Talla y el Índice de Adiposidad Central. En este estudio, concluyeron que estas herramientas son sensibles, útiles y de bajo costo, ya que permiten estimar la grasa localizada a nivel abdominal, revelando así el riesgo de padecer enfermedades metabólicas en la población universitaria³⁰. Sin embargo, en el presente estudio observamos una correlación media entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y el IC. En este sentido, coincidimos con las sugerencias ofrecidas por un estudio realizado en adultos jóvenes en Colombia, en el cual se plantea que el IC no es un modelo con el cual se pueda discriminar adecuadamente a personas sanas respecto a aquellos con probabilidad de contraer enfermedad cardiovascular (ECV), ya que encontraron una capacidad de predicción insignificante²⁰.

Además, en este estudio se observó la correlación de estas variables según el sexo. Se encontró que en el grupo de varones existe una correlación mayor entre el IMC y el PA. De igual modo, se identificó una fuerte correlación con las otras variables (Índice Cintura-Talla, IC/T, e Índice Cintura-Cadera, IC). En el caso de las mujeres, se halló una alta correlación del IMC con el IC/T. Estos resultados son similares a los encontrados en un estudio que evaluó la correlación de estos indicadores antropométricos con el riesgo cardiovascular. En dicho estudio, observaron que el IC/T estimaba mejor el riesgo cardiovascular en mujeres, mientras que el ICC lo hacía en varones⁶.

Dadas todas las consideraciones expuestas, es imperativo utilizar otros índices de adiposidad además del Índice de Masa Corporal (IMC) para llevar a cabo el diagnóstico antropométrico. Además, esto permitirá obtener una evaluación del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (ECV). A su vez, el uso de estos índices complementarios proporcionaría más información para una base más sólida que oriente la creación de políticas públicas institucionales que se ajusten a las necesidades específicas de este grupo particular, contribuyendo así a la construcción de un entorno saludable.

CONCLUSIÓN

La prevalencia de exceso de peso entre los jóvenes universitarios del altiplano es del 28%, según el Índice de Masa Corporal (IMC), siendo más elevada en varones que en mujeres. Asimismo, en el área de ciencias sociales se registra una mayor prevalencia de exceso de peso en comparación con otras áreas de estudio, datos que concuerdan con hallazgos de otras investigaciones.

Se observa que hay diferencias en la prevalencia del exceso de peso según el índice antropométrico utilizado. Con el

Índice Cintura-Talla (IC/T), se encontró una mayor proporción de exceso de peso, con una misma tendencia al diferenciar según el sexo.

Además, se halló una correlación fuerte entre el IMC y el Perímetro Abdominal (PA) e IC/T, y una correlación moderada con el Índice Conicidad (IC). Esto sugiere que también se pueden utilizar los indicadores antropométricos PA e IC/T para tener un diagnóstico antropométrico más efectivo.

En este sentido, se sugiere complementar el criterio diagnóstico del IMC con otros indicadores que revelen la presencia de adiposidad central, como el IC/T.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Muñoz C. J. Córdova H. J., Boldo L. X. Ambiente obesogénico y biomarcadores anómalos en estudiantes de Tabasco, México. *Salud Tab.* 2012;18(3):87-95.
- Nacional de Estadística e Informática-Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES), Perú: Enfermedades No transmisibles y transmisibles 2014-2022.
- Pajuelo Ramírez J., Sánchez Abanto J. Estado nutricional del adulto en relación al riesgo cardiovascular. *Revista De La Sociedad Peruana De Medicina Interna.* 2019; 23(3), 85-91. <https://doi.org/10.36393/spmi.v23i3.430>
- Cederholm T., Jensen G.L., Correia M., González M.C., Fukushima R., Higashiguchi T., et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition. A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clinical Nutrition.* 2019; Feb 1;38(1):1-9.
- Hernández Rodríguez, J., Mendoza Choqueticlla, J., Duchi Jimbo P., Índice de conicidad y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Revista Cubana de Endocrinología.* 2017, 28(1), 1-13.
- Segura Fragoso A., Rodríguez Padial L., Alonso Moreno F.J., Villarín Castro A., Rojas Martelo G.A., Rodríguez Roca G.C., Sánchez Pérez M. Medidas antropométricas de obesidad general y central y capacidad discriminativa sobre el riesgo cardiovascular: estudio RICARTO, Medicina de Familia. *SEMERGEN, Volume 45, Issue 5, 2019, Pages 323-332, ISSN 1138-3593, https://doi.org/10.1016/j.semerg.2019.02.013.*
- Luengo Pérez L.M, Urbano Gálvez J.M., Pérez Miranda M. Validación de índices antropométricos alternativos como marcadores del riesgo cardiovascular. *Endocrinología y Nutrición.* 2009. Vol. 56. Núm. 9. páginas 439-446. DOI: 10.1016/S1575-0922(09)72964-X.
- Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN 2005). Informe del Estado Nutricional en el Perú. Lima 2011.
- Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 30 de abril de 2008. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- World Health Organization (WHO). Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Ginebra: WHO; 2004.
- Hernández R. J., Mendoza C. J., Duchi J. P. Índice de conicidad y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Revista Cubana Endocrinología.* 2017; 28(1): p. 1-13.
- Ashwell, M., Gunn, P. & Gibson, S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *2012.Obesity Reviews,* 13, pp.275-286.
- World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity, Technical Report Series 894, 2000. Geneva, Switzerland.
- Yu T., Jiang Y., Fan J., Guo X., Hua H., Xu D., et al. Rapid increases in BMI waist to height ratio during adolescence and subsequent neurobehavioral deficits. *Obesity (Silver Spring).* 2023. Nov 31.
- Ben Brahim M., Sal de Rellán A., Hernaiz Sánchez A., Yasin H., García Valverde A. The relationships between body mass index, reciprocal ponderal index, waist-to-height ratio, and fitness in young adult males. 2023. *Front Psychol.* 14.
- Borowska B., Suder A., Kliś K., Wronka I. Associations between Sleep Duration and Anthropometric Indices of Adiposity in Female University Students. 2022. *Int Journal Environment Res Public Health.* 16.
- Canda A. Deportistas de alta competición con índice de masa corporal igual o mayor a 30 kg/m². ¿Obesidad o gran desarrollo muscular? *Apuntes Medicina de l'Esport.* 2017 Jan 1;52(193):29-36.
- Cáceres Vinuesa S., Frias Toral E., Suárez R., Daher Nader J., Flor Muñoz E., Márquez Vinuesa M., et al. Anthropometric indexes and cardiovascular risk in Ecuadorian university students: A comparison with international references. *Bionatura.* 2023;8(3).
- Vilugrón F., Cortés M., Valenzuela J., Rojas C., Gutiérrez P. Obesity, weight-related stigma and its association with the perception of quality of life in Chilean university students. *Nutr Hosp.* 2023 May 1;40(3):543-50.
- Hernández Gallardo D., Arencibia Moreno R., Hidalgo Barreto T. J., Mendoza López L. V., Maqueira Caraballo G., de la C., & García Pena M. Obesidad central en estudiantes universitarios masculinos de Manabí, Ecuador: Obesidad central en estudiantes universitarios. *Nutrición Clínica Y Dietética Hospitalaria.* 2023. 43(3). <https://doi.org/10.12873/433hernandez>
- Aminianfar A., Saneei P., Nouri M., Shafiei R., Hassanzadeh Keshteli A., Esmailzadeh A., et al. Validity of Self-reported Height, Weight, Body Mass Index, and Waist Circumference in Iranian Adults. *Int J Prev Med.* 2021 Jul 5.
- Azzeh F. S., Hamouh A. E., Predictors of sugar sweetened carbonated beverage consumption and its effect on adiposity parameters of female Saudi students. *Medicine (United States).* 2022 Dec 9;101(49):E31983.
- Taş F., Gezer C. The relationship of hedonic hunger with food addiction and obesity in university students. *Eat Weight Disord.* 2022 Oct 27.
- Kristanto T., Chen WS T. Y. Academic burnout and eating disorder among students in Monash University Malaysia. *Eat Behav.* 2016 Aug 22.

25. El Ashker S., Al Hariri M., The effect of moderate intensity exercises on physical fitness, adiposity, and cardiovascular risk factors in Saudi males university students. *J Med Life*. 2023; (5):675–81.
26. Apaza Ahumada M. G., Valdivia Barra. T. P., Huillca Maldonado H. R., Ticona Arapa H. C., Chambi Condori N., & Zela Payi N. O. Estilos de Vida y su relación con el Índice de Masa Corporal en Estudiantes Universitarios de la zona altiplánica del Perú. *Nutrición Clínica Y Dietética Hospitalaria*. 2023, 43(4). <https://doi.org/10.12873/434ticona>
27. Céspedes Miranda E. M., Olivero Betancourt R. A., Rodríguez Guzmán R., Rojas Palacios G.M., Suarez castillo N., Martínez Alvarado D. S. Índices antropométricos para la estimación de obesidad en jóvenes universitarios. *Revista 16 de abril*. 2023, 62: e1747.
28. I. Mahmoud, A.S. Al-Wandi, S.S. Gharaibeh, S.A. Mohamed, Concordances and correlations between anthropometric indices of obesity: a systematic review, *Public Health*, Volume 198, 2021, Pages 301-306, ISSN 0033-3506, <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.07.042>.
29. Aparco J. P. y Cárdenas Quintana H. Correlación y concordancia del índice de masa corporal con el perímetro abdominal y el índice cintura-talla en adultos peruanos de 18 a 59 años. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública [online]*. 2022, v. 39, n. 4 pp. 392-399. Disponible en: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2022.394.11932>
30. Molano Tobar N. J., Chalapud L. M. & Villaquirán A. F. Estimación de obesidad desde índices de adiposidad en universitarios de Popayán, Colombia. *Cultura, Ciencia y Deporte*. 2021. 16(48). 301-309. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1753>