

Circunferencia del cuello como indicador de riesgo metabólico en adultos jóvenes ecuatorianos

Katherine Torres-Gallo¹ , Verónica Delgado-López² , Diana Celi-Torres³ , Patricio Ramos-Padilla² .

Resumen: Introducción: El riesgo metabólico se define como la presencia de alteraciones metabólicas que interfieren con la regulación hormonal y el procesamiento energético. Estas alteraciones se manifiestan especialmente mediante disfunciones en los perfiles lipídico, glucémico, presión arterial y el aumento de la circunferencia de cintura. **Objetivo:** analizar la relación entre la circunferencia del cuello y la presencia de factores de riesgo metabólico en adultos jóvenes ecuatorianos, explorando su valor como parámetro antropométrico de riesgo en esta población. **Materiales y métodos:** se llevó a cabo un diseño no experimental, analítico, de corte transversal. Participaron 121 adultos con edades entre 18 a 29 años. Se evaluaron los factores contemplados por el ATP III del 2001 para diagnóstico de síndrome metabólico (SM) y la circunferencia del cuello. Se analizaron las correlaciones entre estas variables y se estableció la sensibilidad y especificidad mediante curvas ROC para identificar el riesgo metabólico. **Resultados:** se identificaron correlaciones significativas ($p < 0,001$) positivas entre circunferencia del cuello y la circunferencia de cintura (CC) y la presión sistólica (PS), así como una correlación negativa con el colesterol HDL. Los puntos de corte de circunferencia del cuello para alteraciones en la PS fueron 33,45 cm (población general), 36,40 cm (hombres), 31,65 cm (mujeres); para la CC, los valores fueron 34,15 cm (población general), 39,05 cm (hombres), 32,45 cm (mujeres). **Conclusión:** la circunferencia del cuello se relaciona significativamente con la CC y la PS, por lo que puede considerarse un parámetro útil en la detección temprana del riesgo metabólico. **Arch Latinoam Nutr 2026; 76(2): 138-147.**

Palabras clave: síndrome metabólico, cuello, antropometría, adulto joven.

Abstract: Neck circumference as an indicator of metabolic risk in young Ecuadorian adults. Introduction. Metabolic risk is defined as the presence of metabolic abnormalities that interfere with hormonal regulation and energy metabolism. These abnormalities manifest primarily as abnormalities in lipid and glucose profiles, blood pressure, and increased waist circumference. **Objective.** To analyze the relationship between neck circumference and the presence of metabolic risk factors in young Ecuadorian adults, exploring its value as an anthropometric risk parameter in this population. **Materials and methods.** A non-experimental, analytical, cross-sectional study design was employed. A total of 121 adults aged 18 to 29 years participated. The factors outlined by the 2001 ATP III guidelines for the diagnosis of metabolic syndrome and neck circumference were evaluated. Correlations between these variables were analyzed, and sensitivity and specificity were established using ROC curves to identify metabolic risk. **Results.** Significant positive correlations ($p < 0.001$) were identified between neck circumference and waist circumference (WC) and systolic blood pressure (SBP), as well as a negative correlation with HDL cholesterol. The neck circumference cutoff points for abnormalities in systolic blood pressure were 33.45 cm (general population), 36.40 cm (men), and 31.65 cm (women); for WC, the values were 34.15 cm (general population), 39.05 cm (men), 32.45 cm (women). **Conclusion.** Neck circumference is significantly associated with WC and SBP, and therefore can be considered a useful parameter in the early detection of metabolic risk. **Arch Latinoam Nutr 2026; 76(2): 138-147.**

Keywords: metabolic syndrome, neck, anthropometry, young adult.

Introducción

El riesgo metabólico es considerado un desafío prioritario para los sistemas de salud a nivel mundial, debido a su creciente repercusión

clínica y social. En las últimas tres décadas, su prevalencia ha aumentado de manera continua (1, 2) Se define como la presencia de alteraciones metabólicas significativas que interfieren con la regulación hormonal y el procesamiento energético, afectando directamente la calidad de vida. Estas alteraciones se manifiestan especialmente mediante disfunciones en los perfiles lipídico, glucémico, hormonal, presión arterial, antropométrico, con especial relevancia en el aumento de la circunferencia de cintura (3). Por lo que, esta condición se ha plasmado como

¹Investigador independiente. ²Grupo de investigación en alimentación y nutrición humana, GIANH. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. ³ Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Nutrición y Dietética. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
Autor para la correspondencia: Patricio Ramos-Padilla, e-mail: patoramos260380@gmail.com



un factor de riesgo modificable determinante para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, osteoartritis, así como para un mayor riesgo de ciertos tipos de cáncer y deterioro funcional prematuro (1,3,4)

Según Burden of Disease, el estudio Global del periodo de 1990 a 2021, entre el 20 % y el 25 % de la población adulta mundial presenta algún grado de alteración metabólica, un porcentaje asociado a cambios en los patrones alimentarios, el sedentarismo, la urbanización acelerada y el nivel socioeconómico (1). Reconocer el riesgo metabólico como un proceso progresivo, y no solo como un diagnóstico tardío, resulta fundamental para desarrollar estrategias de prevención primaria antes de que se presenten las complicaciones orgánicas.

En este contexto, la circunferencia del cuello ha surgido como un marcador antropométrico con alto potencial predictivo. A diferencia de otras medidas, esta refleja con mayor precisión la acumulación de tejido adiposo de la región superior, un depósito metabólicamente activo que libera ácidos grasos libres y citocinas proinflamatorias en mayor proporción que el tejido subcutáneo periférico del cuerpo (9,10). Además, diversas investigaciones han demostrado correlaciones significativas entre valores elevados de circunferencia del cuello y alteraciones del perfil lipídico, resistencia a la insulina, hipertensión arterial y apnea obstructiva del sueño (11,12). Además, su medición es rápida, estandarizable, de bajo costo y culturalmente bien aceptada, lo que la vuelve en una herramienta óptima para el cribado poblacional, particularmente en contextos donde la medición de la circunferencia de cintura presenta limitaciones prácticas o sociales (13).

Si bien en Ecuador existen investigaciones recientes en el periodo entre el 2021 y 2026 que han contribuido con datos primordiales sobre el estado metabólico y han fortalecido las recomendaciones preventivas basadas en el estilo de vida (14), la evidencia específica dirigida a adultos jóvenes sigue siendo limitada. En estudios nacionales, este grupo etario suele incluirse dentro de

rangos poblacionales más amplios, lo que dificulta la identificación de perfiles de riesgo específicos y la validación de puntos de corte antropométricos adecuados para jóvenes ecuatorianos de 18 a 35 años (15). Esta brecha evidencia la necesidad de contar con datos que permitan ajustar las estrategias de detección temprana de esta población. Con el propósito de aportar a este vacío de conocimiento, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre la circunferencia del cuello y la presencia de factores de riesgo metabólico en adultos jóvenes ecuatorianos, explorando su valor como parámetro antropométrico de riesgo y establecer puntos de corte preliminares que puedan complementar las herramientas diagnósticas actualmente disponibles.

Materiales y métodos

Diseño no experimental, analítico, de corte transversal. La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Riobamba, durante los años 2022-2023. Se aplicó un muestreo no probabilístico, por conveniencia. Se incluyeron individuos que firmaron voluntariamente el consentimiento informado, nacidos y residentes en la región geográfica sierra, con edades comprendidas entre los 18 y 30 años, estudiantes, servidores, personal administrativo de una Institución de Educación Superior (IES). Se excluyeron a mujeres en estado de gestación y lactancia, personas con problemas físicos que dificulten la toma de medidas antropométricas, con diagnóstico confirmado de dislipidemia, diabetes o hipertensión y/o que estén tomando corticoides.

La elección de los sujetos participantes se basó en una convocatoria abierta publicada por la IES. Una vez que los interesados se pusieron en contacto con el equipo de la investigación, se verificó su idoneidad, se les facilitó el formulario de consentimiento informado y, si se firmaba su aceptación, se confirmaba su participación. Este proceso se prolongó durante tres meses hasta alcanzar el un tamaño muestral superior a 100 sujetos. La muestra final estuvo conformada por 121 adultos ecuatorianos.

Recolección de datos

Sociodemográficos

Se aplicó un cuestionario estructurado mediante el cual los participantes proporcionaron información sociodemográfica relevante para el estudio (edad y sexo, lugar de nacimiento y residencia, autoidentificación étnica, ocupación).

Bioquímicos

El recolección y análisis de una muestra de sangre venosa se llevó a cabo en un laboratorio clínico de la ciudad de Riobamba certificado por el Ministerio de Salud Pública, el participante estuvo en ayunas, según el horario asignado. Se registraron valores de glucosa basal, triglicéridos y colesterol HDL.

Antropométricos

Las mediciones se efectuaron por parte del equipo de investigación (Nutricionistas), previa estandarización en el protocolo de la *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK). El peso se registró en kilogramos con balanza digital, precisión 0.1 kg., el participante usó ropa ligera, sin calzado, colocándose al centro de la balanza con brazos a los costados y mirada al frente. La estatura se midió en centímetros con estadiómetro fijo, precisión 0.1 cm., el participante permaneció descalzo, erguido, con talones juntos y cabeza en plano de Frankfurt; utilizando una cinta antropométrica metálica no extensible, la circunferencia del cuello (mínima) se midió debajo del cartílago tiroideos, con la cinta perpendicularmente al eje del cuello, el participante mantenía la cabeza en plano de Frankfurt y los hombros relajados. La circunferencia de la cintura se midió en el punto más estrecho entre la décima costilla y la cresta ilíaca, con los brazos cruzados sobre el pecho y relajados al registrar el resultado al final de una expiración normal.

Clínicos

La presión arterial se midió mediante un tensiómetro digital marca Omron® el cual está clínicamente validado. El brazalete se colocó entre 2 y 3 cm por encima del pliegue del codo, en reposo de cinco minutos, sentado con el brazo apoyado y la palma hacia arriba.

Procesamiento estadístico

Los datos recopilados fueron digitalizados y posteriormente analizados con los programas SPSS versión 21.0 y JAMOV versión 2.0. Se realizaron análisis descriptivos calculando medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas, verificando la normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Para las variables cualitativas, se determinaron frecuencias absolutas y relativas. En el análisis inferencial se aplicó la prueba t student para comparar grupos con distribución normal y la prueba U de Mann-Whitney para distribución no normal, previa verificación de

homogeneidad de varianzas con la prueba de Levene. Posteriormente, se efectuó un análisis bivariado mediante gráficos de dispersión y coeficientes de correlación de Pearson (para datos simétricos) o Spearman (para datos asimétricos). Se consideraron niveles de significancia estadística de 0,05. Finalmente, se empleó la curva ROC con intervalo de confianza del 95% para establecer los puntos de corte de la circunferencia del cuello como parámetro de riesgo metabólico. El punto óptimo se determinó mediante el índice de Youden, seleccionando los valores con mayor sensibilidad y especificidad.

Consideraciones éticas

A cada participante se les explicó detalladamente el consentimiento informado. Cada uno firmó un consentimiento informado previo a su participación. La investigación fue aprobada por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, con el código IO-07-CEISH-ESPOCH-2023.

Resultados

En el estudio participaron 121 sujetos con una edad \bar{X} : 21,7 \pm 2,2 años y con un índice de masa corporal \bar{X} : 23,6 \pm 3,5. En cuanto al sexo, la mayoría es mujer (66,9%) y a la autoidentificación étnica, la mayoría se reconoció como perteneciente a la etnia mestiza (Tabla 1).

En el análisis de los componentes del síndrome metabólico por sexo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de los indicadores con excepción de los niveles de triglicéridos y la presión sistólica, en la que los hombres presentaron valores más elevados. El promedio de la circunferencia del cuello fue de 36,9 cm en hombres y 31,6 cm en mujeres, diferencia estadísticamente significativa (Tabla 2).

En la Figura 1 y Tabla 3 se evidencia una correlación positiva entre la circunferencia del cuello y variables como la circunferencia de la cintura, la presión arterial sistólica y

Tabla 1. Características generales de los sujetos de estudio.

n=121				
		Frecuencia	%	
Sexo	Hombre	40	33,1	
	Mujer	81	66,9	
Auto-identificación étnica	Indígena	9	7,4	
	Mestizo	112	92,6	
	Media	DE	Mín	Máx
Edad (años)	21,7	2,24	18	29
Índice de masa corporal (Kg/m ²)	23,6	3,46	17,1	36,6

n: población; DE: desviación estándar; Mín: mínimo; Máx: máximo

Tabla 2. Análisis de la circunferencia del cuello y los componentes del síndrome metabólico según sexo.

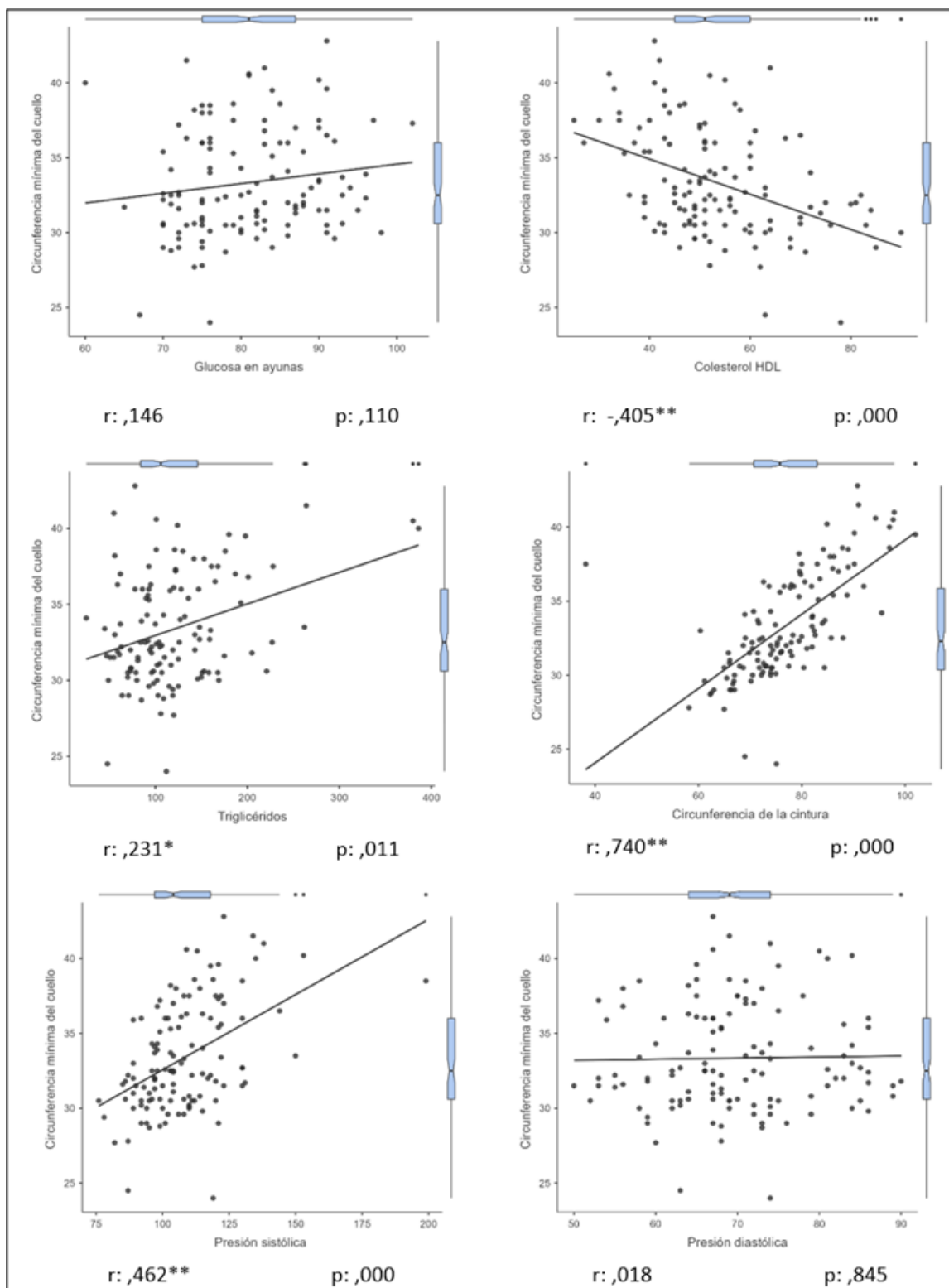
	Sexo (H/M)	n	\bar{X}	Mediana	DE	RIC	p
Circunferencia del cuello (cm)	Hombre	40	36,9	37,0	2,45	2,68	0,871. ^a
	Mujer	81	31,6	31,5	2,68	2,30	<,001. ^b
Circunferencia de la cintura (cm)	Hombre	40	81,4	81,3	10,83	12,60	0,002. ^b
	Mujer	81	74,8	74,0	8,30	11,00	0,152. ^a
Glucosa en ayunas (mg/dl)	Hombre	40	82,8	83,0	8,38	14,00	0,285. ^a
	Mujer	81	80,2	80	7,92	13,00	0,021. ^b
Colesterol HDL (mg/dl)	Hombre	40	48,9	50,0	10,44	12,50	0,952. ^a
	Mujer	81	55,5	52	13,79	16,00	0,023. ^b
Triglicéridos (mg/dl)	Hombre	40	136,3	121,5	76,93	74,00	<,001. ^b
	Mujer	81	110,5	102,0	43,24	51,00	<,001. ^b
Presión sistólica (mm Hg)	Hombre	40	116,5	115,0	20,11	19,00	<,001. ^b
	Mujer	81	103,5	103,0	13,14	16,00	0,203. ^a
Presión diastólica (mm Hg)	Hombre	40	69,4	69,5	8,13	9,50	0,517. ^a
	Mujer	81	69,9	68,0	9,85	11,00	0,028. ^b

n: población; \bar{X} =media; DE: Desviación estándar; RIC: Rango intercuartílico; a: Prueba T de student para dos grupos independientes; b: Prueba U de Mann Whitney para dos grupos independientes; p: significancia estadística.

Tabla 3. Matriz de correlación de los componentes del síndrome metabólico y la circunferencia del cuello

	Circunferencia del cuello	Circunferencia de la cintura	Glucosa en ayunas	Colesterol HDL	Triglicéridos	Presión sistólica	Presión diastólica
Circunferencia del cuello	—						
Circunferencia de la cintura	0,740 ^a	—					
Glucosa en ayunas	0,146 ^b	0,082 ^b	—				
Colesterol HDL	-0,405 ^a	-0,346 ^a	-0,098 ^b	—			
Triglicéridos	0,231 ^a	0,350 ^a	-0,053 ^b	-0,339 ^a	—		
Presión sistólica	0,462 ^a	0,435 ^a	0,105 ^b	-0,230 ^a	0,151 ^a	—	
Presión diastólica	0,018 ^a	0,010 ^a	0,118 ^b	-0,125 ^a	0,079 ^a	0,506 ^a	—

a: coeficiente de correlación de Spearman; b: coeficiente de correlación de Pearson



r: nivel de correlación; * La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral); **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).
p: significancia estadística.

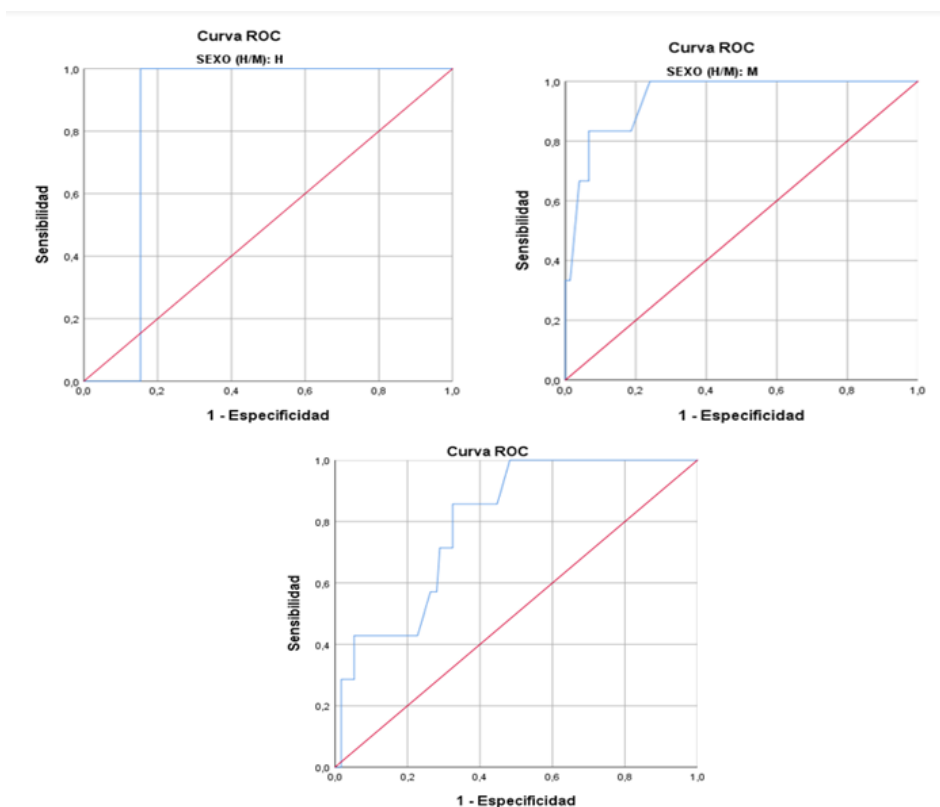
Figura 1. Análisis correlacional de los componentes del síndrome metabólico y la circunferencia del cuello

triglicéridos. Asimismo, se encontró una correlación negativa moderada entre la circunferencia del cuello y los niveles de colesterol HDL, lo que sugiere que, a mayor circunferencia del cuello, menor concentración de HDL. No se observó correlación significativa entre la circunferencia del cuello y los niveles de glucosa en ayunas.

Se evaluó la relación entre la circunferencia del cuello y la circunferencia de la cintura (CC), encontrando una fuerte correlación positiva; en la Figura 2 se observa que los puntos de corte para identificar el riesgo metabólico con la circunferencia del cuello fueron:

39,05 cm para hombres (AUC de 0,846), 32,45 cm para mujeres (AUC de 0,944) y 34,15 cm para la población general (AUC de 0,799). Los resultados indicaron buen rendimiento para hombres, excelente rendimiento para mujeres, y rendimiento aceptable para la población general, con significancias asintóticas que mostraron baja probabilidad de rechazar el valor de la circunferencia del cuello como parámetro de riesgo del criterio diagnóstico de la CC, del SM.

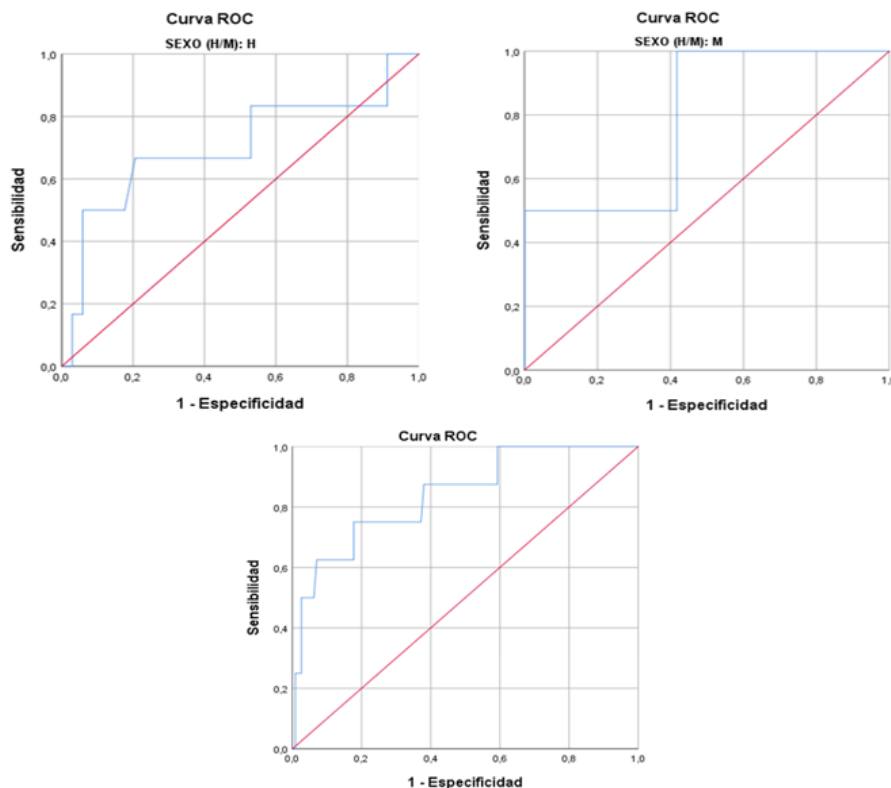
Se analizó la correlación entre la circunferencia del cuello y los componentes del síndrome metabólico, encontrando una correlación moderada de esta medida con la presión sistólica. Como se observa en la Figura 3 se establecieron puntos de corte de la circunferencia



Variables resultado contraste	Grupo	Área bajo de la curva	Desv. Error ^b	Significancia asintótica ^c	95% de intervalo de confianza asintótica	
					Límite inferior	Límite superior
Circunferencia de la cintura	Hombre	,846	,058	,244	,733	,959
	Mujer	,944	,035	,000	,876	1,000
	Global	,799	,067	,008	,668	,930

b. Bajo el supuesto no paramétrico; c. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

Figura 2. Curva ROC de la Circunferencia cuello y la Circunferencia de la Cintura



Variables resultado contraste	Grupo	Área bajo de la curva	Desv. Error ^b	Significancia asintótica ^c	95% de intervalo de confianza asintótica	
					Límite inferior	Límite superior
Presión sistólica	Hombre	,703	,138	,116	,433	,974
	Mujer	,791	,152	,162	,494	1,000
	Global	,840	,074	,001	,695	,984

b. Bajo el supuesto no paramétrico; c. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

Figura 3. Curva de ROC de la Circunferencia del cuello y la Presión Sistólica

del cuello asociados a alteraciones de la PS, los cuales fueron: para hombres, 36,40 cm (AUC de 0,703), para mujeres 31,65 cm (AUC de 0,791); y para la población general, 33,45 cm (AUC de 0,840). Los resultados indicaron rendimiento aceptable para hombres y mujeres, además de un buen rendimiento para población en general, con significancias asintóticas que mostraron baja probabilidad de rechazar el valor de la circunferencia del cuello como parámetro de riesgo del criterio diagnóstico de la PS, del SM.

Discusión

En el presente estudio se observó una correlación positiva entre la circunferencia del cuello y varios indicadores que miden el riesgo metabólico, particularmente con la circunferencia de la cintura, presión arterial sistólica, triglicéridos, así como una correlación negativa con el colesterol HDL. Estos hallazgos coinciden con evidencia

que señala que la adiposidad en la región superior del cuerpo está asociada con alteraciones cardiometabólicas (10,16). No se evidenció una asociación significativa entre la circunferencia del cuello y los niveles de glucosa en ayunas; sin embargo, este hallazgo contrasta con estudios previos que han descrito una relación entre este indicador antropométrico y alteraciones en el metabolismo de la glucosa (13,17). Esta discrepancia podría explicarse por las características etarias de la población estudiada, compuesta por adultos jóvenes en quienes las alteraciones del metabolismo de la glucosa suelen ser menos frecuentes, ya que estas tienden a manifestarse con mayor claridad a partir de los 40 años de edad (18). Estudios recientes han demostrado que la relación entre el metabolismo de la glucosa y la circunferencia del cuello es más evidente en personas de edad avanzada o con resistencia a la insulina establecida (19,20).

En relación con el perfil lipídico, los resultados obtenidos son consistentes con diversas investigaciones. Un metaanálisis realizado por Shokri *et al.* evidenció que la circunferencia del cuello se asocia positivamente con niveles elevados de triglicéridos y negativamente con colesterol HDL, destacando su utilidad como marcador de dislipidemia aterogénica particularmente en hombres en los cuales se observa menor proporción de HDL en comparación con la mujeres (21).

Las diferencias observadas según el sexo podrían estar moduladas por factores genéticos y hormonales que influyen tanto en la distribución de la grasa corporal como en el metabolismo lipídico; por ejemplo, se ha documentado que las mujeres tienden a presentar concentraciones más elevadas de colesterol HDL en comparación con los hombres (21). En este contexto, la evidencia muestra que la circunferencia del cuello, como indicador de adiposidad en la región superior del cuerpo, se asocia de manera diferencial con componentes del perfil lipídico -relacionándose positivamente con LDL, triglicéridos y colesterol total, e inversamente con HDL-, lo que sugiere que dichas variaciones hormonales y de

composición corporal pueden influir en esta relación (21,22).

Por otra parte, en esta investigación se observó también una correlación positiva entre la Circunferencia del cuello y la presión arterial sistólica, resultado que concuerda con lo reportado por Ramoshaba *et al.*, quienes analizaron a una población universitaria de adultos jóvenes aparentemente sanos, y encontraron que la circunferencia del cuello se asocia con valores elevados de presión arterial, sugiriendo la utilidad de esta medida antropométrica como indicador temprano de riesgo cardiovascular (23). No obstante, otros estudios han señalado que esta asociación tiende a robustecerse con la edad, siendo más evidente en sujetos mayores de 40 años (24,25), lo que sugiere que los resultados en población joven deben interpretarse con cautela.

Uno de los hallazgos más relevantes de este estudio fue la fuerte correlación positiva entre la circunferencia del cuello y la circunferencia de la cintura, lo cual coincide con los resultados de otros estudios realizados en población adulta joven donde se reporta coeficientes de correlación positivos altos entre ambas variables (25,26,27). Esta relación respalda la utilidad de la circunferencia del cuello como indicador indirecto de adiposidad central o abdominal. En este contexto, la circunferencia del cuello podría representar una alternativa práctica donde la medición del perímetro abdominal no sea viable por diversas limitaciones clínicas, logísticas, culturales, entre otras (16). Además, se debe considerar que, el tejido adiposo cervical puede presentar alta actividad endocrina, favoreciendo la liberación de citocinas proinflamatorias y ácidos grasos libres, contribuyendo a resistencia a la insulina y dislipidemia (10,16,28,29), por lo tanto, medir la circunferencia del cuello, constituiría una gran alternativa como indicador de riesgo metabólico.

El presente estudio presenta como fortaleza principal la incorporación de los puntos de corte de circunferencia del cuello para población adulta joven ecuatoriana que permitirán identificar riesgo metabólico. La evaluación de la asociación de esta medida antropométrica con múltiples variables metabólicas fortalece la consistencia de los hallazgos y aporta evidencia relevante en población local. Su aplicabilidad en entornos clínicos y comunitarios lo convierte en una herramienta especialmente útil en contextos con recursos limitados.

Es importante señalar que, los presentes resultados deben interpretarse como asociaciones y no como

relaciones causales. En este sentido, aunque la circunferencia del cuello mostró correlaciones significativas con varios indicadores de riesgo metabólico, no puede considerarse por sí sola como una herramienta diagnóstica, sino como un indicador complementario dentro de la evaluación del riesgo metabólico. Asimismo, la distribución desigual de los participantes según sexo pudo haber influido en la magnitud y consistencia de los resultados, dado que las diferencias biológicas y en la distribución de la grasa corporal entre hombres y mujeres actúan como variables confusoras. Esta situación podría afectar la validez interna de las asociaciones observadas, por lo que es necesario interpretar los resultados con criterio crítico.

Conclusiones

La circunferencia del cuello mostró ser un parámetro antropométrico útil para identificar alteraciones en algunos componentes del riesgo metabólico, especialmente en la circunferencia de la cintura, la presión arterial, los triglicéridos y el colesterol HDL. Estos hallazgos sugieren que la circunferencia del cuello podría constituir una herramienta complementaria en la evaluación del riesgo metabólico en contextos clínicos y comunitarios, especialmente por su practicidad, bajo costo y aceptabilidad en población adulta joven de la Sierra ecuatoriana. Sin embargo, considerando las limitaciones del estudio, su incorporación en evaluaciones rutinarias debe plantearse con cautela. En este sentido, se recomienda el desarrollo de estudios longitudinales que permitan confirmar su capacidad predictiva, así como la validación de los puntos de corte en diferentes contextos regionales y grupos etarios, con el fin de fortalecer su aplicabilidad clínica y epidemiológica.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a todos los participantes que formaron parte de esta investigación.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses relacionados con la presente investigación.

Contribución de los autores

- Katherine Torres-Gallo; concepción y diseño de la investigación, análisis e interpretación de los datos, redacción del artículo, aprobación final del manuscrito.
- Verónica Delgado-López y Diana Celi-Torres: recolección de datos, análisis e interpretación de los datos, redacción del artículo, aprobación final del manuscrito.
- Patricio Ramos-Padilla: diseño de la investigación, recolección de datos, análisis e interpretación de los datos, redacción del artículo, aprobación final del manuscrito.

Referencias

1. Zhang H, Zhou XD, Shapiro M, Lip G, Tilg H, Valenti L, et al. Global burden of metabolic diseases, 1990-2021. *Metabolism*. 2024; 160:155999. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2024.155999>
2. Dong X, Wang J, Wang C, Wang B, Li G, Yavcng J, et al. Worldwide burden of metabolic risk-related cardiovascular disease from 1990 to 2021, with projections to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Diabetes Obes Metab*. 2025;27(9):4859-4882. <https://doi.org/10.1111/dom.16529>
3. Karra P, Winn M, Pauleck S, Bulsiewicz A, Peterson L, Coletta A, et al. Metabolic dysfunction and obesity-related cancer: Beyond obesity and metabolic syndrome. *Obesity* 2022;30(7):1323-1334. <https://doi.org/10.1002/oby.23444>
4. Wei G, Lu K, Umar M, Zhu Z, Lu WW, Speakman JR, et al. Risk of metabolic abnormalities in osteoarthritis: a new perspective to understand its pathological mechanisms. *Bone Res*. 2023;11(1):63. <https://doi.org/10.1038/s41413-023-00301-9>
5. Codazzi V, Frontino G, Galimberti L, Giustina A, Petrelli A. Mechanisms and risk factors of metabolic syndrome in children and adolescents. *Endocrine*. 2024;84:16-28. <https://doi.org/10.1007/s12020-023-03642-x>
6. Silveira R, Barbalho S, Reverete R, Bechara M, Sloan K, Sloan LA. Metabolic syndrome and cardiovascular diseases: going beyond traditional risk factors. *Diabetes Metab Res Rev*. 2022; 38:3502. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3502>
7. Liu J, Fu Y, Liang P, Song Z, Li Y, Wu H. The association between novel metabolic parameters and all-cause/cardiovascular mortality in patients with metabolic syndrome is modified by age. *Cardiovasc Diabetol*. 2025;24:96. <https://doi.org/10.1186/s12933-025-02587-x>

8. Zhou M, Sun W, Gao Y, Jiang B, Sun T, Xu R, et al. Metabolomic profiling reveals interindividual metabolic variability and its association with cardiovascular-kidney-metabolic syndrome risk. *Cardiovasc Diabetol.* 2025;24:315. <https://doi.org/10.1186/s12933-025-02881-8>
9. Kamarli H, Suna G. Is neck circumference related to other anthropometric measurements and biochemical parameters in type 2 diabetes. *Cureus.* 2022;14(10): e30750. <https://doi.org/10.7759/cureus.30750>
10. Torres S, Fabersani E, Marquez A, Gauffin P. Adipose tissue inflammation and metabolic syndrome. The proactive role of probiotics. *Eur J Nutr.* 2019;58(1):27-43. <https://doi.org/10.1007/s00394-018-1790-2>
11. Fatnani R, Narayanaswamy S, Shwetha BM. A study of neck circumference in metabolic syndrome and correlation with cardiometabolic risk factors. *Cureus.* 2025;17(9):2-6. <https://doi.org/10.7759/cureus.91655>
12. Moreno M, Álvarez F, Sánchez L, Pérez D. Relación entre el riesgo de síndrome de apnea obstructiva del sueño y el síndrome metabólico en pacientes que acuden al centro de atención a la diabetes (CADIMSS) de la unidad médico familiar No. 2 de Puebla. *Cienc Lat Rev Cient Multidiscip.* 2026;10(1):3095-3118. <https://doi.org/10.37811/clrcm.v10i1.22445>
13. Torres K. Circunferencia mínima del cuello como indicador de riesgo del síndrome metabólico en adultos jóvenes 2022-2023. Tesis de Pregrado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador 2024. <https://dspace.espace.edu.ec/handle/123456789/23442>
14. Hidalgo C, Estupiñán A. Prevalencia de síndrome metabólico y factores de riesgo asociados en adultos jóvenes del cantón Esmeraldas. *Rev Electron Zoilo.* 2025; 50:6. <https://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/3881>
15. Gordillo M, Guerrero M. Prevención del síndrome metabólico en adultos en la fundación Sra. Cleotilde Guerrero sector Isla Trinitaria, Guayaquil. *Pentaciencias.* 2023;5(4):600-610. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i4.680>
16. Turkay E, Kabaran S. Neck circumference cut-off points for detecting overweight and obesity among school children in Northern Cyprus. *BMC Pediatr.* 2022; 22(594). <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03644-0>
17. Zhang Y, Wu H, Xu Y, Qin H, Lan C, Wang W. The correlation between neck circumference and risk factors in patients with hypertension: What matters. *Medicine.* 2020;99:47,pe22998. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000022998>
18. Raimi TH, Dele BB, Dada SA, Fadare JO, Ajayi DD, Ajayi EA, Ajayi OA. Triglyceride, Triglyceride-Glucose Index and Related Parameters Predicted Metabolic Syndrome in Nigerians. *Metab Syndr Relat Disord.* 2021; 19(2):76-82. <https://doi.org/10.1089/met.2020.0092>
19. Failoc-Rojas VE, Díaz-Guevara E, Chambergo-Michilot D, Zeña-Nañez S, Sánchez-Sánchez K, Valladares-Garrido MJ. Neck circumference as an alternative marker of metabolic syndrome in Peruvian adults: a retrospective, cross-sectional study. *Endocr Metab Sci.* 2024; 15:100173. <https://doi.org/10.1016/j.endmts.2024.100173>
20. Fatnani RH, Narayanaswamy S, Bm S. A Study of Neck Circumference in Metabolic Syndrome and Correlation With Cardiometabolic Risk Factors. *Cureus.* 2025;17(9): e91655. <https://doi.org/10.7759/cureus.91655>
21. Shokri N, Moradi S, Mohammadi H, Ghavami A, Rouhani MH. Association between neck circumference and lipid profile: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2021;20(6):588-603. <https://doi.org/10.1093/eurjcn/zvaa018>
22. Hu M, Zhou M, Sun X, Qing M, Jiang M. Relationship between neck circumference and body composition: a cross-sectional study based on a Chinese population. *Front Public Health.* 2025; 13:1693065. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1693065>
23. Ramoshaba N., Fihla M., Mthethwa W., Tshangela L., Mampofu, Z. Neck Circumference and Blood Pressure Measurements among Walter Sisulu University Students. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19(22):15235. <https://doi.org/10.3390/ijerph192215235>
24. Moradi S, Mohammadi H, Ghavami A, Rouhani M. Neck circumference and blood pressure among children: a systematic review and meta-analysis. *J Am Soc Hypertens.* 2018; 12(12): 822-832. <https://doi.org/10.1016/j.jash.2018.10.007>
25. Zaciragic A, Elezovic M, Avdagic N, Babic N, Dervisevic A, Lepara O, Huskic J. Relationship between the neck circumference, standard anthropometric measures, and blood pressure in Bosnian young adults. *Eurasian J Med.* 2019; 51(2): 150-153. <https://doi.org/10.5152/eurasianjmed.2018.18197>
26. Borel AL, Coumes S, Reche F, Ruckly S, Pépin JL, Tamisier R, et al. Waist, neck circumferences, waist-to-hip ratio: Which is the best cardiometabolic risk marker in women with severe obesity? The SOON cohort. *PLoS One.* 2018;13(11): e0206617. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206617>
27. Ji M., Zeng Z., Huang Z., Shi Z, Ji M. Neck Circumference as a Practical Anthropometric Biomarker for Visceral Adiposity and Metabolic Dysregulation in Type 2 Diabetes. *Metabolites* 2026; 16: 93. <https://doi.org/10.3390/metabo16020093>
28. Pandzic Jaksic V, Grizelj D, Livun A, et al. Inflammatory gene expression in neck perivascular and subcutaneous adipose tissue in men with carotid stenosis. *Angiology.* 2021;73(3). <https://doi.org/10.1177/00033197211012539>
29. Rabiee A, Hossain MA, Poojari A. Adipose Tissue Insulin Resistance: A Key Driver of Metabolic Syndrome Pathogenesis. *Biomedicines.* 2025;13(10):2376. <https://doi.org/10.3390/biomedicines13102376>

Recibido: 13/10/2025
Aceptado: 16/04/2026