RESPYN Revista Salud Pública y Nutrición

Bebidas azucaradas y riesgo de síndrome metabólico en adultos de Tabasco, México: análisis multivariable ajustado

Sugary drinks and risk of metabolic syndrome in adults in Tabasco, Mexico: an adjusted multivariable analysis

Novelo-Lanestosa Yahir*, **Cabrales-Ascencio Jesús Augusto*, Quiroz-Gómez Sergio*.**

* Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias de la Salud, México.

RESUMEN

Introducción: El consumo de bebidas azucaradas se asocia con alteraciones cardiometabólicas, aunque la asociación puede diferir según el tipo de bebida. **Objetivo:** Evaluar la asociación entre el consumo de bebidas y la clasificación de riesgo de síndrome metabólico según el tipo de bebida. **Material y método:** Estudio transversal en 384 adultos de Tabasco, México. El consumo se evaluó mediante el Beverage Intake Questionnaire-15 y el riesgo mediante una herramienta de tamizaje por autorreporte que integra componentes antropométricos, antecedentes cardiometabólicos y hábitos de vida; la puntuación se clasificó como baja, moderada o alta, agrupándose las dos últimas categorías para el análisis. Se utilizó regresión logística ajustada por edad, índice de masa corporal, sexo, escolaridad y estado civil. **Resultados:** El 47.9% fue clasificado con riesgo moderado/alto. La frecuencia, cantidad y aporte calórico líquido total no mostraron asociación significativa. Por cada incremento de 500 kilocalorías semanales de bebidas industrializadas, los momios de clasificación en riesgo moderado/alto fueron mayores (razón de momios ajustada=1.429; intervalo de confianza del 95%: 1.113–1.834; *p*=0.005). **Conclusión:** El aporte energético de bebidas industrializadas se asoció con la clasificación de riesgo metabólico. El diseño transversal y el tamizaje impiden establecer causalidad o diagnóstico clínico.

Palabras Clave: Bebidas azucaradas; síndrome metabólico; estudios transversales.

ABSTRACT

Introduction: Sugar-sweetened beverage consumption is associated with cardiometabolic alterations, although the association may differ by beverage type. **Objective:** To evaluate the association between beverage consumption and metabolic syndrome risk classification according to beverage type. **Material and method:** A cross-sectional study was conducted among 384 adults from Tabasco, Mexico. Beverage consumption was assessed using the Beverage Intake Questionnaire-15, and metabolic syndrome risk was assessed using a self-reported screening tool that integrates anthropometric components, cardiometabolic history, and lifestyle factors; scores were classified as low, moderate, or high, with the latter two categories combined for analysis. Logistic regression models were adjusted for age, body mass index, sex, educational level, and marital status. **Results:** Overall, 47.9% were classified as moderate/high risk. Total consumption frequency, amount, and liquid caloric intake were not significantly associated with the outcome. For each additional 500 kilocalories per week from industrialized beverages, the odds of moderate/high classification were higher (adjusted odds ratio=1.429; 95% confidence interval: 1.113–1.834; *p*=0.005). **Conclusion:** Energy intake from industrialized beverages was associated with metabolic risk classification. The cross-sectional design and screening approach preclude causal inference or clinical diagnosis.

Keywords: Sugar-sweetened beverages; metabolic syndrome; cross-sectional studies.

Correspondencia: Yahir Novelo Lanestosa 232E75127@alumno.ujat.mx

Recibido: 04 de marzo 2026, aceptado: 05 de noviembre 2026

©Autor2026



Citar como: Novelo-Lanestosa Y., Cabrales-Ascencio J.A., Quiroz-Gómez S. (2026) Bebidas azucaradas y riesgo de síndrome metabólico en adultos de Tabasco, México: análisis multivariable ajustado, *RESPYN Revista Salud Pública y Nutrición, 25* (4), 20-28. https://doi.org/10.29105/respyn25.4-963

Significancia

Este estudio aporta evidencia local de que, en adultos de Tabasco, el aporte energético de las bebidas azucaradas industrializadas, a diferencia de la energía líquida total, se asocia con una clasificación de riesgo moderado/alto de síndrome metabólico estimada mediante una herramienta de tamizaje por autorreporte. Los hallazgos permiten identificar patrones de consumo preocupantes y grupos potencialmente vulnerables, útiles para orientar estrategias de educación nutricional, promoción de estilos de vida saludables y políticas públicas orientadas a la reducción del consumo de bebidas azucaradas.

Introducción

El consumo de bebidas azucaradas constituye un problema de salud pública por su aporte de azúcares añadidos y su asociación con obesidad, diabetes tipo 2, enfermedad cardiovascular y síndrome metabólico (Muñoz-Cabrejas et al., 2023; Zhang et al., 2021). En México, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2020–2022 documentó que más del 76% de la población, incluido el 76.3% de los adultos, consume bebidas endulzadas (Gaona-Pineda et al., 2023).

El síndrome metabólico agrupa obesidad abdominal, resistencia a la insulina, dislipidemia e hipertensión arterial, y aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular y de diabetes tipo 2 (Alberti et al., 2009; Banjarnahor et al., 2025). En adultos mexicanos, su prevalencia según la definición armonizada fue de 56.31% en 2018 (Rojas-Martínez et al., 2021). Metaanálisis de estudios poblacionales han documentado que un mayor consumo de bebidas azucaradas se asocia con mayor probabilidad de síndrome metabólico, con una relación dosis-respuesta (Muñoz-Cabrejas et al., 2023; Zhang et al., 2021), asociación descrita también en población pediátrica con obesidad (Calcaterra et al., 2023).

No obstante, persiste incertidumbre sobre si dicha asociación depende únicamente de la energía líquida total o si difiere según el tipo de bebida: las bebidas endulzadas sin azúcar también se han asociado con mayor riesgo de síndrome metabólico (Beigrezaei et al., 2025), mientras que sustituir bebidas azucaradas por bebidas bajas o sin calorías se ha relacionado con menor peso corporal y menor incidencia de obesidad y de enfermedad coronaria (Lee et al., 2022). En Tabasco, distinguir el aporte calórico por tipo de bebida puede orientar intervenciones preventivas contextualmente pertinentes.

El objetivo del presente estudio fue evaluar si la asociación entre el consumo de bebidas y la clasificación de riesgo de síndrome metabólico depende del tipo de bebida y no solo de la carga calórica líquida total. La hipótesis planteó que dicha asociación difiere según el tipo de bebida consumida.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, transversal y analítico, cuyo informe se ajustó a la declaración STROBE (von Elm et al., 2007), en Villahermosa, Tabasco, México, entre febrero y diciembre de 2025. Se incluyeron adultos de 18 a 60 años residentes en Tabasco que otorgaron su consentimiento informado por escrito; se excluyeron los registros incompletos o con inconsistencias y a quienes no completaron la entrevista. El protocolo fue aprobado por el Comité de Investigación de la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (folio JI-LCA021). Todos los participantes otorgaron su consentimiento informado por escrito y la información se manejó de forma codificada y confidencial.

El tamaño de muestra se calculó con la fórmula para estimar una proporción, $n = Z^2pq/e^2$, con una proporción esperada de 50% ($p = q = 0.5$), un nivel de confianza de 95% ($Z = 1.96$) y un margen de error de 5% ($e = 0.05$), lo que resultó en un mínimo de 384 participantes. El reclutamiento se realizó mediante muestreo no probabilístico por conveniencia en espacios comunitarios y domicilios, y se analizaron 384 participantes con información completa.

La variable de exposición principal fue el consumo de bebidas por tipo (industrializadas azucaradas, alcohólicas, naturales/vegetales y lácteas) y el aporte calórico líquido total semanal. El desenlace fue la clasificación de riesgo de síndrome metabólico obtenida con un cuestionario de tamizaje elaborado para el estudio. Las covariables fueron edad (años), sexo, índice de masa corporal (IMC), nivel educativo y estado civil, por su potencial asociación con el consumo de bebidas y con el riesgo cardiometabólico.

Instrumentos y recolección de datos

Variables antropométricas

El peso, la talla y la circunferencia de cintura se obtuvieron por autorreporte; cuando el participante desconocía su circunferencia de cintura, se efectuó una automedición orientada con cinta métrica. El IMC se calculó como peso en kilogramos entre talla en metros al cuadrado. Estas mediciones no correspondieron a un procedimiento antropométrico estandarizado realizado por el personal investigador, lo que se consideró una posible fuente de error de clasificación.

Consumo de bebidas

El consumo habitual se evaluó con el Beverage Intake Questionnaire-15 (BEVQ-15), que estima la frecuencia, la cantidad y el aporte energético de distintas categorías de bebidas (Hedrick et al., 2012), aplicado mediante entrevista guiada por personal capacitado. Se estimaron la frecuencia total, la cantidad total y el aporte calórico líquido semanal; el aporte energético de cada grupo de bebidas se expresó en kcal/semana y se analizó por incrementos de 500 kcal/semana.

La frecuencia de cada bebida se codificó como 0 (nunca o <1 vez/semana), 1 (1 vez/semana), 2 (2–3 veces/semana), 3 (4–6 veces/semana), 4 (1 vez/día), 5 (2 veces/día) o 6 (≥3 veces/día), y la cantidad como 0 (<180 mL), 1 (240 mL), 2 (360 mL), 3 (480 mL), 4 (600 mL) o 5 (>600 mL). La frecuencia y la cantidad totales correspondieron a la suma de estas puntuaciones, por lo que sus razones de momios (OR, por sus siglas en inglés) se interpretaron por cada punto adicional.

Riesgo de síndrome metabólico

El riesgo se evaluó con un cuestionario de tamizaje elaborado para este estudio, integrado por ocho componentes: circunferencia de cintura, hipertensión arterial, prediabetes o diabetes mellitus tipo 2, antecedentes familiares de diabetes, consumo de alimentos o bebidas con alto contenido de azúcar, colesterol o triglicéridos elevados, actividad física y sedentarismo. La herramienta se utilizó para estratificar la acumulación de factores de riesgo cardiometabólico y no como instrumento diagnóstico.

Cada categoría de respuesta recibió una puntuación preespecificada (Tabla 3). Los intervalos de cintura se definieron operacionalmente con base en los criterios de la American Heart Association y del National Heart, Lung, and Blood Institute (Grundy et al., 2005) y los puntos de corte evaluados en adultos mexicanos (Rojas-Martínez et al., 2021), sin que ello constituya una validación externa de la puntuación. El componente de glucemia se basó en el antecedente autorreportado de prediabetes o diabetes mellitus tipo 2, cuyas definiciones clínicas están estandarizadas (American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes, 2025); no se realizaron determinaciones bioquímicas confirmatorias y sus ponderaciones fueron operacionales.

La suma de los componentes produjo una puntuación de 0 a 17 puntos, estratificada a priori en riesgo bajo (0–5), moderado (6–10) y alto (≥11); para el análisis inferencial se agruparon los estratos moderado y alto. Estos umbrales no proceden de una escala validada externamente ni representan probabilidades clínicas de presentar síndrome metabólico. La aproximación se contextualizó con herramientas no laboratoriales de tamizaje metabólico (Makrilakis et al., 2011; Porchia et al., 2019; Tan et al., 2016), sin atribuirles la puntuación ni los puntos de corte empleados en este estudio.

Sesgos y datos faltantes

Para reducir el sesgo de información, los cuestionarios se aplicaron mediante entrevista guiada por personal capacitado; no obstante, el autorreporte puede introducir sesgo de recuerdo y subregistro de antecedentes clínicos, y el muestreo por conveniencia, sesgo de selección. La base analítica final (n = 384) no presentó datos faltantes en las variables analizadas, por lo que ningún registro se excluyó por esta causa.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se describieron con media ± desviación estándar y las cualitativas con frecuencias absolutas y relativas. Mediante regresión logística binaria se estimaron razones de momios crudas (ORc) y ajustadas (ORa), con intervalos de confianza del 95% (IC95%), para la clasificación de riesgo moderado/alto frente a riesgo bajo. En el análisis bivariado se evaluaron por separado la frecuencia total, la cantidad total, el aporte calórico líquido total, el aporte calórico de cada tipo de bebida y cada covariable. El modelo multivariable incluyó simultáneamente los aportes calóricos de bebidas

industrializadas, alcohólicas, naturales/vegetales y lácteas, junto con edad, sexo, IMC, nivel educativo y estado civil; este último se analizó como variable categórica, con casado/a como referencia, y se estimó su efecto global. La bondad de ajuste se evaluó con el −2 log de verosimilitud, los coeficientes R^2 de Cox y Snell y de Nagelkerke y la prueba de Hosmer-Lemeshow. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

Resultados

Características de los participantes

Se analizaron 384 participantes, con edad media de 39.2 ± 12.2 años (intervalo: 21 a 60 años) e IMC medio de 30.21 ± 5.89 kg/m². Predominaron las mujeres, el grupo de 21 a 25 años, la licenciatura completa como nivel educativo y el estado civil casado/a (Tabla 1).

Tabla 1. Características sociodemográficas de los participantes

Característica	No.	%
Sexo		
Hombre	171	45
Mujer	213	56
Edad (años)		
21–25	83	22
26–30	39	10
31–35	31	8.1
36–40	40	10
41–45	54	14
46–50	58	15
51–55	41	11
56–60	38	9.9
Nivel educativo		
Primaria incompleta	1	0.3
Primaria completa	2	0.5
Secundaria incompleta	1	0.3
Secundaria completa	9	2.3
Preparatoria/bachillerato incompleto	8	2.1
Preparatoria/bachillerato completo	53	14
Técnico superior universitario	26	6.8
Licenciatura incompleta	31	8.1
Licenciatura completa	186	48
Posgrado incompleto	13	3.4
Posgrado completo	54	14
Estado civil		
Soltero/a	155	40
Casado/a	168	44
Unión libre o concubinato	38	9.9
Divorciado/a	20	5.2
Viudo/a	3	0.8

Fuente: Elaboración propia con datos del estudio (n = 384).

Frecuencia de consumo según tipo de bebida

Los refrescos regulares concentraron la mayor frecuencia de consumo semanal y diario, seguidos por los jugos industrializados; el té dulce y la leche saborizada mostraron frecuencias predominantemente nulas o esporádicas, y las bebidas energéticas o deportivas, un patrón intermedio (Tabla 2).

Tabla 2. Frecuencia de consumo de bebidas azucaradas según tipo de bebida

Frecuencia de consumo	Refresco regular		Jugo industrializado		Energéticas o deportivas		Leche saborizada		Té dulce	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Nunca o <1 vez/semana	113	29	244	63.5	293	76.3	317	82.6	325	85
1 vez/semana	85	22	65	16.9	51	13.3	42	10.9	35	9.1
2–3 veces/semana	103	27	42	10.9	27	7	18	4.7	18	4.7
4–6 veces/semana	33	8.6	12	3.1	6	1.6	2	0.5	0	0
1 vez/día	25	6.5	9	2.3	5	1.3	3	0.8	4	1
2 veces/día	13	3.4	5	1.3	0	0	1	0.3	0	0
≥3 veces/día	12	3.1	7	1.8	2	0.5	1	0.3	2	0.5
Total	**384**	**100**	**384**	**100**	**384**	**100**	**384**	**100**	**384**	**100**

Fuente: Elaboración propia con datos del estudio (n = 384).

Distribución del riesgo de síndrome metabólico

El 52.1% de los participantes se clasificó en riesgo bajo, el 43.8% en riesgo moderado y el 4.2% en riesgo alto, de modo que el 47.9% quedó en la categoría de riesgo moderado/alto. Entre los componentes del instrumento destacaron los antecedentes familiares de diabetes, la circunferencia de cintura por encima del estrato basal, la baja frecuencia de actividad física y el tiempo prolongado en sedentarismo (Tabla 3).

Análisis bivariado

La frecuencia total, la cantidad total y el aporte calórico líquido total no se asociaron con la clasificación de riesgo moderado/alto. Entre los grupos de bebidas, solo el aporte calórico de bebidas industrializadas mostró una asociación positiva (ORc = 1.245; IC95%: 1.015–1.526). La edad y el IMC se asociaron positivamente con el desenlace, y el estado civil mostró un efecto global significativo, atribuible a menores momios en las personas solteras respecto de las casadas (Tabla 4).

Tabla 3. Puntuación y distribución de los componentes de la herramienta de tamizaje de riesgo de síndrome metabólico

Componente evaluado	Categoría	Puntos	No.	%
Circunferencia de cintura	<94 cm hombres / <80 cm mujeres	0	124	32
	94–102 cm hombres / 80–88 cm mujeres	1	175	46
	>102 cm hombres / >88 cm mujeres	2	85	22
Antecedente de hipertensión arterial	No	0	297	77
	Sí, sin tratamiento farmacológico	1	39	10
	Sí, con tratamiento farmacológico	2	48	13
Prediabetes o diabetes mellitus tipo 2	No	0	318	83
	Prediabetes	2	42	11
	Diabetes mellitus tipo 2	3	24	6.3
Antecedentes familiares de diabetes	No	0	115	30
	Sí, un familiar de primer grado	1	162	42
	Sí, más de un familiar de primer grado	2	107	28
Consumo de bebidas o alimentos con alto contenido de azúcar	Menos de 1 vez por semana	0	164	43
	2–3 veces por semana	1	154	40
	Casi todos los días	2	66	17
Colesterol alto o triglicéridos elevados	No	0	287	75
	Sí, sin tratamiento farmacológico	1	44	12
	Sí, con tratamiento farmacológico	2	53	14
Actividad física moderada o intensa	≥5 veces por semana	0	91	24
	2–4 veces por semana	1	113	29
	<2 veces por semana	2	180	47
Tiempo diario sentado o con poca actividad física	<4 horas	0	133	35
	4–8 horas	1	166	43
	>8 horas	2	85	22

Fuente: Elaboración propia con datos del estudio (n = 384).

Tabla 4. Análisis bivariado de factores asociados con riesgo moderado/alto de síndrome metabólico

Variable	ORc	IC95%	*p*
Frecuencia total de consumo[a]	1.02	0.991–1.046	0.203
Cantidad total de consumo[b]	1	0.983–1.021	0.866
Aporte calórico líquido total[c]	1.04	0.965–1.123	0.295
Bebidas industrializadas[c]	1.25	1.015–1.526	**0.035**
Bebidas alcohólicas[c]	1.04	0.899–1.195	0.62
Bebidas naturales/vegetales[c]	1.03	0.704–1.492	0.899
Bebidas lácteas[c]	1.01	0.831–1.226	0.926
Edad (años)	1.03	1.014–1.049	**<0.001**
IMC (kg/m²)	1.13	1.085–1.178	**<0.001**
Sexo: mujer vs. hombre	1.29	0.858–1.926	0.223
Nivel educativo[d]	1.04	0.931–1.162	0.488
Estado civil (efecto global)	—	—	**0.024**
Soltero/a vs. casado/a	0.56	0.359–0.871	**0.01**
Unión libre o concubinato vs. casado/a	1.39	0.680–2.857	0.364
Divorciado/a vs. casado/a	1.36	0.530–3.506	0.52
Viudo/a vs. casado/a	1.82	0.162–20.436	0.628

Fuente: Elaboración propia con datos del estudio (*n* = 384).

Nota. ORc: razón de momios cruda; IC95%: intervalo de confianza del 95%; IMC: índice de masa corporal. Referencias: hombre (sexo) y casado/a (estado civil). En negritas, $p < 0.05$.

[a] OR por punto de la puntuación acumulada de frecuencia. [b] OR por punto de la puntuación acumulada de cantidad. [c] OR por 500 kcal/semana. [d] OR por nivel educativo.

Análisis multivariable

Tras el ajuste mutuo por tipo de bebida y por las covariables, cada incremento de 500 kcal/semana de bebidas industrializadas se asoció con momios 42.9% mayores de riesgo moderado/alto (ORa = 1.429; IC95%: 1.113–1.834), sin asociación significativa para las bebidas alcohólicas, naturales/vegetales ni lácteas. La edad y el IMC permanecieron asociados de manera independiente con el desenlace, mientras que el sexo, el nivel educativo y el estado civil no lo hicieron. El modelo mostró un ajuste adecuado y una capacidad explicativa modesta (Tabla 5).

Tabla 5. Modelo de regresión logística multivariable para riesgo moderado/alto de síndrome metabólico

Variable	ORa	IC95%	*p*
Bebidas industrializadas[a]	1.43	1.113–1.834	**0.005**
Bebidas alcohólicas[a]	1.01	0.809–1.265	0.92
Bebidas naturales/vegetales[a]	0.97	0.612–1.520	0.877
Bebidas lácteas[a]	0.86	0.667–1.110	0.247
Edad (años)	1.03	1.008–1.055	**0.009**
IMC (kg/m²)	1.12	1.072–1.168	**<0.001**
Sexo: mujer vs. hombre	1.51	0.962–2.370	0.073
Nivel educativo[b]	1.02	0.896–1.151	0.806
Estado civil (efecto global)	—	—	0.408
Soltero/a vs. casado/a	0.86	0.486–1.525	0.607
Unión libre o concubinato vs. casado/a	1.88	0.816–4.343	0.138
Divorciado/a vs. casado/a	1.23	0.444–3.385	0.694
Viudo/a vs. casado/a	1.01	0.075–13.580	0.995

Fuente: Elaboración propia con datos del estudio (*n* = 384).

Discusión

El principal hallazgo fue que el aporte calórico de bebidas azucaradas industrializadas se asoció con mayores momios de clasificación en riesgo moderado/alto de síndrome metabólico, mientras que la frecuencia, la cantidad y el aporte calórico líquido totales no mostraron asociación. Este patrón es congruente con la hipótesis de una asociación diferencial según el tipo de bebida, aunque el diseño transversal impide atribuir causalidad.

La dirección de la asociación coincide con la evidencia previa, en el metaanálisis de Muñoz-Cabrejas et al.,(2023), el mayor consumo de bebidas azucaradas se asoció con síndrome metabólico tanto en estudios transversales (OR = 1.35; IC95%: 1.15–1.58) como de cohorte (OR = 1.18; IC95%: 1.06–1.32), por su parte, Zhang et al.,(2021) describieron un riesgo relativo de 1.19 (IC95%: 1.11–1.28) por cada 250 mL/día adicional. La ausencia de asociación con el aporte calórico líquido total sugiere que la energía procedente de bebidas de distinta composición no es metabólicamente equivalente. Las bebidas industrializadas concentran azúcares libres, como sacarosa y jarabes con fructosa, cuyo metabolismo hepático favorece la lipogénesis de novo, la acumulación de grasa visceral, la dislipidemia y la resistencia a la insulina, además de producir escasa saciedad (Agarwal et al., 2024; Baharuddin, 2024). El aumento de la magnitud de la asociación tras el ajuste (ORc = 1.245; ORa = 1.429) sugiere una posible confusión negativa, interpretación exploratoria que requiere confirmación.

Dado que el desenlace es una clasificación de riesgo obtenida con un cuestionario de tamizaje, las OR representan asociaciones con la categoría de riesgo moderado/alto definida por el instrumento y no con síndrome metabólico clínicamente diagnosticado.

El IMC se asoció de forma positiva e independiente con el desenlace, cada kg/m² adicional se relacionó con momios 11.9% mayores, aun después del ajuste por el aporte calórico de cada tipo de bebida y por las variables sociodemográficas. El hallazgo es relevante en una muestra con IMC medio de 30.21 kg/m², en el intervalo de obesidad, y es congruente con el papel central de la adiposidad en el síndrome metabólico; el tejido adiposo disfuncional, en particular el visceral, contribuye a la resistencia a la insulina, la dislipidemia aterogénica, la elevación de la presión arterial y un estado proinflamatorio (Alberti et al., 2009; Grundy et al., 2005), y su exceso resulta de la interacción entre la susceptibilidad genética y la exposición dietaria (Sokary et al., 2024).

La interpretación de este resultado requiere tres precisiones. Primero, la circunferencia de cintura, estrechamente relacionada con el IMC, forma parte de la puntuación del instrumento, por lo que parte de la asociación podría reflejar superposición entre la covariable y un componente del desenlace. Segundo, el IMC podría ubicarse en la vía causal entre el consumo de bebidas industrializadas y el riesgo metabólico, dado que el exceso de energía y de fructosa favorece la ganancia de peso (Agarwal et al., 2024); así, la ORa de estas bebidas representa una asociación independiente del IMC y podría subestimar la asociación total. Tercero, el peso y la talla fueron autorreportados, lo que puede introducir error de medición.

La edad también se asoció de manera independiente con el desenlace, en concordancia con el carácter acumulativo de los factores de riesgo cardiometabólico y con la mayor prevalencia de síndrome metabólico documentada en adultos mexicanos de 40 años o más (Rojas-Martínez et al., 2021). En contraste, el sexo, el nivel educativo y el estado civil no mostraron asociación tras el ajuste.

Entre las limitaciones destacan el diseño transversal, que impide establecer temporalidad; el autorreporte, susceptible a sesgo de información, y la posible causalidad inversa, pues las personas con diagnóstico previo de diabetes, hipertensión o dislipidemia podrían haber modificado su consumo de bebidas. La herramienta de tamizaje carece de validación externa y puede generar error de clasificación, como ocurre incluso con cuestionarios no laboratoriales validados (Makrilakis et al., 2011; Porchia et al., 2019); además, uno de sus reactivos evalúa el consumo frecuente de alimentos o bebidas con alto contenido de azúcar, lo que implica un posible sesgo de incorporación entre exposición y desenlace. Finalmente, el muestreo no probabilístico en Villahermosa limita la generalización a la población adulta de Tabasco.

Aun así, el estudio aporta evidencia local generadora de hipótesis que respalda reducir el consumo de bebidas azucaradas industrializadas, dada su relación con diabetes tipo 2, enfermedad cardiovascular y mortalidad (Meng et al., 2021; Urugo et al., 2026), e integrar el control ponderal en la prevención cardiometabólica. Se requieren estudios longitudinales con muestreo probabilístico y mediciones directas para confirmarla.

Conclusiones

En adultos de Tabasco, la asociación entre el consumo de bebidas y la clasificación de riesgo moderado/alto de síndrome metabólico difirió según el tipo de bebida: el aporte energético de las bebidas azucaradas industrializadas se asoció de forma independiente con dicha clasificación, a diferencia de la frecuencia, la cantidad y el aporte calórico líquido totales, lo que respalda la hipótesis planteada.

En opinión de los autores, la prevención cardiometabólica en la región debería priorizar la reducción de estas bebidas y el control del peso corporal. Por tratarse de un estudio transversal basado en tamizaje, los hallazgos deben confirmarse con estudios longitudinales y diagnóstico clínico y bioquímico.

Financiamiento

El presente estudio no recibió financiamiento externo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Durante la preparación de este manuscrito, los autores emplearon ChatGPT, GPT-5.6 Sol (OpenAI), entre septiembre y octubre de 2026, con el propósito de revisar la coherencia metodológica, la redacción científica, el formato editorial y las referencias. Estas herramientas no se utilizaron para generar, modificar ni analizar los datos o los resultados; todas las sugerencias fueron revisadas críticamente por los autores, quienes asumen plena responsabilidad del contenido. Así mismo, los autores declaran no haber usado información sensible de los participantes en ningún modelo de Inteligencia Artificial.

Bibliografía

Agarwal, V., Das, S., Kapoor, N., Prusty, B., Das, B., Agarwal, V., Das, S., Kapoor, N., Prusty, B., & Das, B. (2024). Dietary Fructose: A Literature Review of Current Evidence and Implications on Metabolic Health. *Cureus*, *16*(11). https://doi.org/10.7759/cureus.74143

Alberti, K. G. M. M., Eckel, R. H., Grundy, S. M., Zimmet, P. Z., Cleeman, J. I., Donato, K. A., Fruchart, J.-C., James, W. P. T., Loria, C. M., Smith, S. C., International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention, National Heart, Lung, and Blood Institute, American Heart Association, World Heart Federation, International Atherosclerosis Society, & International Association for the Study of Obesity. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: A joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*, *120*(16), 1640-1645. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644

American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes. (2025). 2. 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

Baharuddin, B. (2024). The Impact of Fructose Consumption on Human Health: Effects on Obesity, Hyperglycemia, Diabetes, Uric Acid, and Oxidative Stress With a Focus on the Liver. *Cureus*, *16*(9). https://doi.org/10.7759/cureus.70095

Banjarnahor, R. L., Javadi Arjmand, E., Onni, A. T., Thomassen, L. M., Perillo, M., Balakrishna, R., Sletten, I. S. K., Lorenzini, A., Plastina, P., & Fadnes, L. T. (2025). Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses on Consumption of Different Food Groups and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus and Metabolic Syndrome. *The Journal of Nutrition*, *155*(5), 1285-1297. https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2025.03.021

Beigrezaei, S., Raeisi-Dehkordi, H., Hernández Vargas, J. A., Amiri, M., Artola Arita, V., van der Schouw, Y. T., Salehi-Abargouei, A., Muka, T., Chatelan, A., & Franco, O. H. (2025). Non–Sugar-Sweetened Beverages and Risk of Chronic Diseases: An Umbrella Review of Meta-analyses of Prospective Cohort Studies. *Nutrition Reviews*, *83*(4), 663-674. https://doi.org/10.1093/nutrit/nuae135

Calcaterra, V., Cena, H., Magenes, V. C., Vincenti, A., Comola, G., Beretta, A., Di Napoli, I., & Zuccotti, G. (2023). Sugar-Sweetened Beverages and Metabolic Risk in Children and Adolescents with Obesity: A Narrative Review. *Nutrients*, *15*(3), 702. https://doi.org/10.3390/nu15030702

Gaona-Pineda, E. B., Rodríguez-Ramírez, S., Medina-Zacarías, M. C., Valenzuela-Bravo, D. G., Martinez-Tapia, B., & Arango-Angarita, A. (2023). Consumidores de grupos de alimentos en población mexicana. Ensanut Continua 2020-2022. *salud pública de méxico*, *65*, s248-s258.

Grundy, S. M., Cleeman, J. I., Daniels, S. R., Donato, K. A., Eckel, R. H., Franklin, B. A., Gordon, D. J., Krauss, R. M., Savage, P. J., & Smith Jr, S. C. (2005). Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation*, *112*(17), 2735-2752.

Hedrick, V. E., Savla, J., Comber, D. L., Flack, K. D., Estabrooks, P. A., Nsiah-Kumi, P. A., Ortmeier, S., & Davy, B. M. (2012). Development of a brief questionnaire to assess habitual beverage intake (BEVQ-15): Sugar-sweetened beverages and total beverage energy intake. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, *112*(6), 840-849. https://doi.org/10.1016/j.jand.2012.01.023

Lee, J. J., Khan, T. A., McGlynn, N., Malik, V. S., Hill, J. O., Leiter, L. A., Jeppesen, P. B., Rahelić, D., Kahleová, H., Salas-Salvadó, J., Kendall, C. W. C., & Sievenpiper, J. L. (2022). Relation of Change or Substitution of Low- and No-Calorie Sweetened Beverages With Cardiometabolic Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *Diabetes Care*, *45*(8), 1917-1930. https://doi.org/10.2337/dc21-2130

Makrilakis, K., Liatis, S., Grammatikou, S., Perrea, D., Stathi, C., Tsiligros, P., & Katsilambros, N. (2011). Validation of the Finnish diabetes risk score (FINDRISC) questionnaire for screening for undiagnosed type 2 diabetes, dysglycaemia and the metabolic syndrome in Greece. *Diabetes & Metabolism*, *37*(2), 144-151. https://doi.org/10.1016/j.diabet.2010.09.006

Meng, Y., Li, S., Khan, J., Dai, Z., Li, C., Hu, X., Shen, Q., & Xue, Y. (2021). Sugar- and Artificially Sweetened Beverages Consumption Linked to Type 2 Diabetes, Cardiovascular Diseases, and All-Cause Mortality: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Nutrients*, *13*(8), 2636. https://doi.org/10.3390/nu13082636

Muñoz-Cabrejas, A., Guallar-Castillón, P., Laclaustra, M., Sandoval-Insausti, H., & Moreno-Franco, B. (2023). Association between Sugar-Sweetened Beverage Consumption and the Risk of the Metabolic Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, *15*(2), 430. https://doi.org/10.3390/nu15020430

Porchia, L. M., Lara-Solis, B., Torres-Rasgado, E., Gonzalez-Mejia, M. E., Ruiz-Vivanco, G., & Pérez-Fuentes, R. (2019). Validation of a non-laboratorial questionnaire to identify Metabolic Syndrome among a population in central Mexico. *Revista Panamericana De Salud Publica = Pan American Journal of Public Health*, *43*, e9. https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.9

Rojas-Martínez, R., Aguilar-Salinas, C. A., Romero-Martínez, M., Castro-Porras, L., Gomez-Velasco, D., & Mehta-Roopa. (2021). *Trends in the prevalence of metabolic syndrome and its components in Mexican adults, 2006-2018—PubMed*. https://doi.org/10.21149/12835

Sokary, S., Almaghrbi, H., & Bawadi, H. (2024). The Interaction Between Body Mass Index Genetic Risk Score and Dietary Intake on Weight Status: A Systematic Review. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, *17*, 925-941.

https://doi.org/10.2147/DMSO.S452660

Tan, C., Sasagawa, Y., Kamo, K., Kukitsu, T., Noda, S., Ishikawa, K., Yamauchi, N., Saikawa, T., Noro, T., Nakamura, H., Takahashi, F., Sata, F., Tada, M., & Kokai, Y. (2016). Evaluation of the Japanese Metabolic Syndrome Risk Score (JAMRISC): A newly developed questionnaire used as a screening tool for diagnosing metabolic syndrome and insulin resistance in Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine*, *21*(6), 470-479. https://doi.org/10.1007/s12199-016-0568-5

Urugo, M. M., Kidane, B., Firew, S., Hunde, W., Endere, S. D., Semu, A., Getachew, S., & Yirga, Y. (2026). Comprehensive review of carbonated soft drink consumption rates and their public health importance. *BMC Public Health*, *26*(1), 509. https://doi.org/10.1186/s12889-025-26141-2

von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2007). Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *BMJ: British Medical Journal*, *335*(7624), 806-808. https://doi.org/10.1136/bmj.39335.541782.AD

Zhang, X., Li, X., Liu, L., Hong, F., Zhao, H., Chen, L., Zhang, J., Jiang, Y., Zhang, J., & Luo, P. (2021). Dose–response association between sugar- and artificially sweetened beverage consumption and the risk of metabolic syndrome: A meta-analysis of population-based epidemiological studies. *Public Health Nutrition*, *24*(12), 3892-3904. https://doi.org/10.1017/S1368980020003614