

Relación entre índice triglicérido-glucosa con el síndrome metabólico en adultos, Trujillo-Perú

Relationship between Triglyceride-glucose Index and Metabolic Syndrome in Adults, Trujillo-Peru

Jesús Eduars Lambert Plasencia¹ <https://orcid.org/0000-0001-8099-943X>

Jorge Luis Díaz Ortega¹ <https://orcid.org/0000-0002-6154-8913>

Gaby Mónica Felipe Bravo^{2*} <https://orcid.org/0000-0003-3931-8895>

¹Universidad César Vallejo, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Nutrición. Trujillo, Perú.

²Universidad César Vallejo, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Enfermería. Trujillo, Perú.

*Autor para la correspondencia: fbravog@ucvvirtual.edu.pe

RESUMEN

Introducción: El indicador triglicérido-glucosa ha sido evaluado como un indicador predictor de síndrome metabólico, al demostrarse que una elevación en niveles de triglicéridos y glucosa en sangre se asocia con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes.

Objetivo: Determinar la relación que existe entre el índice triglicérido-glucosa con el síndrome metabólico en adultos de ciudad Trujillo-Perú.

Métodos: Se realizó una investigación no experimental, descriptiva correlacional y transversal cuya muestra estuvo constituida por 233 personas (169 mujeres y 64 hombres), que fueron atendidos en cuatro establecimientos de salud de la ciudad Trujillo-Perú, entre julio y diciembre del año 2019. Para la determinación del síndrome

metabólico se consideraron los criterios del National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III, el índice triglicérido-glucosa y se utilizó la prueba ji al cuadrado y coeficiente de correlación phi en el programa SPSS 26.0, para establecer la relación de las variables.

Resultados: Se encontró relación significativa entre el índice triglicérido-glucosa con glicemia, nivel de triglicéridos, colesterol-HDL ($p < 0,001$) y perímetro abdominal ($p = 0,014$), no siendo así con el nivel de presión arterial ($p = 0,101$). El coeficiente de correlación para el índice de triglicérido-glucosa y el síndrome metabólico fue de 0,51.

Conclusiones: La relación que existe entre el índice triglicérido-glucosa con el síndrome metabólico en adultos de ciudad Trujillo-Perú es moderada.

Palabras clave: síndrome metabólico; diabetes *mellitus* tipo 2; resistencia a la insulina; triglicéridos; hiperglicemia.

ABSTRACT

Introduction: The triglyceride-glucose indicator has been evaluated as a predictor indicator of metabolic syndrome, by demonstrating that an elevation in triglyceride and blood glucose levels is associated with an increased risk of developing cardiovascular diseases and diabetes.

Objective: To determine the relationship between the triglyceride-glucose index and metabolic syndrome in adults from Trujillo-Peru.

Methods: A non-experimental, descriptive correlational and cross-sectional research was carried out, whose sample consisted of 233 people (169 women and 64 men), who were attended in four health facilities in the city of Trujillo-Peru, between July and December 2019. For the determination of metabolic syndrome, the criteria of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III, the triglyceride-glucose index and the chi-squared test and phi correlation coefficient in the SPSS 26.0 program were used to establish the relationship between the variables.

Results: A significant relationship was found between the triglyceride-glucose index with glycemia, triglyceride level, HDL-cholesterol ($p < 0.001$) and abdominal perimeter

($p = 0.014$), but not with blood pressure level ($p = 0.101$). The correlation coefficient for the triglyceride-glucose index and metabolic syndrome was 0.51.

Conclusions: The relationship between the triglyceride-glucose index and metabolic syndrome in adults in Trujillo-Peru is moderate.

Keywords: metabolic syndrome; type 2 diabetes mellitus; insulin resistance; triglycerides; hyperglycemia.

Recibido: 25/04/2023

Aprobado: 22/10/2023

Introducción

El síndrome metabólico (SM) es un problema de salud pública que se presenta en países en desarrollo y las pérdidas que ocasiona son cuantiosas para quien lo padece y también para la sociedad. Es una enfermedad multifactorial que guarda relación con la existencia de diversos factores de riesgo como las enfermedades cardiovasculares (ECV), la diabetes *mellitus* tipo II (DMII), el sobrepeso, la obesidad abdominal, la presión arterial alta, las dislipidemias y los signos de resistencia a la insulina (RI).^(1,2)

Esta enfermedad se manifiesta alrededor de los 30 años de edad en adelante, siendo más prevalente en personas entre 49 y 65 años de edad.⁽³⁾

El SM es una condición de salud crónica que afecta a gran número de adultos a nivel mundial, con estimaciones que se sitúan entre el 20 y 25 % de la población adulta. Condición que predispone a un mayor riesgo de mortalidad, así como de padecer DMII y problemas cerebrovasculares como el accidente cerebrovascular, la hipertensión arterial (HTA) y la enfermedad arterial coronaria.

En los países latinoamericanos el nivel de prevalencia del SM es en general del 24,9 %, lo que lo convierte en una de las grandes problemáticas en países con bajos recursos

económicos con escasez de laboratorios que permitan realizar las pruebas correspondientes.⁽⁴⁾

En el Perú, los factores de riesgo del SM son el sobrepeso, la obesidad y la HTA, alcanzando una prevalencia del 37,8 %, 22,3 % y 19,7 % respectivamente.

Esto ligado a la falta de actividad física, alimentación inadecuada, estrés, tabaquismo y consumo excesivo de alcohol contribuye al aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Además de la existencia de otros factores de riesgo como la edad, el sexo, el antecedente familiar y la presencia de enfermedades crónicas asociadas.⁽⁵⁾

Estudios^(6,7) recientes han confirmado que la importancia del índice triglicérido/glucosa (TyG) radica en determinar el estado de la salud metabólica del individuo; debido a que este índice tiene la ventaja de ser económico y simple y podría ser una estimación útil de la resistencia a la insulina (RI) y también del SM.

Lo que ayudaría a los profesionales de la salud a identificar los factores de riesgo de la enfermedad cardiovascular y a la implementación de estrategias de prevención adecuadas para reducir el riesgo de desarrollar en las personas una enfermedad cardiovascular.

Resultados de investigaciones⁽⁸⁾ realizadas en la ciudad de Trujillo han encontrado que un alto porcentaje de sus habitantes adultos afectados de SM muestran un índice triglicérido-glucosa (TyG) asociado con dicha enfermedad y hace plantear el siguiente problema científico ¿Cuál es la relación entre el (TyG) con el SM en adultos de Trujillo-Perú, 2019.

Por lo que como objetivo de este estudio se consideró determinar la relación entre el índice triglicérido-glucosa (TyG) con el síndrome metabólico (SM) en adultos de la ciudad Trujillo-Perú (julio a diciembre del año 2019).

Métodos

Tipo de estudio y muestra

El estudio fue de tipo básico y de corte transversal, con diseño no experimental, descriptivo correlacional. La población estuvo constituida por 83 700 adultos entre 30 a 65 años de edad, con un promedio de edad de $47,6 \pm 10,3$ años, todos usuarios de cuatro centros de salud de la ciudad de Trujillo.

Mediante tras obtener una muestra a partir de una población finita, y considerando una proporción de SM del 25 %, ⁽⁴⁾ con un nivel de confianza del 95 % y error del 5,56 %, se obtuvo una muestra de 233 adultos correspondiente a 169 mujeres y 64 hombres.

La información se recolectó en el período julio a diciembre del 2019.

Se realizó el muestreo por estratos al dividir la muestra obtenida proporcionalmente para los siguientes establecimientos de salud que fueron considerados en el estudio el centro de salud Los Jardines con 55 adultos (23,6 %), el centro de salud Sagrado Corazón con 54 adultos (23,2 %), el hospital de especialidades básicas La Noria con 27 adultos (11,6 %) y el centro de salud San Martín 97 adultos (41,6 %).

Se incluyeron voluntarios que no presentaron tratamiento farmacológico, y aquellos que solo presentaron diagnóstico de HTA y/o tratamiento específico con antihipertensivo, conformado por 16 participantes (6,9 %) del grupo incluido. Se excluyeron a aquellos que presentaron tratamiento farmacológico para DMII y/o dislipidemia.

Evaluación de los componentes del SM

Para la recopilación de los datos se usó una ficha en la cual se consignó:

- datos generales,
- valores antropométricos (perímetro abdominal),
- presión arterial,
- datos bioquímicos (triglicéridos, glucosa, colesterol-HDL y el indicador TyG).

Se tomaron muestras capilares del dedo índice o anular para la evaluación del perfil lipídico con el uso de colesterolómetro (Mission®, Acon Laboratories, Inc San Diego, Estados Unidos) y de glicemia con el glucómetro (Accu Chek® Performa Nano, Roche Diabetes Care, Mannheim, Alemania).

Para determinar la medida de perímetro abdominal se utilizó una cinta antropométrica (Cescorf) y para medir la presión arterial se usó un tensiómetro digital (Ri Champion N, Rudolf Riester, Jungingen, Alemania).

Los participantes asistieron a los centros de salud para la toma de muestras de todos los análisis en ayunas de 10 h, en horario de 7 a.m.

Determinación del SM

Se utilizaron los criterios establecidos por la guía para el tratamiento de las dislipidemias en el adulto (Adult Treatment Panel por sus siglas en inglés), IIIATP III,⁽⁸⁾ al considerar tres de los cinco factores de riesgo como

- Obesidad abdominal con perímetro abdominal para hombres ≥ 94 cm, mujeres ≥ 88 cm.
- HTA (presión arterial sistólica (PAS) Riesgo $\geq 130/85$ mmHg).
- Colesterol-HDL (hombres riesgo < 40 mg/dl; mujeres riesgo < 50 mg/dl).
- Glucemia (riesgo ≥ 100 mg/dl).
- Triglicéridos plasmáticos (TG), (riesgo ≥ 150 mg/dl).
- Índice de triglicérido-glucosa. Se realizó el cálculo según la fórmula: Índice TyG = $\text{Ln} (\text{TG} [\text{mg/dl}] \times \text{glucosa} [\text{mg/dl}]/2)$. Para los puntos de corte se consideró de acuerdo al establecido por Unger y otros.⁽⁶⁾ Riesgo alto $\geq 8,8$ en hombres y $\geq 8,7$ en mujeres.

Análisis estadístico

Se empleó el programa SPSS 26.0 y se utilizó la prueba ji cuadrado para establecer la relación entre las variables de estudio con un nivel de confianza del 95 %, y el coeficiente phi para evaluar el grado de asociación de las variables dicotómicas.⁽⁹⁾ Mientras que para comparar los datos cuantitativos del índice triglicérido-glucosa (TyG) entre mujeres y hombres se utilizó la prueba t de Student, en tanto que la comparación de dicho indicador en cada grupo con y sin SM se analizó a través de la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney.

Aspectos éticos. Se consideraron en todo momento los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, y en el código de ética de la Universidad César Vallejo, basados en los principios de autonomía, credibilidad, confiabilidad, privacidad y aplicabilidad.

El estudio fue aprobado por el comité de ética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad César Vallejo y los participantes fueron informados sobre los objetivos del estudio del cual aceptaron participar en todas sus evaluaciones y para lo que firmaron su consentimiento.

Resultados

En relación con el diagnóstico de riesgo para cada componente del SM en los adultos de la ciudad de Trujillo, el 28,8 % padeció de HTA, donde la mayor proporción estuvo en los hombres (48,4 %) frente al 21,3 % de mujeres, siendo el único parámetro en que difirieron significativamente ($p < 0,05$).

Asimismo, el 39,5 % del total de sujetos investigados presentó hiperglicemia, y de ellos el 42,2 % fue hombre y el 38,5 % mujer.

El 66,5 % del total investigado presentó perímetro abdominal elevado, siendo este aspecto observado en el 65,6 % de los hombres y 66,9 % de las mujeres.

El 61,8 % de la muestra presentó colesterol-HDL bajo, y específicamente el 70,3 % de ellos resultó ser hombre y 58,6 % mujer.

Finalmente, el 56,2 % de todos los investigados presentó hipertrigliceridemia, en la cual la proporción de esta alteración en hombres y mujeres se presentó en el 60,9 % y el 54,4 %, respectivamente.

EL SM se presentó ligeramente superior en las mujeres (50,3 %) que en hombres (48,4 %), aunque sin una diferencia significativa ($p > 0,05$). Mientras que la prevalencia global de SM correspondió al 49,8 %.

En relación con el índice triglicérido-glucosa (TyG), el 69,2 % de los hombres y el 65,6 % de mujeres presentaron valores en riesgo alto ($p > 0,05$); en tanto que la prevalencia global de índice TyG en valores de riesgo fue del 68,2 %.

El promedio global del TyG fue de $8,99 \pm 0,55$; siendo en las mujeres $8,93 \pm 0,49$ y en los hombres $9,15 \pm 0,64$; con una diferencia significativa entre sí ($p < 0,05$).

En las mujeres con SM y sin SM el promedio de TyG correspondió a $9,18 \pm 0,42$ y $8,67 \pm 0,44$, respectivamente ($p < 0,05$); en tanto que en los hombres con SM y sin SM el promedio de TyG correspondió a $9,45 \pm 0,56$ y $8,88 \pm 0,57$, respectivamente ($p < 0,05$).

Como se observa en la tabla 1, de los cinco componentes del SM evaluados, cuatro de ellos: triglicéridos plasmáticos (TG), glicemia, colesterol-HDL, y perímetro abdominal presentaron relación con el TyG ($p < 0,001$), es decir si el valor de TyG está en riesgo, también se encontrarán en valores de riesgo los TG, la glicemia y el colesterol-HDL (c-HDL).

Sin embargo, el coeficiente phi mostró que el grado de relación fue el siguiente:

- alto con triglicéridos (TG),
- bajo con (c-HDL) y glicemia,
- muy bajo con el perímetro abdominal.

La presión arterial fue el único componente que no presentó relación significativa con el índice TyG.

Tabla 1 - Relación entre TyG con presión arterial, c-HDL, triglicéridos, glicemia y perímetro abdominal en adultos. Trujillo, Perú, 2019

Componentes del SM y diagnóstico		Índice TyG				Total			Coeficiente
		Normal	%	Riesgo	%	N	%	Sig. (p)	phi
Presión Arterial	Normal	58	35,2	108	64,8	166	100	0,101	-
	Riesgo	16	23,5	51	76,5	67	100		
c-HDL	Normal	47	52,8	42	47,2	89	100	<0,001**	0,36
	Riesgo	27	18,8	117	81,2	144	100		
Triglicéridos	Normal	73	70,9	29	29,1	102	100	<0,001**	0,76
	Riesgo	1	0,8	130	99,2	131	100		
Glicemia	Normal	62	44,0	79	56,0	141	100	<0,001**	0,33
	Riesgo	12	13,0	80	87,0	92	100		
Perímetro abdominal	Normal	33	42,3	45	57,7	78	100	0,014	0,16
	Riesgo	41	26,5	114	73,5	155	100		

SM: Síndrome metabólico; TyG: Triglicérido-glucosa; sig: significancia.

En la tabla 2, el coeficiente phi encontrado indica que el grado de fuerza de la relación entre el índice TyG y el SM es moderado.

Tabla 2 - Relación entre Índice TyG con SM en adultos de Trujillo, Perú, 2019.

Índice TyG	Síndrome metabólico						Significancia (p)	Coeficiente phi
	No		Si		Total			
	f	%	f	%	f	%		
Normal	65	87,8	9	12,2	74	100	<0,001	0,51
Riesgo	52	32,7	107	67,3	159	100		

TyG: índice triglicérido-glucosa

Discusión

En el estudio hubo mayor prevalencia de perímetro abdominal elevado, c-HDL bajo y concentración de TG elevados en los adultos que conforman la muestra investigada, resultados que difieren con otros estudios^(1,10,11) en los que hubo predominio de cifras de presión arterial ≥ 130 mmHg/ ≥ 85 mmHg,⁽¹⁰⁾ o de hiperglicemia e hipercolesterolemia.⁽¹¹⁾

Sin embargo, las prevalencias encontradas son similares a las reportadas por *Adams y Chirinos*⁽¹⁾ en Lima y por *Chimbo y otros*⁽¹²⁾ en Ecuador. Estos resultados indican que la predisposición al riesgo cardiovascular, la obesidad y la enfermedad cerebrovascular (ECV) se encuentran asociados al SM.

En relación con el SM según sexo, los resultados de este estudio coinciden con los encontrados por *Trujillo y otros*⁽¹³⁾ y *Tejada y otros*⁽¹⁴⁾ en los que hay un mayor número de mujeres con SM que hombres.

Sin embargo, se difiere del estudio de *Adams y Chirinos*⁽¹⁾ y de *Espinoza y otros*,⁽¹⁵⁾ quienes encontraron un porcentaje muy significativo de SM en mujeres en comparación al grupo de los hombres, y se debe a que el número de hombres que participaron en el presente estudio fue bajo. Además de que la menopausia es un factor que puede incrementar la grasa visceral,⁽¹⁶⁾ lo que conduce a resistencia a la insulina (RI) y aumenta la probabilidad de desarrollar SM en las mujeres,⁽¹⁷⁾ por lo cual es más frecuente encontrar estudios en el que el número y la proporción de mujeres con SM supere en comparación a los hombres. Asimismo, la prevalencia global del SM en el presente estudio es superior a la encontrada en otros estudios realizados en el Perú.^(18,19)

El índice TyG elevado tanto en hombres como en mujeres, podría guardar relación con la proporción similar de SM en ambos géneros. Al presentarse el índice TyG elevado, este puede conducir a futuro en que sus afectados presenten ictus isquémico, con lesiones recurrentes y asintomáticas que pueden conducir a que sufran un accidente cerebrovascular.⁽²⁰⁾

El promedio de TyG en mujeres y hombres con SM en este estudio es superior al punto de corte límite normal establecido⁽⁶⁾ y que se consideró como referencia, y es similar al determinado recientemente por *Talavera* y otros.⁽²¹⁾ en Perú.

Así mismo diferir del encontrado por *Raimi* y otros⁽²²⁾ con TyG igual a $8,4 \pm 0,7$ en un grupo de adultos nigerianos; en los que la concentración de glucosa y de triglicérido-glucosa se encontraba por debajo de valores límites pues los participantes podrían haber estado en el inicio de un estado de RI al superar el punto de corte determinado⁽⁶⁾ para TyG.

Sobre la relación entre índice TyG con los componentes del SM (tabla 1), estos difieren del reportado por *Zheng y Mao*⁽²³⁾ quienes hallaron que un índice más alto de TyG estaba asociado con un mayor riesgo de diagnóstico de HTA, debido probablemente a la menor presencia de pacientes hipertensos encontrados y a que estos tuvieran tratamiento con antihipertensivos y no hubieran sido descartados al tomar en cuenta los criterios del ATP III.

En cuanto al componente TG, como es de esperarse, este guarda una relación muy significativa y fuerte grado de asociación con el índice TyG, y puede corroborar lo encontrado por *Sánchez*⁽²⁴⁾ quien demostró además que a mayor índice TyG en relación con los TG, mayor es el riesgo de sufrir un evento cardiovascular.

Si la elevación de TG es principalmente por producción hepática de lipoproteína de muy baja densidad (VLDL), como ocurre en los casos de obesidad abdominal, RI, SM y diabetes, entonces se acompañará de un incremento de las partículas aterogénicas o colesterol-LDL y disminución del colesterol-HDL⁽²⁵⁾ lo que probablemente se relacione para esta última partícula con el 61,8 % de valores menores al normal (40 mg/dL para hombres y 50 mg/dL para mujeres).

Con respecto a la glicemia, su relación con el índice TyG se debe principalmente a que este parámetro si esta elevado puede deberse a un estado crónico o avanzado de RI, debido a que en sus inicios existe una hiperinsulinemia compensadora que mantiene la homeostasia de la glucosa, en tanto que la hipertrigliceridemia y las alteraciones del metabolismo del colesterol como la disminución del colesterol-HDL y el aumento de

colesterol-LDL, transcurren en todo momento de la RI influenciada también por la obesidad y las dietas inadecuadas.⁽²⁶⁾

Otro aspecto es que en la RI en el músculo da como resultado una mayor entrega de glucosa al hígado, lo que desencadena la lipogénesis de novo⁽²⁷⁾, y puede conducir al almacenamiento ectópico de triglicéridos en tejidos como el músculo esquelético y el hígado.

Esto explicaría probablemente el mayor predominio de hipertrigliceridemia que de hiperglicemia observada en los participantes del estudio, de ahí que también el grado de asociación sea bajo entre el índice TyG con respecto a la glicemia en comparación con la hipertrigliceridemia.

La relación significativa entre índice TyG y perímetro abdominal también ha sido determinada por *Jian* y otros⁽²⁸⁾ aunque en el presente estudio su grado resultó ser débil. El índice de TyG tiene una asociación de grado moderado con el SM debido a los diferentes grados de asociación que presenta este indicador con los componentes del SM como es el caso del grado de fuerza fuerte que tiene con los triglicéridos y el bajo grado observado con la glicemia, el colesterol-HDL y muy bajo con el perímetro abdominal relación que se corrobora con los resultado de estudios realizados por *Unger* y otros⁽⁶⁾ quienes demostraron que el índice TyG es un excelente discriminante de RI y también de SM, incluso adicionalmente con el estudio de *Navarro y otros*⁽⁷⁾ quienes señalan que este índice predice tempranamente el desarrollo de DMII.

Hay biomarcadores que son utilizados para el diagnóstico de RI de costo elevado como es el caso del modelo homeostático para evaluar la RI, conocido como índice de HOMA (del inglés, *homeostatic model assessment*), e igual ocurre con el SM en el cual se requieren evaluar por lo menos tres factores de riesgo implicados, sin embargo, estos problemas podrían ser tratados tempranamente si se hiciera uso del indicador TyG, al ser este de menor costo y más sencillo de obtener.

Entre las limitaciones para establecer la generalización por sexo, estuvo el bajo número de hombres dada la poca afluencia de los hombres a los centros de salud por alguna situación de enfermedad.

A pesar de ser un estudio transversal se consiguió establecer la relación del indicador TyG con el SM en cuatro de sus factores de riesgo, lo que en un estudio analítico y longitudinal el grado de las asociaciones podrían ser más fuertes. Mientras que las muestras capilares pudieran generar sesgos en los resultados de la glicemia y TG debido a factores endógenos como hipertermia, hipotermia, hematocrito alterado, hiperuricemia, o exógenos como el consumo de paracetamol⁽²⁹⁾ no previstos durante el análisis a los pacientes ambulatorios en el cual no se contó en ese momento con las historias clínicas.

Se concluye que la relación que existe entre el índice triglicérido-glucosa con el síndrome metabólico en adultos de ciudad Trujillo-Perú es moderada, y en ella están involucradas la hipertrigliceridemia, el c-HDL, la glicemia, el perímetro abdominal y el valor promedio del índice TyG elevado en los afectados por el SM.

Agradecimientos

Se agradece a la Escuela Profesional de Nutrición de la Universidad César Vallejo y a los centros de salud Los Jardines, Sagrado Corazón y San Martín, así como al hospital de especialidades básicas La Noria, por las coordinaciones y facilidades brindadas para el desarrollo de la investigación.

Referencia bibliográfica

1. Adams KJ, Chirinos JL. Prevalencia de factores de riesgo para síndrome metabólico y sus componentes en usuarios de comedores populares en un distrito de Lima, Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2018;35(1):39-45. DOI: [10.17843/rpmesp.2018.351.3598](https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.351.3598)

2. Worachartcheewan A, Schaduangrat N, Prachayasittikul V, Nantasenamat C. Data mining for the identification of metabolic syndrome status. EXCLI journal. 2018;17:72–88. DOI: [10.17179/excli2017-911](https://doi.org/10.17179/excli2017-911)
3. Cando V, Villacís J, Escobar S. Síndrome metabólico y factores de riesgo en la población adulta. Revista Cubana de Farmacia. 2022 [acceso 9/02/2024];55(3):1-10. Disponible en: <https://revfarmacia.sld.cu/index.php/far/article/view/832/487>
4. Muñoz F, Pou S, Navarro E, Aballay L, Diaz M. A non-biochemical criterion proposed for the definition of metabolic syndrome in a developing population of Latin America. Med Int Méx. 2021;37(3):313-23. DOI: [10.24245/mim.v37i3.3713](https://doi.org/10.24245/mim.v37i3.3713)
5. INEI-Perú Instituto Nacional de Estadística e Información. Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles. Lima, Perú: INEI, 2020. [acceso 19/02/2024] Disponible en: <https://n9.cl/9j1ue>
6. Unger G, Benozzi S, Perruzza F. Endocrinología y Nutrición Índice triglicéridos y glucosa: un indicador útil de insulinoresistencia. Endocrinol Nutr. 2014;61(10):1–8. DOI: [10.1016/j.endonu.2014.06.009](https://doi.org/10.1016/j.endonu.2014.06.009)
7. Navarro D, Sánchez L, Pastrana J, Fernández A, Martínez JA. Triglyceride-glucose index (TyG index) in comparison with fasting plasma glucose improved diabetes prediction in patients with normal fasting glucose: The Vascular-Metabolic CUN cohort. Prev Med (Baltim). 2016:1–7. DOI: [10.1016/j.ypmed.2016.01.022](https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.01.022).
8. Huamán J, Álvarez M, Gamboa L, Marino F. Índice cintura-estatura como prueba diagnóstica del Síndrome metabólico en adultos de Trujillo. Rev Médica Hered. 2017;28(1):13-20. DOI: [10.20453/rmh.v28i1.3068](https://doi.org/10.20453/rmh.v28i1.3068)
9. López P, Fachelli S. (dirs) Metodología de la investigación social cuantitativa. Barcelona, España: Editorial Universidad de Barcelona, 2015. [acceso 19/02/2024];1-120. Disponible en: <https://n9.cl/7mcke>
10. Gómez G, Tarqui C. Prevalencia de sobrepeso, obesidad y dislipidemia en trabajadores de salud del nivel primario. Duazary. 2017;14(2):141–48. DOI: [10.21676/2389783X.1972](https://doi.org/10.21676/2389783X.1972)

11. Piñeros F, Rodríguez J. Risk factors associated with glycemic control and metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes mellitus. Villavicencio, Colombia. Univ. Salud. 2019;21(1):61-71. DOI: [10.22267/rus.192101.140](https://doi.org/10.22267/rus.192101.140).
12. Chimbo J, Chuchuca A, Wong S, Encalada L. Metabolic syndrome and physical activity in elderly people from the Ecuadorian highlands. Rev Salud Pública. 2017;19:754-59. DOI: [10.15446/rsap.V19n6.60503](https://doi.org/10.15446/rsap.V19n6.60503)
13. Trujillo B, Trujillo E, Trujillo M, Brizuela CA, García MA, González MA, *et al*. Frecuencia del síndrome metabólico y factores de riesgo en adultos con y sin diabetes mellitus e hipertensión arterial. Rev Salud Pública. 2017;19(5):609–16. DOI: [10.15446/rsap.V19n5.56960](https://doi.org/10.15446/rsap.V19n5.56960)
14. Tejada Y, Choqueguanca G, Goicochea E, Vicuña J, Guzman O. Perfil clínico-epidemiológico del síndrome metabólico en adultos atendidos en el hospital Florencia de Mora EsSALUD. Horiz Médico. 2020;20(4):1-6. DOI: [10.24265/horizmed.2020.v20n4.07](https://doi.org/10.24265/horizmed.2020.v20n4.07)
15. Espinoza C, Morocho A, Pesantez L, Toala J, Bravo J, Garavito A, *et al*. Prevalencia de síndrome metabólico y factores asociados en adultos mayores de la parroquia de Baños, Cuenca. AVT. 2018;37(3):283–88. DOI: [10.4067/S0717-75182019000400392](https://doi.org/10.4067/S0717-75182019000400392)
16. Soto A, García JL, Arias MJ, Leirós R, del Álamo A, Pérez MR. Síndrome metabólico y grasa visceral en mujeres con un factor de riesgo cardiovascular. Nutr Hosp. 2017;34(4):863–68. DOI: [10.20960/nh.1085](https://doi.org/10.20960/nh.1085)
17. Danckers L. Síndrome metabólico en el climaterio. Rev Peru Ginecol y Obstet. 2018 [acceso: 19/02/2024];64(1):39–42. Disponible en : <https://n9.cl/km8kx>
18. Arsentales V, Tenorio M, Bernabé A. Association between work-related physical activity and metabolic syndrome: A population-based study in Peru. Rev Chil Nutr. 2019;46:392-99. DOI: [10.4067/S0717-75182019000400392](https://doi.org/10.4067/S0717-75182019000400392)
19. Bezold JD, Moori SE. Dietary patterns and prevalence of the metabolic syndrome in confesional adults. Apunt Univ. 2017;7(2):64-83. DOI: [10.17162/au.v7i2.197](https://doi.org/10.17162/au.v7i2.197)

20. Ki N, Hyung K, Yong L. High triglyceride - glucose index is associated with early recurrent ischemic lesion in acute ischemic stroke. *Sci Rep.* 2021;11(15335):1–8. DOI: [10.1038/s41598-021-94631-5](https://doi.org/10.1038/s41598-021-94631-5)
21. Talavera J, Rodas L, Torres J. Rendimiento Diagnóstico de los índices de Acumulación Lipídica y el Índice triglicéridos y glucosa para síndrome metabólico en una muestra de pobladores adultos peruanos. *Rev. Fac. Med. Hum.* 2022;22(1):37-44. DOI: [10.25176/RFMH.v22i1.4104](https://doi.org/10.25176/RFMH.v22i1.4104)
22. Raimi T, Dele B, Dada S, Fadare J, Ajayi D, Ajayi E, *et al.* Triglyceride-Glucose Index and Related Parameters Predicted Metabolic Syndrome in Nigerians. *Metab Syndr Relat Disord.* 2021;19(2),76–82. DOI: [10.1089/met.2020.0092](https://doi.org/10.1089/met.2020.0092)
23. Zheng R, Mao Y. Triglyceride and glucose (TyG) index as a predictor of incident hypertension: a 9-year longitudinal population-based study. *Lipids Health Dis.* 2017;16(175):1–7. DOI: [10.1186/s12944-017-0562-y](https://doi.org/10.1186/s12944-017-0562-y)
24. Sánchez L. Relación de los triglicéridos y del índice triglicéridos-glucosa con la hipertensión arterial y la enfermedad cardiovascular. [Tesis Doctoral]. [Navarra, España]: Universidad de Navarra, España; 2016 [acceso 19/02/2024]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=246479>
25. Carranza J. Triglicéridos y riesgo cardiovascular. *Med Int Méx.* 2017 [acceso 19/02/2024];33(4):511-14. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/mim/v33n4/0186-4866-mim-33-04-00511.pdf>
26. Hernández G, Pérez AM, Niño S. Lipoproteínas, dislipidemia y resistencia a la insulina. *ccm.* 2019 [acceso 19/02/2024];23(3):1020-26. Disponible en: <https://n9.cl/903gx>
27. Gancheva S, Jelenik T, Álvarez E, Roden M. Interorgan metabolic crosstalk in human insulin resistance. *Physiol Rev.* 2018;98(3):137–415 DOI: [10.1152/physrev.00015.2017](https://doi.org/10.1152/physrev.00015.2017)
28. Jian S, Su N, Xue C, Jie Z, Xue W. Association and interaction between triglyceride-glucose index and obesity on risk of hypertension in middle-aged and elderly adults. *Clin. Exp. Hypertens.* 2017 DOI: [10.1080/10641963.2017.1324477](https://doi.org/10.1080/10641963.2017.1324477)

29. Gygliola PB, Tarquino G, Chambi E, Averanga K, Salcedo L. Determinación de glucosa: El uso de glucómetros como prueba rápida de análisis. J Selva Andin Res Soc. 2020 [acceso: 19/02/2024];11(1):38–48. Disponible en:
Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-92942020000100005&lng=es.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Jesús Eduars Lambert-Plasencia.

Conceptualización: Jorge Luis Díaz-Ortega.

Curación de datos: Jorge Luis Díaz-Ortega.

Curación de datos: Gaby Mónica Felipe-Bravo.

Análisis formal: Jorge Luis Díaz-Ortega.

Metodología: Jesús Eduars Lambert-Plasencia.

Metodología: Jorge Luis Díaz-Ortega.

Recursos: Jesús Eduars Lambert-Plasencia.

Supervisión: Jorge Luis Díaz-Ortega.

Validación – Verificación: Jorge Luis Díaz-Ortega.

Visualización: Jorge Luis Díaz-Ortega.

Visualización: Gaby Mónica Felipe-Bravo.

Redacción-borrador-original: Jesús Eduars Lambert-Plasencia.

Redacción-borrador-original: Jorge Luis Díaz-Ortega.

Redacción-borrador-original: Gaby Mónica Felipe-Bravo.

Redacción-revisión y edición: Jesús Eduars Lambert-Plasencia

Redacción-revisión y edición: Jorge Luis Díaz-Ortega.

Redacción-revisión y edición: Gaby Mónica Felipe-Bravo.