

Obesidad abdominal, niveles de insulina y lípidos séricos como indicadores de riesgo metabólico y cardiovascular en adultos. Revisión sistemática literaria

Abdominal obesity, insulin levels, and serum lipids as indicators of metabolic and cardiovascular risk in adults. A systematic literature review

Karen Julissa Urrea Camacho*
Universidad Nacional de Chimborazo
Riobamba - Ecuador
karen.urrea@unach.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-8871-3763>

María Eugenia Lucena de Ustáriz
Universidad Nacional de Chimborazo
Riobamba - Ecuador
mlucena@unach.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9120-345X>

***Correspondencia:**
karen.urrea@unach.edu.ec

Cómo citar este artículo:
Urrea, K., & Lucena, M. (2025). Obesidad abdominal, niveles de insulina y lípidos séricos como indicadores de riesgo metabólico y cardiovascular en adultos. *Revisión sistemática literaria. Esprint Investigación*, 4(3), 78-90.
<https://doi.org/10.61347/ei.v4i3.197>

Recibido: 13 de octubre de 2025
Aceptado: 17 de noviembre de 2025
Publicado: 22 de noviembre de 2025

Resumen: La obesidad abdominal se ha consolidado como un factor clave en el desarrollo de alteraciones cardiometabólicas, lo que ha impulsado el uso de índices compuestos que integran marcadores antropométricos y bioquímicos para mejorar la detección temprana del riesgo. El objetivo del estudio fue evaluar el desempeño de los índices TyG, LAP, VAI y CVAI como indicadores de riesgo metabólico y cardiovascular en comparación con medidas antropométricas tradicionales en adultos. Se realizó una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA 2020. Las búsquedas se llevaron a cabo en Scopus y PubMed entre 2022 y 2025, identificándose un total de 20 estudios que cumplían los criterios de inclusión. Los resultados muestran que los índices compuestos presentan una mayor capacidad diagnóstica y predictiva frente a marcadores convencionales como el IMC, la circunferencia de cintura y la relación cintura-cadera. Asimismo, se identificaron variaciones transculturales relevantes en los puntos de corte, lo que resalta la necesidad de contextualizar su aplicación clínica. Se concluye que los índices TyG, LAP, VAI y CVAI constituyen herramientas prometedoras para evaluar el riesgo metabólico y cardiovascular, particularmente en entornos donde las mediciones tradicionales pueden subestimar el riesgo. Se recomienda avanzar hacia su validación transcultural y estandarización para optimizar su utilidad en la práctica clínica.

Palabras clave: Insulina, lípidos séricos, obesidad abdominal, riesgo cardio metabólico.

Abstract: Abdominal obesity has become a key factor in the development of cardiometabolic disorders, prompting the use of composite indices that integrate anthropometric and biochemical markers to improve early risk detection. The aim of this study was to evaluate the performance of the TyG, LAP, VAI, and CVAI indices as metabolic and cardiovascular risk indicators in comparison with traditional anthropometric measures in adults. A systematic review was conducted following PRISMA 2020 guidelines, with searches performed in Scopus and PubMed between 2022 and 2025, identifying 20 studies that met the inclusion criteria. The findings indicate that composite indices demonstrate greater diagnostic and predictive capacity than conventional markers such as BMI, waist circumference, and waist-hip ratio. Relevant cross-cultural variations in cutoff points were also identified, underscoring the need to contextualize their clinical application. It is concluded that the TyG, LAP, VAI, and CVAI indices represent promising tools for assessing metabolic and cardiovascular risk, particularly in settings where traditional measurements may underestimate risk, and further work is recommended to support their cross-cultural validation and standardization to enhance their clinical utility.

Keywords: Abdominal obesity, cardiometabolic risk, insulin, serum lipids.

Copyright: Derechos de autor 2025 Karen Julissa Urrea Camacho, María Eugenia Lucena de Ustáriz.



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

1. Introducción

La obesidad abdominal constituye uno de los principales determinantes del riesgo cardiovascular y metabólico en la población adulta. A diferencia de la obesidad general, la acumulación central de tejido adiposo genera alteraciones metabólicas relevantes, caracterizadas por resistencia a la insulina, dislipidemia aterogénica e inflamación crónica de bajo grado, las cuales predisponen al desarrollo del síndrome metabólico y enfermedades cardiovasculares (Ramírez-Manent et al., 2023; Kerr et al., 2024; Duan et al., 2022). Evidencias recientes confirman que indicadores antropométricos combinados, como la circunferencia de cintura o la relación cintura/talla, son predictores más robustos de la resistencia a la insulina que el índice de masa corporal. Estos hallazgos sitúan a la obesidad abdominal no solo como un fenómeno morfológico, sino como una manifestación fisiopatológica compleja del riesgo cardiometabólico (Duan et al., 2022; Qiao et al., 2022).

Desde una perspectiva biológica, el tejido adiposo visceral actúa como un órgano endocrino activo que libera adipocinas proinflamatorias y ácidos grasos libres, alterando la regulación hepática de la glucosa y los lípidos (Kerr et al., 2024; U-Din et al., 2024). Este proceso genera un estado inflamatorio sistémico e hiperinsulinemia compensatoria, contribuyendo a la disfunción endotelial y a la aterogénesis. Estos estudios han demostrado que los perfiles lipídicos asociados a la obesidad central, principalmente caracterizados por niveles críticos de triglicéridos, la reducción del colesterol HDL y el predominio de partículas pequeñas de colesterol LDL, constituyen uno de los ejes más consistentes del síndrome metabólico (Bellot et al., 2023; Wu et al., 2025; Christiansen et al., 2025).

La utilización de indicadores combinados, como el índice triglicérido-glucosa (TyG), el producto de acumulación lipídica (LAP) y el índice de adiposidad visceral (VAI), ha consolidado su papel como herramientas precisas para estimar el riesgo metabólico y cardiovascular (Pan et al., 2025) & (Wei et al., 2025). Su aplicación estandarizada podría fortalecer el monitoreo del riesgo cardiometabólico y optimizar la detección precoz en adultos aparentemente sanos. Consecuentemente, la resistencia a la insulina ha sido reconocida como el nexo fisiopatológico entre obesidad abdominal y daño cardiovascular (Pan et al., 2025) & (Lai et al., 2025). En presencia de concentraciones elevadas de insulina sérica, la respuesta celular disminuye progresivamente, lo que promueve la lipogénesis hepática, acumulación de grasa visceral y alteraciones en el metabolismo de lipoproteínas, lo que acelera la aterogénesis (Kerr et al., 2024; Wu et al., 2025; Lai et al., 2025).

Se encuentra en desarrollo nuevos indicadores que intentan superar la limitada capacidad predictiva de los parámetros antropométricos tradicionales. La incorporación de índices innovadores, como la combinación del TyG con índices de adiposidad TyG-BMI (índice triglicéridos-glucosa-índice de masa corporal) y TyG-WC (índice triglicéridos-glucosa-circunferencia de cintura), permite evaluar con mayor exactitud el riesgo cardio metabólico en el seguimiento clínico (Pan et al., 2025) & (Lai et al., 2025). Paralelamente, la proporción linfocito/HDL se ha propuesto como un nuevo marcador emergente de inflamación crónica de bajo grado, ya que su disfunción metabólica está estrictamente vinculada a la obesidad (Cândido et al., 2025). Estas variables podrían reflejar procesos metabólicos subyacentes antes de la aparición clínica de las complicaciones macrovasculares.

En un contexto con diversidad de grupos étnicos, la unión de estudios realizados en distintos centros indican que la obesidad central, con alteraciones de los lípidos séricos, se relaciona estrechamente con el aumento del riesgo de diabetes tipo 2 y eventos cardiovasculares en distintas poblaciones y contextos culturales (Hu et al., 2024; Wei et al., 2025; Lai et al., 2025; De Matteis et al., 2025). Investigaciones recientes sugieren que el uso de los índices TyG y VAI predice la progresión hacia la enfermedad cardiovascular (Lai et al., 2025) & (De Matteis et al., 2025). Tales observaciones

refuerzan la importancia de establecer estrategias de seguimiento continuo que integren indicadores clínicos, bioquímicos y hormonales para el diagnóstico precoz y seguimiento de estos riesgos.

Por otro lado, estudios de intervención han demostrado que el control de la grasa visceral y de los perfiles lipídicos dinámicos puede reducir significativamente la incidencia del síndrome metabólico y sus consecuencias (Podzolkov et al., 2024; Kumar et al., 2023; Wang et al., 2023). Estos resultados sugieren que la medición integrada de parámetros lipídicos e insulinoresistencia no solo tiene implicaciones diagnósticas, sino también terapéuticas, especialmente en la prevención secundaria del daño cardiovascular (Podzolkov et al., 2024; Wang et al., 2023).

En la búsqueda de ayuda terapéutica, la comparación entre los indicadores estandarizados y los innovadores permite analizar su complementariedad. Los indicadores convencionales, como el índice de masa corporal o la circunferencia de cintura, son de fácil aplicación, pero tienen limitaciones para estimar riesgo metabólico en pacientes con adiposidad ectópica o fenotipos metabólicamente obesos pero normopeso (Ramírez-Manent et al., 2023); (Qiao et al., 2022); (Sanlier et al., 2024). Por ello, la adopción de mediciones basadas en ratios metabólicos integrados podría ofrecer una visión más sensible y personalizada del riesgo cardiometabólico (Bellot et al., 2023); (Wu et al., 2025); (Lai et al., 2025); (Cândido et al., 2025).

Finalmente, la interrelación entre obesidad abdominal, lípidos séricos y niveles de insulina debe analizarse en el marco de una evolución hacia indicadores multifactoriales. El fortalecimiento de biomarcadores emergentes, como la proporción linfocito/HDL (Cândido et al., 2025) o los metabolitos lipídicos plasmáticos (Bellot et al., 2023), podría generar un nuevo paradigma de predicción cardio metabólica personalizada. Esta aproximación serviría de gran ayuda en el monitoreo continuo del riesgo y la intervención temprana antes de la manifestación de la enfermedad derivada; alineándose con los principios de prevención y medicina de precisión propuestos en la literatura más reciente (U-Din et al., 2024); (Hu et al., 2024); (Wu et al., 2025); (Lai et al., 2025); (De Matteis et al., 2025).

El objetivo general de este estudio fue identificar y analizar los indicadores innovadores que permiten evaluar y dar seguimiento al riesgo cardiometabólico y cardiovascular en adultos, considerando la obesidad abdominal, los niveles de lípidos séricos y de insulina como factores determinantes del riesgo cardiometabólico. Los objetivos específicos de este estudio fueron caracterizar la evidencia científica disponible sobre el comportamiento epidemiológico de la adiposidad abdominal en población adulta, comparar el desempeño diagnóstico y predictivo de los índices innovadores de adiposidad abdominal frente a los parámetros antropométricos clásicos, examinar los mecanismos fisiopatológicos que vinculan la resistencia a la insulina abdominal con la variabilidad genética y poblacional asociada al riesgo metabólico, y evaluar la validez transcultural y la aplicabilidad clínica de los índices innovadores en la predicción y seguimiento del riesgo cardiometabólico.

2. Metodología

Tipo y diseño del estudio

La presente revisión sistemática abarcó estudios publicados entre abril de 2022 y septiembre de 2025. El estudio se realizó basado en las recomendaciones de la guía PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), lo que garantizó la transparencia en los procesos de selección, análisis y síntesis de la evidencia.

Fuentes y diseño de búsqueda

La búsqueda de información se efectuó en bases de datos electrónicas internacionales de amplio reconocimiento: Scopus y PubMed, adicionalmente se incorporaron 5 estudios de la búsqueda inicial de la investigación. Se realizó una búsqueda sistemática de artículos usando operadores booleanos derivados de DECs y MeSH con conectores como AND y OR. Los términos incluyeron: “*abdominal obesity*”, “*visceral obesity*”, “*lipids*”, “*insulin levels*”, “*metabolic risk*”, “*cardiovascular risk*”, “*metabolic syndrome*” y “*adults*”. Estos términos han sido ampliados en la siguiente cadena de búsqueda:

("Insulin resistance" OR "insulin sensitivity" OR "lipid-related indicators" OR "obesity-related indices" OR "abdominal obesity" OR "abdominal visceral adipose tissue" OR "obesity-induced" OR "lipid-related indices" OR "CHG index" OR "abdominal obesity" OR "high-density lipoprotein cholesterol") AND ("metabolic syndrome" OR "risk of cardiovascular" OR "cardiovascular disease risk" OR "Metabolic Health" OR "metabolic complications" OR "cardiometabolic multimorbidity" OR "cardiovascular risk" OR "risk of metabolic syndrome" OR "cardiovascular mortality") AND (adults)

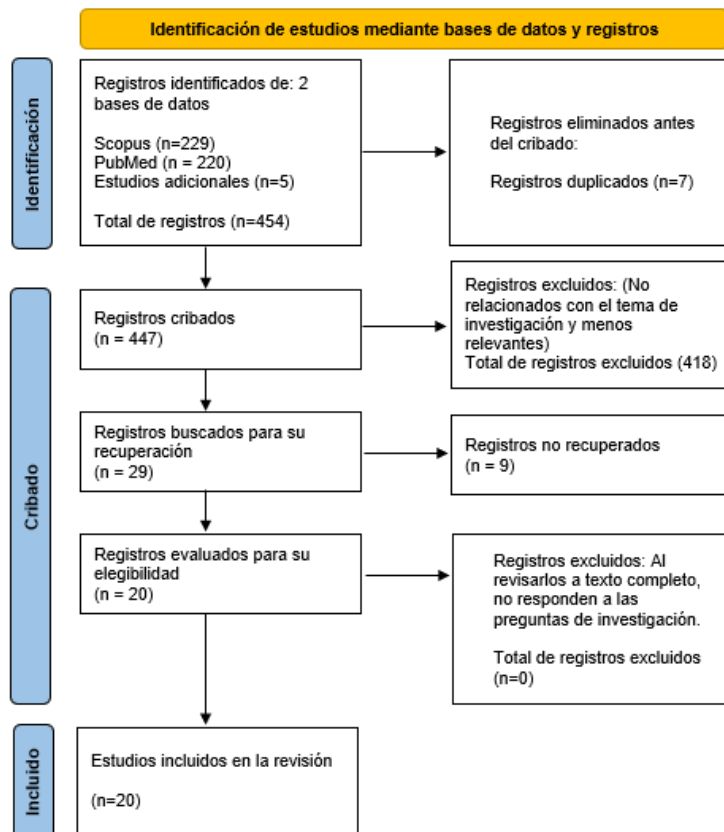
La estrategia de búsqueda fue diseñada para maximizar la sensibilidad y especificidad en la recuperación de documentos. En Scopus, los dos primeros bloques se limitaron al campo del título, mientras que el tercer bloque se aplicó al título, resumen y palabras clave. En la base de datos PubMed, en cambio, no se establecieron estas restricciones. El estudio se centró en publicaciones revisadas por pares, de acceso abierto y con relevancia comprobada en el ámbito del riesgo metabólico y cardiovascular.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron en la revisión los artículos publicados en inglés o español que abordaron poblaciones adultas entre 18 y 85 años, con o sin diagnóstico de síndrome metabólico. Asimismo, se consideraron aquellos estudios que analizaron la obesidad abdominal, los lípidos séricos o los niveles de insulina como variables principales de interés. Se seleccionaron investigaciones de tipo observacional, transversal, de cohorte, así como revisiones que presentaron un alto rigor metodológico. Se excluyeron los estudios realizados en población infantil o en mujeres embarazadas, así como aquellas investigaciones que incluyeran participantes con patologías tiroideas o hepatopatía grasa no asociadas a la obesidad metabólica. También se descartaron los artículos duplicados, no revisados por pares o que presentaron sesgos metodológicos sin corrección. Asimismo, se excluyeron las publicaciones sin acceso completo al texto (*no open access*) y aquellas que no cumplieron con los estándares de calidad metodológica establecidos.

Proceso de selección de artículos

El proceso se realizó en tres fases, el cribado inicial se efectuó mediante la lectura de títulos y resúmenes para descartar los no pertinentes. Seguidamente, se procedió con la lectura del texto completo para determinar elegibilidad según los criterios de inclusión y exclusión. Finalmente, se llevó a cabo la evaluación de calidad metodológica por revisores independientes, donde se verificó la validez interna, precisión estadística, diseño del estudio y pertinencia de resultados. Un total de 20 estudios fueron considerando los más relevantes y cumplieron con los criterios de inclusión y conformaron la base analítica final, el proceso y su cribado se observaron en la figura 1.

Figura 1*Proceso de selección de estudios*

Síntesis y análisis de la información

Los resultados se agruparon según el tipo de indicador y el perfil de riesgo, lo que permitió una interpretación integral de los hallazgos. Para cada índice o parámetro se evaluó su tipo, capacidad diagnóstica y predictiva, ventajas clínicas observadas, así como las limitaciones o consideraciones metodológicas reportadas. Además, se analizaron los mecanismos fisiopatológicos y la variabilidad interpoblacional que influyeron en la precisión de los indicadores, junto con la validez transcultural y la aplicabilidad clínica de los mismos en diferentes contextos poblacionales y clínicos.

3. Resultados

Panorama y relevancia epidemiológica

En la mayoría de los estudios se evidencia una alta incidencia de la obesidad abdominal como componente predictor del riesgo cardiometabólico en adultos. En la mayoría de los estudios revisados, la circunferencia de cintura (CC/WC) y sus derivaciones resultan proporcionalmente superiores al índice de masa corporal (IMC/BMI) para la identificación temprana de síndrome metabólico (Ramírez-Manent et al., 2023; Kerr et al., 2024; Duan et al., 2022; U-Din et al., 2024; Pan et al., 2025). Ramírez-Manent et al. (2023) resaltan que los índices combinados como TyG-waist, TyG-BMI y METS-IR (puntaje metabólico para la resistencia a la insulina), alcanzan valores de confiabilidad y sensibilidad superiores con respecto a los criterios de la Federación Internacional de Diabetes, superando marcadores tradicionales.

Las investigaciones de U-Din et al. (2024) y Pan et al. (2025) demostraron que la acumulación de grasa visceral, evaluada mediante tomografía computarizada, biomarcadores indirectos y cálculo de índices derivados, modifica profundamente el metabolismo sistémico. Se observa cómo sujetos considerados como sanos, medidos por IMC pueden exhibir perfiles metabólicamente “obesos” al profundizar en la medición de distribución grasa, específicamente en el CC y la función adipocitaria (U-Din et al., 2024) & (Pan et al., 2025). Esta expansión visceral se correlaciona con mayor incidencia de hipertrigliceridemia, hipoalfalipoproteinemia y desarrollo del síndrome metabólico (Kerr et al., 2024); (Duan et al., 2022); (Pan et al., 2025).

Evaluación comparativa del desempeño diagnóstico y predictivo

Los estudios comparativos entre parámetros clásicos y nuevas herramientas diagnósticas demostraron que la medición del IMC es mínimamente predictiva en la complejidad fisiopatológica asociada a la distribución y función de la grasa abdominal (Qiao et al., 2022); (Wei et al., 2025); (Podzolkov et al., 2024). En análisis multifactoriales, los índices integrales como el TyG (Triglicéridos-Glucosa), el Índice de Adiposidad Visceral (VAI), el Producto de Acumulación Lipídica (LAP) y Índice de Adiposidad Visceral China (CVAI) presentan valores diagnósticos y pronósticos superiores en varias poblaciones (Qiao et al., 2022); (Bellot et al., 2023); (Wu et al., 2025); (Pan et al., 2025); (Wei et al., 2025).

En cohortes asiáticas, VAI y LAP mostraron asociaciones significativamente mejores, para anticipar dislipidemia e insulinoresistencia, hechos replicados en adultos jóvenes mediterráneos, rusos y latinoamericanos. Los trabajos de Wei et al. (2025) y Wu et al. (2025) demostraron que la combinación del TyG-waist-to-height es especialmente útil en adultos de 30–50 años, permitiendo el cribado eficiente y la predicción de eventos cardiovasculares mayores. La evidencia genética y clínica sugiere que las predisposiciones poligénicas a la obesidad abdominal exacerban la alteración de triglicéridos, la resistencia insulínica y el riesgo cardiovascular, hallazgos que se mantienen tras ajuste por IMC o variables demográficas (Christiansen et al., 2025) & (Kumar et al., 2023).

Resultados por subgrupos clínicos y demográficos

El valor pronóstico y discriminante de los índices abdominales es consistente en mujeres y varones, pero requiere umbrales ajustados por sexo y cambios hormonales, particularidad relevante en la perimenopausia y la vejez (Hu et al., 2024); (Podzolkov et al., 2024); (Sanlier et al., 2024). Qiao et al. (2022), Podzolkov et al. (2024) y Sanlier et al. (2024) coinciden en que la circunferencia de cintura, LAP y VAI mantienen capacidad diagnóstica, aunque la sensibilidad insulínica y el entorno hormonal presentan diferencias importantes por sexo y edad (Qiao et al., 2022); (Podzolkov et al., 2024); (Sanlier et al., 2024).

Los estudios multinacionales de Pan et al. (2025), Christiansen et al. (2025) y De Matteis et al. (2025) refuerzan que la vigilancia longitudinal mediante índices compuestos permite anticipar progresión a diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular, mejorando la personalización clínica frente al uso sólo de IMC o glucosa en ayuno. Este patrón se replica tanto en contextos de medicina primaria como hospitalaria y en seguimiento comunitario, validando la aplicabilidad de estos sistemas en diferentes niveles de atención y diversidad poblacional (Qiao et al., 2022); (Wu et al., 2025); (Lai et al., 2025); (Cândido et al., 2025); (Podzolkov et al., 2024); (Sanlier et al., 2024). El análisis por subcohortes con comorbilidad asociada (hipertensión, dislipidemia y síndrome metabólico previo) indica que los índices VAI, LAP y TyG superan a la antropometría aislada, facilitando la detección de sujetos con riesgo incrementado de mortalidad cardiovascular, incluidos pacientes de Europa Oriental, Asia y Latinoamérica (Wu et al., 2025); (Cândido et al., 2025); (Podzolkov et al., 2024); (Kumar et al., 2023).

; (Wang et al., 2023). El TyG *waist-to-height* y el CVAI han sido validados transversalmente tanto en poblaciones urbanas como rurales optimizando la asignación preventiva de recursos y el monitoreo longitudinal en salud pública (Kerr et al., 2024); (Wu et al., 2025); (Liu et al., 2025). En la tabla 1 se presenta una comparación entre índices clásicos e innovadores de adiposidad abdominal.

Tabla 1

Índices clásicos vs. índices innovadores de adiposidad abdominal

Índice/ parámetro	Tipo	Capacidad diagnóstica y predictiva	Ventajas clínicas observadas	Limitaciones / consideraciones
IMC (Índice de Masa Corporal).	Clásico	Mínimamente predictivo frente a complejidad fisiopatológica abdominal	Fácil de medir, ampliamente utilizado	No distingue distribución grasa, poco útil para riesgo metabólico fino
Circunferencia de cintura	Clásico	Mantiene capacidad diagnóstica	Buena correlación con adiposidad central	Requiere puntos de corte por sexo/edad
VAI (Índice de Adiposidad Visceral)	Innovador	Alta predicción de dislipidemia e insulinoresistencia	Superior a antropometría aislada	Influido por componentes hormonales
LAP (Producto de Acumulación Lipídica)	Innovador	Excelente para anticipar insulinoresistencia	Útil en presencia de comorbilidades	Requiere estudios longitudinales
TyG (Triglicéridos–Glucosa)	Innovador	Buen rendimiento para detectar riesgo cardiometabólico	Fácil cálculo, marcadores básicos	Puede variar por dieta y metabolismo
TyG–Waist-to-Height	Innovador compuesto	Predice eventos cardiovasculares mayores	Eficiente cribado poblacional	Precisa medición exacta de cintura
CVAI (Índice de Adiposidad Visceral China)	Innovador específico por población	Alto valor pronóstico en riesgo cardiometabólico	Excelente para screening	Menos validado fuera de Asia
Índices compuestos en vigilancia longitudinal	Innovador	Anticipan progresión a diabetes tipo 2 y ECV	Personalización clínica superior	Requiere seguimiento especializado

Bases fisiopatológicas y variabilidad inter-poblacional

A nivel molecular, la resistencia insulínica en el adipocito abdominal figura como fenómeno clave y transversal en las fisiopatologías abordadas (Kerr et al., 2024; Qiao et al., 2022; Pan et al., 2025). Los estudios de Kerr et al. (2024), De Matteis (2025) y Pan et al. (2025) revelaron que la resistencia insulínica anti lipolítica en el tejido adiposo abdominal se asocia a disfunción en la señalización del receptor y baja expresión de IRS-2 (sustrato del receptor de insulina tipo-2), lo que conduce a liberación incontrolada de ácidos grasos, aumento de lipólisis y exacerbación de la esteatosis y la inflamación crónica.

La acumulación de grasa central altera sustancialmente la homeostasis endocrina (leptina, adiponectina, resistina) y activa cascadas proinflamatorias que impactan tanto el endotelio como el hígado y el músculo esquelético, generando una “tormenta” metabólica que acelera la aparición de alteraciones lipídicas, glucémicas y presión arterial elevada, incluso en sujetos con peso normal medido por IMC (Kerr et al., 2024; U-Din et al., 2024; Hu et al., 2024; Wu et al., 2025). Esta fisiopatología es

coherente entre etnias asiáticas, europeas y latinoamericanas, pero los valores diagnósticos y asociaciones varían por diferencias genéticas y ambientales, siendo necesario ajustar los puntos de corte y categorías de riesgo para cada población (Kerr et al., 2024); (Duan et al., 2022); (Qiao et al., 2022); (Hu et al., 2024); (Bellot et al., 2023); (Podzolkov et al., 2024); (Wang et al., 2023).

Los estudios internacionales destacaron la necesidad de adaptar los puntos de corte de los marcadores abdominales a la realidad epidemiológica y genética local. Así, el riesgo metabólico para un mismo valor de WC o VAI varía entre poblaciones, justificando la creación de tablas de referencia locales y la validación multicéntrica de los indicadores novedosos (Kerr et al., 2024); (Duan et al., 2022); (Bellot et al., 2023); (Wu et al., 2025); (Pan et al., 2025); (De Matteis et al., 2025); (Sanlier et al., 2024); (Liu et al., 2025).

Validez transcultural y la aplicabilidad clínica

Diversos algoritmos predictivos basados en VAI, LAP, índice TyG y CVAI, validados en cohortes internacionales, constituyen una nueva generación de herramientas capaces de anticipar evolución clínica y facilitar el enfoque personalizado del riesgo cardio metabólico, desplazando progresivamente la dependencia del IMC (Ramírez-Manent et al., 2023); (Duan et al., 2022); (Qiao et al., 2022); (Wu et al., 2025); (Pan et al., 2025); (Wei et al., 2025); (Lai et al., 2025); (Duan et al., 2024); (Sanlier et al., 2024); (De Matteis et al., 2025). La eficacia de estos modelos para el cribado masivo y el monitoreo dinámico ha sido demostrada en contextos de salud ocupacional, atención primaria, hospitales y campañas comunitarias, evidenciando ventajas en coste-efectividad, reproducibilidad y acceso frente a biomarcadores clásicos (Ramírez-Manent et al., 2023); (Duan et al., 2022); (Qiao et al., 2022); (Pan et al., 2025); (Kumar et al., 2023); (Liu et al., 2025); (Sanlier et al., 2024). En la tabla 2 se presenta la validez transcultural y la aplicabilidad clínica de índices innovadores.

Tabla 2

Validez transcultural y aplicabilidad clínica de índices innovadores de adiposidad abdominal

Índice/ parámetro	Validez transcultural	Aplicabilidad clínica	Ventajas observadas
IMC (índice de masa corporal).	Limitada para interpretar distribución grasa	Seguimiento básico del estado nutricional	Fácil medición, bajo costo
Circunferencia de cintura	Moderada, utilizada globalmente	Predictor de riesgo cardiometabólico	Buen correlato con grasa abdominal
Relación cintura/talla	Buena comparabilidad entre grupos	Cribado poblacional temprano	Simple y reproducible
Razón cintura/cadera	Moderada en estimación de adiposidad	Evaluación de riesgo cardiovascular	Distingue distribución androide
VAI (índice de adiposidad visceral)	Alta en Europa, Asia y Latinoamérica	Diagnóstico precoz de dislipidemia	Superior a medidas antropométricas
LAP (producto de acumulación lipídica)	Alta en cohortes internacionales	Identificación de insulinoresistencia	Excelentes valores pronósticos
TyG (triglicéridos-glucosa)	Alta, validación multicéntrica	Cribado rápido cardiometabólico	Bajo costo, accesible
TyG-waist-to-height	Excelente en adultos 30-50 años	Predicción de eventos cardiovasculares mayores	Selección eficiente de sujetos en riesgo

CVAI (índice de adiposidad visceral China)	Muy alta en poblaciones asiáticas	Seguimiento longitudinal de riesgo	Alta sensibilidad cardiometabólica
Índices compuestos en vigilancia longitudinal	Elevada	Personalización terapéutica	Predicen progresión a DM2 y mortalidad CV

El uso longitudinal de los índices compuestos permite medir el impacto real de intervenciones nutricionales, farmacológicas y programas de actividad física, determinando si existe reducción efectiva del riesgo tras los cambios implementados (Qiao et al., 2022); (Hu et al., 2024); (Wu et al., 2025); (Cândido et al., 2025); (Liu et al., 2025); (Duan et al., 2024); (Sanlier et al., 2024); (De Matteis et al., 2025). La progresión de los valores de LAP, TyG, CVAI es universalmente predictiva de eventos macrovasculares, mortalidad cardiovascular y transición a diabetes, validando el papel de la medición abdominal rutinaria en la vigilancia primaria y secundaria (Qiao et al., 2022); (U-Din et al., 2024); (Hu et al., 2024); (Wu et al., 2025); (Christiansen et al., 2025); (Sanlier et al., 2024).

4. Discusión

La presente revisión sistemática de la literatura sintetiza la evidencia más reciente sobre la relación entre obesidad abdominal, niveles de insulina y lípidos séricos como indicadores integrados del riesgo cardiometabólico en adultos. En conjunto, los estudios analizados refuerzan la relevancia de la adiposidad visceral como marcador fisiopatológico clave, confirmando que los indicadores compuestos superan ampliamente a las medidas antropométricas tradicionales basadas en el índice de masa corporal (IMC).

Los hallazgos de Ramírez-Manent et al. (2023) y Pan et al. (2025) destacan que la circunferencia de cintura y sus derivados —como TyG-waist, TyG-BMI y METS-IR— predicen con mayor precisión la resistencia a la insulina y el síndrome metabólico, evidenciando una sensibilidad diagnóstica superior al IMC. Esta tendencia confirma la transición desde un enfoque puramente morfológico hacia uno multidimensional, que integra medidas antropométricas y bioquímicas en la evaluación del riesgo cardiometabólico.

A nivel fisiopatológico, Kerr et al. (2024) demostraron que la resistencia insulínica en el tejido adiposo visceral constituye un fenómeno central en la disfunción metabólica. La desregulación del receptor de insulina y la baja expresión del sustrato IRS-2 promueven una lipólisis excesiva, la liberación de ácidos grasos libres y un estado inflamatorio crónico que acelera la aterogénesis. De manera complementaria, U-Din et al. (2024) y Hu et al. (2024) evidenciaron que el fenotipo de grasa visceral altera la sensibilidad insulínica y la homeostasis lipídica, incluso en individuos con peso normal, lo que confirma la necesidad de utilizar índices más sensibles que el IMC.

Los indicadores TyG, LAP, VAI y CVAI se consolidan como herramientas diagnósticas de alta eficiencia para estimar riesgo metabólico y cardiovascular. Duan et al. (2022) y Qiao et al. (2022) demostraron que estos índices presentan valores predictivos significativamente superiores, especialmente cuando se combinan medidas de circunferencia abdominal con parámetros lipídicos. De forma similar, Wei et al. (2025) corroboraron que el índice TyG-Waist-to-Height ofrece una detección más temprana de alteraciones metabólicas en adultos jóvenes y de mediana edad.

La validez transcultural de estos modelos ha sido comprobada en diferentes poblaciones. Podzolkov et al. (2024) observaron resultados consistentes en población rusa, mientras que Bellot et al. (2023) reportaron correlaciones significativas en adultos latinoamericanos mediante un enfoque metabolómico. Estas investigaciones evidencian que los índices compuestos son útiles tanto en

entornos clínicos especializados como en programas comunitarios de prevención, aunque los puntos de corte requieren ajustes regionales por variabilidad genética, ambiental y dietaria. Este aspecto coincide con lo planteado por De Matteis et al. (2025), quienes recomiendan adaptar los umbrales diagnósticos a las características epidemiológicas locales para mejorar la precisión clínica.

Además, Cândido et al. (2025) incorporaron indicadores inmunometabólicos, como la relación linfocito/HDL, ampliando la comprensión de la interacción entre inflamación crónica y metabolismo adipocitario. Liu et al. (2025) complementan este enfoque al demostrar la consistencia diagnóstica de los parámetros lipídicos no convencionales en el seguimiento de comorbilidades cardiometabólicas. Estos avances consolidan la tendencia hacia un modelo integrador que abarca componentes bioquímicos, hormonales e inmunológicos para una caracterización más precisa del riesgo.

En general, la literatura revisada evidencia un cambio de paradigma en la práctica diagnóstica y preventiva. El laboratorio clínico pasa de un rol confirmatorio a uno proactivo y predictivo, capaz de anticipar la aparición de diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares mediante el uso de índices combinados, reproducibles y de bajo costo. Este enfoque promueve una medicina más personalizada, sustentada en la interacción entre biología molecular, antropometría y marcadores metabólicos.

Limitaciones

Este estudio presenta limitaciones relacionadas con la heterogeneidad metodológica y la falta de estandarización internacional de los puntos de corte para índices emergentes, así como con la predominancia de diseños transversales que impiden establecer causalidad. Además, se incluyeron únicamente los estudios considerados más relevantes; no obstante, es probable que existan otras investigaciones que aborden este tema desde perspectivas complementarias.

5. Conclusiones

La obesidad abdominal es un determinante clave del riesgo cardiometabólico, asociada con resistencia a la insulina, dislipidemia aterogénica e inflamación sistémica, incluso en individuos con peso normal. Los índices innovadores como TyG, LAP, VAI y CVAI han mostrado una mayor capacidad diagnóstica y predictiva que las medidas antropométricas tradicionales, ofreciendo una herramienta más sensible y accesible para la detección y el seguimiento del riesgo metabólico y cardiovascular.

No obstante, su validez transcultural requiere la adaptación de puntos de corte y su validación en diferentes contextos poblacionales. La integración de indicadores antropométricos, bioquímicos e inmunometabólicos constituye un enfoque más preciso y personalizado para fortalecer la medicina preventiva y optimizar la gestión del riesgo cardiometabólico.

Referencias

- Bellot, P., Braga, E., Omage, F., da Silva Nunes, F., Lima, S., Lyra, C., ... & Sena-Evangelista, K. (2023). Plasma lipid metabolites as potential biomarkers for identifying individuals at risk of obesity-induced metabolic complications. *Scientific reports*, 13(1), 11729. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-38703-8>
- Cândido, F., da Silva, A., Zanirate, G., Oliveira, N., & Hermsdorff, H. (2025). Lymphocyte to high-density Lipoprotein Cholesterol Ratio is positively Associated with pre-diabetes, metabolic syndrome, and non-traditional cardiometabolic risk markers: a cross-sectional study at Secondary Health Care. *Inflammation*, 48(1), 276-287. <https://doi.org/10.1007/s10753-024-02063-w>
- Christiansen, M., Romero-Lado, M., Carrasquilla, G., & Kilpeläinen, T. (2025). The differential impact of abdominal obesity on fasting and non-fasting triglycerides and cardiovascular risk. *European Journal of Preventive Cardiology*. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwaf058>
- De Matteis, C., Petruzzelli, S., Graziano, G., et al. (2025). Improving cardiovascular risk stratification: the role of abdominal obesity in predicting MACEs. *Cardiovascular Diabetology*, 24(1), 328. <https://doi.org/10.1186/s12933-025-02885-4>
- Duan, M., Zhao, X., Li, S., Miao, G., Bai, L., Zhang, Q., Yang, W., & Zhao, X. (2024). Metabolic score for insulin resistance (METS-IR) predicts all-cause and cardiovascular mortality in the general population: evidence from NHANES 2001–2018. *Cardiovascular diabetology*, 23(1), 243. <https://doi.org/10.1186/s12933-024-02334-8>
- Duan, Y., Zhang, W., Li, Z., Niu, Y., Chen, Y., Liu, X., Dong, Z., Zheng, Y., Chen, X., Feng, Z., Wang, Y., Zhao, D., Liu, Q., Li, H., Peng, H., Sun, X., Cai, G., Jiang, H., & Chen, X. (2022). Predictive ability of obesity- and lipid-related indicators for metabolic syndrome in relatively healthy Chinese adults. *Frontiers in Endocrinology*, 13, 1016581. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.1016581>
- Hu, C., Wang, S., Lin, H., Wan, Q., Zheng, R., Zhu, Y., ... & Lu, J. (2024). Body size, insulin sensitivity, metabolic health and risk of cardiovascular disease in Chinese adults: Insights from the China Cardiometabolic Disease and Cancer Cohort (4C) study. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 26(6), 2176-2187. <https://doi.org/10.1111/dom.15525>
- Kerr, A., Andersson, D., Rydén, M., & Arner, P. (2024). Insulin resistance in adipocytes: novel insights into the pathophysiology of metabolic syndrome. *Clinical Nutrition*, 43(2), 468-475. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.12.012>
- Kumar, B., Kumari, S., Khandelwal, N., Kumar, D., Dhaked, S., & Bhatt, R. (2023). Obesity: An important predictor of metabolic syndrome. *Scripta Medica*, 54(1), 81-85. <https://scindeks.ceon.rs/Article.aspx?artid=2490-33292301081K>
- Lai, H., Tu, Y., Liao, C., Zhang, S., He, L., & Li, J. (2025). Joint assessment of abdominal obesity and non-traditional lipid parameters for primary prevention of cardiometabolic multimorbidity: insights from the China health and retirement longitudinal study 2011–2018. *Cardiovascular Diabetology*, 24(1), 109. <https://doi.org/10.1186/s12933-025-02667-y>
- Liu, L., Yu, G., Ji, X., Wang, Y., & He, H. (2025). Associations of six insulin resistance-related indices with the risk and progression of cardio-renal-metabolic multimorbidity: evidence from the UK biobank. *Cardiovascular Diabetology*, 24(1), 377. <https://doi.org/10.1186/s12933-025-02928-w>

- Pan, Y., Du, B., Feng, L., & Bi, J. (2025). Comparative analysis of 16 baseline obesity and lipid-related indices for cardiovascular disease risk prediction in adults with cardiovascular-kidney-metabolic syndrome stages 0–3: a nationwide prospective cohort study. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 17(1), 343. <https://doi.org/10.1186/s13098-025-01919-x>
- Podzolkov, V., Bragina, A., Druzhinina, N., Rodionova, Y., Safronova, T., Shikmagomedov, R., & Novikov, K. (2024). Integral metabolic indices as markers of increased arterial stiffness in young and middle-aged individuals with hypertension and other cardiovascular risk factors. *Cardiovascular Therapy and Prevention*, 23(4), 3948. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2024-3948>
- Qiao, T., Luo, T., Pei, H., Yimingniyazi, B., Aili, D., Aimudula, A., ... & Wang, D. (2022). Association between abdominal obesity indices and risk of cardiovascular events in Chinese populations with type 2 diabetes: a prospective cohort study. *Cardiovascular diabetology*, 21(1), 225. <https://doi.org/10.1186/s12933-022-01670-x>
- Ramírez-Manent, J., Martínez, A., Silveira, C., Tomás-Gil, P., Martí-Lliteras, P., & López-González, Á. A. (2023). Waist circumference is an essential factor in predicting insulin resistance and early detection of metabolic syndrome in adults. *Nutrients*, 15(2), 257. <https://doi.org/10.3390/nu15020257>
- Sanlier, N., Yildiz, E., Özyalçın, B., Ejder, Z., Irmak, E., & Kocabaş, Ş. (2024). Could eight obesity-related indices be effective in predicting the risk of metabolic syndrome in young and middle-aged adults? A cross-sectional study. *Revista De Nutrição*, 37, e230203. <https://doi.org/10.1590/1678-9865202437e230203>
- U-Din, M., Ahmed, B., Syed, S., Ong, F., Oreskovich, S., Gunn, E., ... & Morrison, K. (2024). Characteristics of abdominal visceral adipose tissue, metabolic health and the gut microbiome in adults. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 109(3), 680-690. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgad604>
- Wang, K., Chen, Y., Chen, J., Loke, S., Yeh, W., & Li, W. (2023). Correlation Between Lipoprotein-Related Phospholipase A2 and Metabolic Syndrome. *International Journal of General Medicine*, 16, 6041-6049. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S437397>
- Wei, S., Yu, S., Qian, C., Xu, Z., Jia, Y. y Chen, B. (2025). Exploring the U-shaped nonlinear relationship of CHG index with metabolic syndrome and mortality risks in metabolic syndrome patients. *Lipids in Health and Disease*, 24(1), 294. <https://doi.org/10.1186/s12944-025-02714-3>
- Wu, H., Zhou, Y., Lai, X., Ma, B., Ding, L., Zhu, X., ... & Liu, Z. (2025). Association between metabolic score for insulin resistance and future stroke risk in patients with cardiovascular-kidney-metabolic syndrome stages 0–3: a longitudinal analysis based on CHARLS. *Cardiovascular Diabetology*, 24(1), 379. 25. <https://doi.org/10.1186/s12933-025-02932-0>

Transparencia

Conflicto de interés

Las autoras declaran que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

Fuente de financiamiento

Las autoras financiaron completamente la investigación.

Contribución de autoría

Karen Julissa Urrea Camacho: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

María Eugenia Lucena de Ustáriz: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento.

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