

## Asociación del índice de triglicéridos-glucosa (índice TyG) y el riesgo cardiovascular en adultos de la ciudad de Tulcán, 2025

### *Association between the triglyceride-glucose index (TyG index) and cardiovascular risk in adults from Tulcán, 2025*

**Mario Alexander Aguilar Balseca\***  
Universidad Politécnica Estatal del Carchi  
Tulcán - Ecuador  
mario.aguilar@upec.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0005-2981-8994>

**Deyaneira Dayana Cevallos Arteaga**  
Universidad Politécnica Estatal del Carchi  
Tulcán - Ecuador  
deyaneira.cevallos@upec.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-3661-0022>

**Paola Nayeli Hurtado Guerra**  
Universidad Politécnica Estatal del Carchi  
Tulcán - Ecuador  
paola.hurtado@upec.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0007-2330-4575>

**Carlos Alejandro Sánchez Guamán**  
Universidad Politécnica Estatal del Carchi  
Tulcán - Ecuador  
carlos.sanchez@upec.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0003-9656-3712>

**Fernando Javier Puetate Malte**  
Universidad Politécnica Estatal del Carchi  
Tulcán - Ecuador  
fernando.puetate@upec.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0008-9767-6889>

\*Correspondencia:  
mario.aguilar@upec.edu.ec

**Cómo citar este artículo:**  
Aguilar, M., Cevallos, D., Hurtado, P., Sánchez, C., & Puetate, F. (2026). Asociación del índice de triglicéridos-glucosa (índice TyG) y el riesgo cardiovascular en adultos de la ciudad de Tulcán, 2025. *Esprint Investigación*, 5(1), 774-783. <https://doi.org/10.61347/ei.v5i1.284>

**Recibido:** 19 de marzo de 2026

**Aceptado:** 22 de abril de 2026

**Publicado:** 27 de abril de 2026

**Resumen:** Las enfermedades cardiovasculares representan una prioridad sanitaria mundial, y la resistencia a la insulina es un factor clave en su desarrollo temprano, la cual puede ser evaluada mediante biomarcadores accesibles. El objetivo de este estudio fue determinar la asociación entre el índice de triglicéridos-glucosa (TyG) y el riesgo cardiovascular a 10 años en adultos de la ciudad de Tulcán, Ecuador, en el año 2025. Se llevó a cabo un estudio analítico de corte transversal en 313 adultos de 40 a 64 años, en el que se evaluó la resistencia a la insulina mediante el cálculo del índice TyG y se estimó el riesgo cardiovascular utilizando la escala predictiva Globorisk. Los resultados mostraron que el 69,3 % de la población presentó un índice TyG alterado, y se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre la resistencia a la insulina y el nivel de riesgo cardiovascular ( $p = 0,028$ ). Específicamente, la insulinoresistencia estuvo presente en el 85,3 % de los sujetos con riesgo moderado y en el 100 % de los pacientes con riesgo alto. Se concluye que el índice TyG se asocia significativamente con el riesgo cardiovascular, consolidándose como una herramienta clínica accesible y de bajo costo para la estratificación temprana del riesgo aterogénico y la optimización de estrategias de prevención primaria en poblaciones andinas.

**Palabras clave:** Adultos, índice de triglicéridos-glucosa, resistencia a la insulina, riesgo cardiovascular.

**Abstract:** Cardiovascular diseases represent a global health priority, and insulin resistance is a key factor in their early development, which can be assessed through accessible biomarkers. The aim of this study was to determine the association between the triglyceride-glucose (TyG) index and the 10-year cardiovascular risk in adults from the city of Tulcán, Ecuador, in 2025. An analytical cross-sectional study was conducted in 313 adults aged 40 to 64 years, in which insulin resistance was evaluated through the calculation of the TyG index, and cardiovascular risk was estimated using the Globorisk predictive scale. The results showed that 69.3% of the population had an altered TyG index, and a statistically significant association was found between insulin resistance and cardiovascular risk level ( $p = 0.028$ ). Specifically, insulin resistance was present in 85.3% of subjects with moderate risk and in 100% of patients with high risk. It is concluded that the TyG index is significantly associated with cardiovascular risk, establishing itself as an accessible and low-cost clinical tool for early stratification of atherogenic risk and for optimizing primary prevention strategies in Andean populations.

**Keywords:** Adults, cardiovascular risk, insulin resistance, triglyceride-glucose index.

**Copyright:** Derechos de autor 2026 Mario Alexander Aguilar Balseca, Deyaneira Dayana Cevallos Arteaga, Paola Nayeli Hurtado Guerra, Carlos Alejandro Sánchez Guamán, Fernando Javier Puetate Malte.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

## 1. Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen actualmente la principal causa de mortalidad a nivel mundial y representan una carga significativa para los sistemas de salud, tanto en términos de recursos económicos como de impacto social y humano, por lo que se consolidan como una prioridad sanitaria para su prevención y control (Martin et al., 2025). Estas patologías son responsables de la mayoría de los casos de cardiopatía isquémica y accidente cerebrovascular, especialmente en regiones de ingresos medios como América Latina (Brie et al., 2025).

El sustrato fisiopatológico de las enfermedades cardiovasculares ateroscleróticas (ASCVD, por sus siglas en inglés) corresponde a un proceso crónico e insidioso que se inicia décadas antes de manifestarse clínicamente como un evento isquémico agudo. En el epicentro de esta cascada aterosclerótica temprana se encuentra la resistencia a la insulina (RI) (Ding et al., 2021). La RI y la hiperinsulinemia compensatoria no solo preceden al desarrollo de la diabetes mellitus tipo 2, sino que además actúan de manera independiente y sinérgica, promoviendo estrés oxidativo, disfunción endotelial y un estado proinflamatorio crónico (Che et al., 2023).

Para la estratificación del riesgo cardiovascular en el primer nivel de atención, las guías clínicas recomiendan sistemáticamente el uso de calculadoras de predicción a 10 años, como las escalas de Framingham o Globorisk. No obstante, existe creciente evidencia que sugiere que estas herramientas pueden subestimar el riesgo cardiovascular real, particularmente en adultos jóvenes o de mediana edad. Estos individuos pueden no presentar criterios clínicos tradicionales, como hipertensión severa o dislipidemia manifiesta.

Sin embargo, pueden cursar con daño endotelial y rigidez arterial derivados de alteraciones cardiometabólicas subyacentes (Wang et al., 2021; Wu et al., 2021). La determinación de la resistencia a la insulina ha dependido clásicamente del clamp euglucémico-hiperinsulinémico. A pesar de ser considerado el estándar de referencia, su alto costo, complejidad técnica y requerimientos logísticos limitan su aplicabilidad en la práctica clínica rutinaria.

De igual forma, otros índices, como el HOMA-IR, requieren mediciones directas de insulina plasmática, lo cual resulta poco viable en estudios poblacionales y en sistemas de salud con recursos limitados. En respuesta a estas limitaciones, la comunidad científica ha priorizado la validación de biomarcadores sustitutos basados en analíticas de rutina, con el fin de garantizar un diagnóstico accesible, económico y de fácil implementación (Jihong et al., 2024).

En este contexto, el índice de triglicéridos-glucosa (TyG) ha adquirido un notable protagonismo. Su cálculo matemático integra únicamente las concentraciones séricas de triglicéridos y glucosa en ayunas, parámetros ampliamente disponibles en la práctica clínica, lo que facilita su implementación a gran escala y respalda su utilidad en estudios epidemiológicos (Simental-Mendía et al., 2020).

El perfil de riesgo cardiometabólico se encuentra estrechamente relacionado con el comportamiento del índice TyG, como lo respalda la literatura científica actual. Valores elevados de este marcador no solo reflejan una mayor resistencia a la insulina, sino que también incrementan significativamente el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico y enfermedades cardiovasculares, incluyendo aterosclerosis subclínica y eventos isquémicos mayores (Yan et al., 2022).

A pesar de que la mayoría de la evidencia proviene de poblaciones asiáticas, europeas y grandes cohortes estadounidenses, como NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) y UK Biobank, persiste una limitada disponibilidad de estudios en contextos latinoamericanos, particularmente en ciudades andinas, donde factores étnicos, ambientales, nutricionales y de acceso a

los servicios de salud pueden modificar el perfil de riesgo cardiometabólico (Brie et al., 2025; Dang et al., 2024).

En consecuencia, esta brecha de conocimiento restringe la adaptación de estrategias de prevención primaria basadas en biomarcadores accesibles, como el índice TyG, a contextos locales. En la ciudad de Tulcán, ubicada en la región norte del Ecuador, no se dispone de evidencia epidemiológica publicada que analice esta asociación en población adulta.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo determinar la asociación entre el índice de triglicéridos-glucosa (TyG) y el nivel de riesgo cardiovascular a 10 años, estimado mediante la escala Globorisk, en adultos de 40 a 64 años de la ciudad de Tulcán durante el año 2025.

## 2. Metodología

La investigación se desarrolló mediante un diseño no experimental, con enfoque cuantitativo y alcance analítico de corte transversal, empleando datos primarios generados en el marco del proyecto de investigación titulado “Perfil del riesgo cardiovascular en población adulta de 40 a 64 años de la ciudad de Tulcán”, ejecutado por la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC).

La población estuvo constituida por adultos de 40 a 64 años, y se aplicó un muestreo probabilístico estratificado por grupos de edad, lo que permitió obtener una muestra analítica final de 313 participantes (122 hombres y 191 mujeres). Para ello, se definieron criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.

Los criterios de inclusión comprendieron a hombres y mujeres residentes en la ciudad de Tulcán que aceptaron participar mediante la firma del consentimiento informado. Por el contrario, se excluyeron mujeres en estado de gestación y personas con antecedentes documentados de eventos cardiovasculares agudos. Asimismo, se eliminaron los registros que no contaban con información clínica y bioquímica completa necesaria para el cálculo de las escalas de riesgo. Se recopilaron variables sociodemográficas, clínicas y bioquímicas, las cuales fueron categorizadas previamente para su análisis estadístico.

La edad se estratificó en intervalos quinquenales (40–44, 45–49, 50–54, 55–59 y 60–64 años) con el fin de describir la distribución etaria. La glucemia en ayunas se clasificó en valores normales (< 100 mg/dL) y elevados ( $\geq$  100 mg/dL), de acuerdo con la American Diabetes Association (2026). Los triglicéridos séricos se categorizaron en normales (< 150 mg/dL) y elevados ( $\geq$  150 mg/dL) (Ibarretxe & Masana, 2021). Posteriormente, para estimar la resistencia a la insulina, se calculó el índice de triglicéridos-glucosa (TyG) mediante la fórmula estandarizada.

$$\text{TyG} = \ln [\text{Triglicéridos en ayunas (mg/dL)} \times \text{Glucosa en ayunas (mg/dL)} / 2]$$

Se estableció un punto de corte de  $\geq 8,65$  para ambos sexos, considerándose como indicativo de alto riesgo metabólico (Unger et al., 2014). Asimismo, el riesgo cardiovascular a 10 años fue estimado mediante la escala predictiva Globorisk, clasificándose en riesgo bajo (< 10%), moderado (10% a < 20%) y alto ( $\geq$  20%) (Stern et al., 2022).

Para el análisis descriptivo, las variables cualitativas y categóricas se expresaron en frecuencias absolutas y relativas (porcentajes), estratificadas por sexo. En cuanto al análisis inferencial, la asociación entre el índice TyG y el riesgo cardiovascular se evaluó mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson.

Se consideró un nivel de significancia estadística de  $p < 0,05$ . El procesamiento y análisis de los datos se realizaron utilizando el software estadístico STATA versión 19, garantizando la adecuada gestión y consistencia de la información.

### 3. Resultados

En la tabla 1 se presenta el análisis descriptivo de las características sociodemográficas y metabólicas de la cohorte. La distribución por edad fue relativamente homogénea entre hombres y mujeres, concentrándose la mayor proporción en el grupo de 40 a 44 años (29,5 % en hombres y 28,8 % en mujeres), seguido de los rangos de 45 a 49 y 50 a 54 años, sin observarse un predominio claro por sexo en los demás intervalos etarios.

En relación con la glucemia en ayunas, más de la mitad de la población presentó valores elevados (52,7 %), mientras que el 47,3 % se mantuvo en rangos normales. Esta alteración fue más frecuente en mujeres (57,1 %) que en hombres (45,9 %). Asimismo, respecto a los triglicéridos séricos, el 47,0 % de los participantes presentó hipertrigliceridemia, con mayor prevalencia en hombres (57,4 %) en comparación con mujeres (40,3 %).

Finalmente, el índice TyG evidenció una elevada carga de resistencia a la insulina estimada: el 69,3 % de la población se clasificó en alto riesgo (77,0 % de los hombres y 64,4 % de las mujeres), mientras que el 30,7 % se ubicó en la categoría de bajo riesgo. Estos hallazgos evidencian una alta prevalencia de alteraciones metabólicas subclínicas, con diferencias moderadas según el sexo.

**Tabla 1**

*Características metabólicas de la población de estudio estratificadas por sexo*

Variable	Categoría	Hombre (n=122)	Mujer (n=191)	Total (n=313)
Edad (años)	40 - 44	36 (29,5%)	55 (28,8%)	91 (29,1%)
	45 - 49	19 (15,6%)	37 (19,4%)	56 (17,9%)
	50 - 54	21 (17,2%)	34 (17,8%)	55 (17,6%)
	55 - 59	18 (14,8%)	34 (17,8%)	52 (16,6%)
	60 - 64	28 (23,0%)	31 (16,2%)	59 (18,8%)
Glucosa en ayunas	Normal	66 (54,1%)	82 (42,9%)	148 (47,3%)
	Elevada	56 (45,9%)	109 (57,1%)	165 (52,7%)
Triglicéridos Séricos	Normales	52 (42,6%)	114 (59,7%)	166 (53,0%)
	Elevados	70 (57,4%)	77 (40,3%)	147 (47,0%)
Índice TyG	Bajo Riesgo	28 (23,0%)	68 (35,6%)	96 (30,7%)
	Alto Riesgo	94 (77,0%)	123 (64,4%)	217 (69,3%)

El riesgo cardiovascular a 10 años fue estimado mediante la escala Globorisk. Los resultados estratificados por sexo se presentan en la tabla 2. La mayoría de los participantes se clasificó en la categoría de riesgo bajo (87,5 %), mientras que el 10,9 % presentó riesgo moderado y el 1,6 % riesgo alto.

Al analizar por sexo, se observó que los hombres concentraron una mayor proporción de riesgo cardiovascular elevado, con un 21,3 % en riesgo moderado y un 4,1 % en riesgo alto. En contraste, en

las mujeres, el 95,8 % se clasificó en riesgo bajo, y solo el 4,2 % en riesgo moderado, sin registrarse casos de riesgo alto. Estos resultados indican un perfil de riesgo cardiovascular menos favorable en hombres en comparación con mujeres.

**Tabla 2**

*Estratificación del riesgo cardiovascular a 10 años según la escala Globorisk por sexo*

Variable	Categoría	Hombre (n=122)	Mujer (n=191)	Total (n=313)
Riesgo Cardiovascular	Riesgo bajo	91 (74,6%)	183 (95,8%)	274 (87,5%)
	Riesgo moderado	26 (21,3%)	8 (4,2%)	34 (10,9%)
	Riesgo alto	5 (4,1%)	0 (0,0%)	5 (1,6%)

Por último, en la tabla 3 se evaluó la asociación entre la resistencia a la insulina (medida mediante el índice TyG) y el riesgo cardiovascular. El análisis comparativo evidenció diferencias estadísticamente significativas en la distribución de las categorías de riesgo cardiovascular entre los grupos con y sin resistencia a la insulina ( $p = 0,028$ ).

Los resultados muestran que, a medida que aumenta el nivel de riesgo cardiovascular, se incrementa la frecuencia de resistencia a la insulina, lo que respalda la existencia de una asociación entre ambas variables. En la categoría de riesgo bajo, el 66,8 % de los sujetos presentó resistencia a la insulina, frente al 33,2 % sin resistencia.

En el grupo con riesgo moderado, la proporción de resistencia a la insulina ascendió al 85,3 %, mientras que solo el 14,7 % no presentó resistencia. De manera consistente, en la categoría de riesgo alto, el 100 % de los participantes presentó resistencia a la insulina, sin observarse casos sin resistencia en este grupo. Estos hallazgos refuerzan la relación directa entre el índice TyG y el incremento del riesgo cardiovascular.

**Tabla 3**

*Relación entre el riesgo cardiovascular a 10 años, según la escala Globorisk, y la resistencia a la insulina estimada mediante el índice TyG.*

Variable	Categoría	Con resistencia a la insulina (n=217)	Sin resistencia a la insulina (n=96)	Total (n=313)	Valor p
Riesgo Cardiovascular	Riesgo bajo	183 (66,8%)	91 (33,2%)	274 (100,0%)	0,028
	Riesgo moderado	29 (85,3%)	5 (14,7%)	34 (100,0%)	
	Riesgo alto	5 (100,0%)	0 (0,0%)	5 (100,0%)	

## 4. Discusión

Los hallazgos de este estudio confirman que el índice de triglicéridos-glucosa (TyG) se asocia significativamente con el riesgo cardiovascular estimado mediante la escala Globorisk en adultos de la ciudad de Tulcán, lo que respalda su utilidad como marcador indirecto de resistencia a la insulina. Estos resultados son consistentes con la literatura internacional, que reconoce al TyG como un indicador matemático útil para identificar fenotipos de riesgo aterogénico en etapas tempranas,

superando las limitaciones de los perfiles bioquímicos aislados en atención primaria (Cho et al., 2022; Tao et al., 2022).

Además, estudios recientes han reportado asociaciones similares. Dakota et al. (2025) señalan que niveles elevados de TyG se relacionan con un incremento significativo de eventos cardiovasculares adversos mayores; de igual manera, Alotaibi et al. (2025) reportan que valores elevados de TyG al inicio del seguimiento se asocian con una mayor probabilidad de enfermedad coronaria y enfermedad cardiovascular en la población general.

La elevada prevalencia de alteraciones metabólicas silentes observada (69,3 % con TyG  $\geq$  8,65) es consistente con reportes en poblaciones latinoamericanas con alta carga de síndrome metabólico (Rojas-Humpire et al., 2021). Este fenómeno podría atribuirse a factores ambientales y dietéticos locales, como dietas ricas en carbohidratos simples, que favorecen la hipertrigliceridemia independientemente del peso corporal (Araújo et al., 2022). Asimismo, estudios previos han demostrado que el TyG es un marcador robusto de resistencia a la insulina y un predictor tanto de diabetes mellitus tipo 2 como de enfermedad cardiovascular (Ding et al., 2021; Liu et al., 2022).

La estratificación por sexo reveló un dimorfismo claro; mientras los hombres presentaron una mayor proporción de riesgo cardiovascular moderado y alto, la mayoría de las mujeres se ubicó en riesgo bajo. Este patrón coincide con evidencia internacional que atribuye a los estrógenos un efecto cardioprotector durante la etapa reproductiva y la transición menopáusica (Liu et al., 2023). Sin embargo, el hallazgo de hiperglucemia en más del 50 % de las mujeres sugiere la presencia de alteraciones metabólicas subclínicas no detectadas por escalas tradicionales como Globorisk o Framingham (Liu et al., 2023; Yu et al., 2023).

Desde el punto de vista fisiopatológico, un TyG elevado refleja una alteración en el metabolismo de la glucosa que induce hiperinsulinemia compensatoria y un estado proinflamatorio crónico, lo que contribuye a la disfunción endotelial y a la progresión de la aterosclerosis. Este proceso favorece la rigidez arterial subclínica y precede al desarrollo de eventos cardiovasculares clínicos (Sergi et al., 2025). La evidencia sugiere que el estrés oxidativo generado por lipotoxicidad y glucotoxicidad daña precozmente la pared arterial, lo cual explica la presencia de resistencia a la insulina en el 100 % de los sujetos con riesgo cardiovascular alto (Liu et al., 2022; Tao et al., 2022).

Diversos estudios prospectivos y metaanálisis han confirmado que el índice TyG predice eventos cardiovasculares mayores, como infarto agudo de miocardio y accidente cerebrovascular, así como mortalidad cardiovascular e incidencia futura de diabetes tipo 2 (Liang et al., 2023; Liu et al., 2022). Además, su valor predictivo puede superar al índice HOMA-IR y mejorar la capacidad discriminativa de los modelos tradicionales cuando se integra con otros factores de riesgo (Zhuang et al., 2024).

No obstante, el estudio presenta limitaciones importantes. Su diseño transversal impide establecer relaciones causales, y la muestra restringida a una ciudad andina limita la generalización de los resultados a otras poblaciones. A pesar de ello, los hallazgos poseen relevancia clínica, ya que el cálculo del TyG no implica costos adicionales y puede incorporarse fácilmente en el tamizaje rutinario, permitiendo la identificación temprana de individuos en riesgo (Araújo et al., 2022; Moon et al., 2023).

## 5. Conclusiones

El índice de triglicéridos-glucosa (TyG) se asocia significativamente con el riesgo cardiovascular estimado a 10 años en adultos de la ciudad de Tulcán, lo que confirma su utilidad como marcador accesible de resistencia a la insulina en contextos clínicos y poblacionales.

La elevada prevalencia de valores alterados de TyG evidencia una alta carga de alteraciones metabólicas subclínicas en la población estudiada, lo que resalta la necesidad de fortalecer las estrategias de detección temprana.

Asimismo, la asociación observada entre TyG elevado y mayores niveles de riesgo cardiovascular refuerza su valor como herramienta para la estratificación temprana del riesgo aterogénico, especialmente en entornos con recursos limitados.

En este sentido, la incorporación del índice TyG en la práctica clínica podría contribuir a optimizar las estrategias de prevención primaria, facilitando la identificación oportuna de individuos con alto riesgo cardiovascular y reduciendo la progresión de enfermedades cardiovasculares en poblaciones similares.

## Referencias

- Alotaibi, A., Mahapatro, A., Mirchandani, M., Adla Jala, S., Mohanty, E., Marsool, M., Jeanty, H., Devulapally, P., Jain, S., Keivanlou, M., Rashidian, P., Amani-Beni, R., Hasanpour, M., & Amini-Salehi, E. (2025). Triglyceride-glucose index as a marker in cardiovascular diseases: a bibliometric study and visual analysis. *Annals of Medicine & Surgery*, 87(3), 1487–1505. <https://doi.org/10.1097/ms9.0000000000003019>
- American Diabetes Association Professional Practice Committee. (2026). Diagnosis and classification of diabetes: Standards of Care in Diabetes—2026. *Diabetes Care*, 49(Supplement\_1), S27–S49. <https://doi.org/10.2337/dc26-S002>
- Araújo, S., Juvanhol, L., Bressan, J., & Hermsdorff, H. (2022). Triglyceride glucose index: a new biomarker in predicting cardiovascular risk. *Preventive Medicine Reports*, 29, 101941. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2022.101941>
- Brie, A., Christodorescu, R., Popescu, R., Adam, O., Tîrziu, A., & Brie, D. (2025). Atherosclerosis and insulin resistance: is there a link between them? *Biomedicines*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/biomedicines13061291>
- Che, B., Zhong, C., Zhang, R., Pu, L., Zhao, T., Zhang, Y., & Han, L. (2023). Triglyceride-glucose index and triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio as potential cardiovascular disease risk factors: an analysis of UK biobank data. *Cardiovascular Diabetology*, 22(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s12933-023-01762-2>
- Cho, Y., Han, K., Kim, H., Jung, C., Park, J., & Lee, W. (2022). Triglyceride-glucose index is a useful marker for predicting future cardiovascular disease and mortality in young Korean adults: a nationwide population-based cohort study. *Journal of Lipid and Atherosclerosis*, 11(2), 178–186. <https://doi.org/10.12997/jla.2022.11.2.178>
- Dakota, I., Huang, W., Wijayanto, M., Nurhafizah, A., Khairunnisa, A., Rachmayanti, S., Yuliana, E., Sunjaya, A., & Siswanto, B. (2025). Prognostic value of triglyceride-glucose index on predicting major adverse cardiovascular events in hypertensive patients: a systematic review and meta-

- analysis. *American Journal of Preventive Cardiology*, 22(1), 100996. <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2025.100996>
- Dang, K., Wang, X., Hu, J., Zhang, Y., Cheng, L., Qi, X., Liu, L., Ming, Z., Tao, X., & Li, Y. (2024). The association between triglyceride-glucose index and its combination with obesity indicators and cardiovascular disease: NHANES 2003–2018. *Cardiovascular Diabetology*, 23(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s12933-023-02115-9>
- Ding, X., Wang, X., Wu, J., Zhang, M., & Cui, M. (2021). Triglyceride–glucose index and the incidence of atherosclerotic cardiovascular diseases: a meta-analysis of cohort studies. *Cardiovascular Diabetology*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01268-9>
- Ibarretxe, D., & Masana, L. (2021). Metabolismo de los triglicéridos y clasificación de las hipertriglicéridemias. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, 33(2), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2021.02.004>
- Jihong, S., Xiaojie, C., He, L., & Yifan, Z. (2024). Association between the triglyceride glucose index and atherosclerotic cardiovascular disease in the general population: analysis of the national health and nutrition examination survey 1999–2004. *Frontiers in Endocrinology*, 15, 1376357. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1376357>
- Liang, S., Wang, C., Zhang, J., Liu, Z., Bai, Y., Chen, Z., Huang, H., & He, Y. (2023). Triglyceride-glucose index and coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis of risk, severity, and prognosis. *Cardiovascular Diabetology*, 22(1), 170. <https://doi.org/10.1186/s12933-023-01906-4>
- Liu, L., Wu, Z., Zhuang, Y., Zhang, Y., Cui, H., Lu, F., Peng, J., & Yang, J. (2022). Association of triglyceride–glucose index and traditional risk factors with cardiovascular disease among non-diabetic population: a 10-year prospective cohort study. *Cardiovascular Diabetology*, 21(1), 256. <https://doi.org/10.1186/s12933-022-01694-3>
- Liu, Q., Si, F., Liu, Z., Wu, Y., & Yu, J. (2023). Association between triglyceride-glucose index and risk of cardiovascular disease among postmenopausal women. *Cardiovascular Diabetology*, 22(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s12933-023-01753-3>
- Liu, X., Tan, Z., Huang, Y., Zhao, H., Liu, M., Yu, P., Ma, J., Zhao, Y., Zhu, W., & Wang, J. (2022). Relationship between the triglyceride-glucose index and risk of cardiovascular diseases and mortality in the general population: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovascular Diabetology*, 21(1), 124. <https://doi.org/10.1186/s12933-022-01546-0>
- Martin, S., Aday, A., Allen, N., Almarzooq, Z., Anderson, C., Arora, P., Avery, C., Baker-Smith, C., Bansal, N., Beaton, A., Commodore-Mensah, Y., Currie, M., Elkind, M., Fan, W., Generoso, G., Gibbs, B., Heard, D., Hiremath, S., Johansen, M., ... Palaniappan, L. (2025). 2025 heart disease and stroke statistics: a report of US and global data from the American Heart Association. *Circulation*, 151(8), e41–e660. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001303>
- Moon, J., Kim, Y., Oh, T., Moon, J., Kwak, S., Park, K., Jang, H., Choi, S., & Cho, N. (2023). Triglyceride-glucose index predicts future atherosclerotic cardiovascular diseases: A 16-year follow-up in a prospective, community-dwelling cohort study. *Endocrinology and Metabolism*, 38(4), 406–417. <https://doi.org/10.3803/EnM.2023.1703>
- Rojas-Humpire, R., Olarte-Durand, M., Medina-Ramirez, S., Gutierrez-Ajalcriña, R., Canaza, J. F., & Huancahuire-Vega, S. (2021). Insulin resistance indexes as biomarkers of lifetime cardiovascular risk among adults from Peru. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2021, 6633700. <https://doi.org/10.1155/2021/6633700>

- Sergi, D., Spaggiari, R., Dalla Nora, E., Angelini, S., Castaldo, F., Omenetto, A., Stifani, G., Sanz, J., & Passaro, A. (2025). HOMA-IR and TyG index differ for their relationship with dietary, anthropometric, inflammatory factors and capacity to predict cardiovascular risk. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 222, 112103. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2025.112103>
- Simental-Mendía, L., Gamboa-Gómez, C., Aradillas-García, C., Rodríguez-Morán, M., & Guerrero-Romero, F. (2020). The triglyceride and glucose index is a useful biomarker to recognize glucose disorders in apparently healthy children and adolescents. *European Journal of Pediatrics*, 179(6), 953–958. <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03570-2>
- Stern, D., Cohorts Consortium of Latin America and the Caribbean (CC-LAC), Hambleton, I., Carrillo-Larco, R., Lotufo, P., Miranda, J., Di Cesare, M., Ezzati, M., Hennis, A., & Danaei, G. (2022). Derivation, internal validation, and recalibration of a cardiovascular risk score for Latin America and the Caribbean (GloboRisk-LAC): A pooled analysis of cohort studies. *The Lancet Regional Health – Americas*, 11, 100258. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2022.100258>
- Tao, L., Xu, J., Wang, T., Hua, F., & Li, J. (2022). Triglyceride-glucose index as a marker in cardiovascular diseases: landscape and limitations. *Cardiovascular Diabetology*, 21(1), 68. <https://doi.org/10.1186/s12933-022-01511-X>
- Unger, G., Benozzi, S., Perruzza, F., & Pennacchiotti, G. (2014). Triglycerides and glucose index: a useful indicator of insulin resistance. *Endocrinología y Nutrición*, 61(10), 533–540. <https://doi.org/10.1016/j.endoen.2014.11.006>
- Wang, S., Shi, J., Peng, Y., Fang, Q., Mu, Q., Gu, W., Zhang, Y., Liu, L., Tian, G., & Chen, Y. (2021). Stronger association of triglyceride glucose index than the HOMA-IR with arterial stiffness in patients with type 2 diabetes: A real-world single-centre study. *Cardiovascular Diabetology*, 20(1), 82. <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01274-x>
- Wu, S., Xu, L., Wu, M., Chen, S., Wang, Y., & Tian, Y. (2021). Association between triglyceride-glucose index and risk of arterial stiffness: A cohort study. *Cardiovascular Diabetology*, 20(1), 146. <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01342-2>
- Yan, F., Yan, S., Wang, J., Cui, Y., Chen, F., Fang, F., & Cui, W. (2022). Association between triglyceride glucose index and risk of cerebrovascular disease: systematic review and meta-analysis. *Cardiovascular Diabetology*, 21(1), 226. <https://doi.org/10.1186/s12933-022-01664-9>
- Yu, Y., Wang, J., Ding, L., Huang, H., Cheng, S., Deng, Y., Gu, M., Cai, C., Ning, X., Chen, X., Niu, H., & Hua, W. (2023). Sex differences in the nonlinear association of triglyceride glucose index with all-cause and cardiovascular mortality in the general population. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 15(1), 136. <https://doi.org/10.1186/s13098-023-01117-7>
- Zhuang, Y., Qiu, L., Han, D., Qiao, Z., Wang, F., Jiang, Q., An, Q., Li, Y., Shangguan, J., Bi, X., & Shen, D. (2024). The association between triglyceride-glucose index and related parameters and risk of cardiovascular disease in American adults under different glucose metabolic states. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 16(1), 102. <https://doi.org/10.1186/s13098-024-01340-w>

---

## Agradecimiento

Se agradece a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por su valiosa contribución en la realización de este trabajo. Asimismo, se reconoce a los siguientes estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico: Karla Antonella Paucar Narváez (0401835616), Carlos Andrés Mera Chamorro (0450087242) y Carvajal Villagran Fabricio Isaac (2200252449), por su importante apoyo en el procesamiento de las muestras sanguíneas para esta investigación.

## Transparencia

### Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

### Fuente de financiamiento

Este estudio fue financiado por la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, que apoyó el desarrollo de la investigación como parte de un proyecto institucional.

### Contribución de autoría

Mario Alexander Aguilar Balseca: Conceptualización, software, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

Deyaneira Dayana Cevallos Arteaga: Conceptualización, metodología, validación, investigación, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, recursos, supervisión.

Paola Nayeli Hurtado Guerra: Conceptualización, metodología, validación, investigación, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición.

Carlos Alejandro Sánchez Guamán: Conceptualización, metodología, investigación, análisis formal, gestión de datos, visualización, redacción - revisión y edición.

Fernando Javier Puetate Malte: Análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - revisión y edición.

Los autores contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.