










## Análisis del riesgo cardiovascular con tres escalas de predicción en población adulta colombiana

### Cardiovascular risk analysis using three prediction scales in the Colombian adult population

Jorge Hernández Navas<sup>1</sup> , Luis Dulcey Sarmiento<sup>2</sup> , Jaime Gómez Ayala<sup>3</sup> ,  
Juan Therán León<sup>4</sup> , Valentina Hernández Navas<sup>4</sup> , Luis Dulcey Toscano<sup>4</sup> ,  
Oscar Daniel López Arrieta<sup>4</sup> 


<sup>1</sup> Universidad de Santander, Facultad de Medicina, Bucaramanga, Colombia.

<sup>2</sup> Universidad de los Andes, Facultad de Medicina, Mérida, Venezuela.

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Bucaramanga, Facultad de Medicina, Colombia.

<sup>4</sup> Universidad de Santander, Facultad de Medicina, Bucaramanga, Colombia.

**Editor responsable:** Raúl Real. Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. 

**Revisora:** Fátima Carolina Celeste López Ibarra. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Centro Médico Nacional. Itauguá, Paraguay. 

#### RESUMEN

**Introducción:** las enfermedades cardiovasculares representan una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en América Latina, siendo la estratificación del riesgo un pilar fundamental en la prevención y manejo de estas patologías. Este estudio analiza la concordancia entre tres sistemas de predicción del riesgo cardiovascular en una población del noroccidente de Colombia, comparando los modelos de Framingham, PROCAM y SCORE 2-OP.

**Objetivos:** evaluar la concordancia entre los scores de Framingham, PROCAM y SCORE 2-OP en la estratificación del riesgo cardiovascular a 10 años y analizar la distribución del riesgo cardiovascular en la población estudiada. Además, determinar la relación entre los factores de riesgo cardiometabólicos y la clasificación obtenida con cada modelo.

*Artículo recibido:* 3 noviembre 2025 *Artículo aceptado:* 18 noviembre 2025

#### **Autor correspondiente:**

Dr. Jorge Andrés Hernández Navas  
jorgeandreshernandez2017@gmail.com

Dictamen: [https://revistacardiologia.org.py/dictamenes/14\\_dictamen.pdf](https://revistacardiologia.org.py/dictamenes/14_dictamen.pdf)



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

**Cómo referenciar este artículo:** Hernández Navas J, Dulcey Sarmiento L, Gómez Ayala J, Therán León J, Hernández Navas V, Dulcey Toscano L, López Arrieta OD. Análisis del riesgo cardiovascular con tres escalas de predicción en población adulta colombiana. *Revista Paraguaya de Cardiología* 2025; 2 (2): 61-70

**Método:** se realizó un estudio observacional en una cohorte de pacientes mayores de 60 años, pertenecientes a un programa de prevención cardiovascular. Se excluyeron pacientes con cáncer activo, infección por VIH, en hemodiálisis o con una expectativa de vida menor a un año. A cada participante se le calculó el riesgo cardiovascular utilizando los tres modelos, clasificándolo en bajo, moderado o alto riesgo. Se compararon las clasificaciones obtenidas y se evaluó la concordancia entre los modelos mediante el coeficiente de correlación de kappa ponderado.

**Resultados:** se incluyeron 2.482 pacientes, con una distribución por sexo de 55,2% femenino y 44,8% masculino. La concordancia entre los modelos fue del 87% entre Framingham y PROCAM ( $w=0,34$ ;  $p<0,0001$ ), del 91% entre Framingham y SCORE 2-OP ( $w=0,35$ ;  $p<0,0001$ ) y del 88% entre PROCAM y SCORE 2-OP ( $w=0,42$ ;  $p<0,0001$ ). Framingham clasificó un mayor porcentaje de pacientes con riesgo moderado en comparación con PROCAM y SCORE 2-OP, diferencia que fue estadísticamente significativa ( $p<0,0001$ ).

**Conclusiones:** la evaluación del riesgo cardiovascular mediante Framingham, PROCAM y SCORE 2-OP mostró una concordancia moderada-alta, destacando diferencias en la estratificación del riesgo. Framingham tiende a clasificar más pacientes en riesgo moderado, lo que sugiere una posible sobrestimación del riesgo en comparación con los otros modelos. Estos hallazgos resaltan la necesidad de adaptar la elección del score de riesgo según el perfil poblacional y las características específicas de la población latinoamericana.

**Palabras claves:** factores de riesgo de enfermedad cardíaca, predicción, enfermedades cardiovasculares, síndrome metabólico

## ABSTRACT

**Introduction:** Cardiovascular diseases are one of the leading causes of morbidity and mortality in Latin America, and risk stratification is a fundamental pillar in the prevention and management of these pathologies. This study analyzes the concordance between three cardiovascular risk prediction systems in a population in northwestern Colombia, comparing the Framingham, PROCAM, and SCORE 2-OP models.

**Objectives:** To evaluate the concordance between the Framingham, PROCAM, and SCORE 2-OP scores in the stratification of 10-year cardiovascular risk and to analyze the distribution of cardiovascular risk in the study population. In addition, to determine the relationship between cardiometabolic risk factors and the classification obtained with each model.

**Method:** An observational study was conducted in a cohort of patients over 60 years of age who were part of a cardiovascular prevention program. Patients with active cancer, HIV infection, on hemodialysis, or with a life expectancy of less than one year were excluded. Each participant's cardiovascular risk was calculated using the three models and classified as low, moderate, or high risk. The classifications obtained were compared, and the agreement between the models was evaluated using the weighted kappa correlation coefficient.

**Results:** Two thousand four hundred eighty-two patients were included, with a gender distribution of 55.2% female and 44.8% male. The agreement between the models was 87% between Framingham and PROCAM ( $w=0.34$ ;  $p<0.0001$ ), 91% between Framingham and SCORE 2-OP ( $w=0.35$ ;  $p<0.0001$ ), and 88% between PROCAM and SCORE 2-OP ( $w=0.42$ ;  $p<0.0001$ ). Framingham classified a higher

percentage of patients as moderate risk compared to PROCAM and SCORE 2-OP, a difference that was statistically significant ( $p < 0.0001$ ).

**Conclusions:** Cardiovascular risk assessment using Framingham, PROCAM, and SCORE 2-OP showed moderate-high agreement, highlighting differences in risk stratification. Framingham tends to classify more patients as moderate risk, suggesting a possible overestimation of risk compared to the other models. These findings highlight the need to adapt the choice of risk score according to the population profile and specific characteristics of the Latin American population.

**Keywords:** risk factors for heart disease, prediction, cardiovascular disease, metabolic syndrome

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) y la diabetes mellitus (DM) representan las principales causas de morbilidad y mortalidad en América Latina y el Caribe (ALC). En 2016, estas enfermedades ocasionaron aproximadamente 1,05 millones de muertes y una pérdida de 18,4 millones de años de vida ajustados por discapacidad <sup>(1,2)</sup>. De manera alarmante, el 41,8 % de estos fallecimientos ocurrieron en personas menores de 70 años, lo que resalta la magnitud del impacto prematuro de estas patologías en la región <sup>(3)</sup>. La carga de enfermedad cardiometabólica (ECM), que comprende tanto la ECV como la DM, está influenciada por múltiples factores de riesgo modificables, principalmente aquellos relacionados con el comportamiento y el estilo de vida. Estos factores, a su vez, han sido moldeados por los cambios socioeconómicos, demográficos y epidemiológicos que han ocurrido en las últimas décadas en los países de ALC <sup>(4)</sup>.

A pesar del incremento en la mortalidad atribuida a la ECM <sup>(5,6)</sup> y de la adopción de patrones dietéticos poco saludables en la región <sup>(7,8)</sup>, aún se carece de estimaciones cuantitativas, detalladas y específicas sobre el impacto de la dieta en la mortalidad relacionada con la DM en la mayoría de los países de ALC, con excepción de Brasil <sup>(9)</sup>. Si bien existen estimaciones globales sobre la carga de enfermedad asociada a ciertos factores dietéticos, como el consumo excesivo de sodio, bebidas azucaradas y grasas <sup>(10-12)</sup>, los análisis específicos para ALC siguen siendo limitados. Algunos estudios han reportado estas tendencias para regiones como el norte de África, Medio Oriente y el sur de Asia <sup>(13,14)</sup>. Sin embargo, la caracterización de la carga de ECM atribuible a una ingesta dietética subóptima en los países de ALC sigue siendo insuficiente, lo que dificulta la formulación de políticas de salud pública eficaces.

Las estimaciones integrales de la mortalidad relacionada con ECM atribuible a factores dietéticos son esenciales para orientar estrategias de intervención y políticas de salud tanto a nivel nacional como regional. La identificación y cuantificación de estos factores permiten no solo una mejor comprensión de la epidemiología de la ECM, sino también el diseño de intervenciones personalizadas para mitigar su impacto. Hasta la fecha, los estudios han demostrado que la prevención y el manejo de la ECM requieren un abordaje multifactorial, donde la estratificación del riesgo desempeña un papel crucial en la identificación de individuos con mayor probabilidad de desarrollar eventos cardiovasculares o metabólicos adversos.

En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo realizar un análisis comparativo del riesgo cardiometabólico utilizando tres sistemas de estratificación ampliamente validados: Framingham Risk Score (FRS), PROCAM Score y SCORE 2-OP (Systematic Coronary Risk Evaluation). Cada uno de estos modelos ha demostrado ser útil en diferentes contextos clínicos y poblacionales para estimar el

riesgo de eventos cardiovasculares mayores a 10 años. Al comparar estos tres sistemas en una cohorte del noroccidente de Colombia, este estudio buscó proporcionar información relevante sobre la aplicabilidad y precisión de cada score en el contexto latinoamericano, contribuyendo a una mejor evaluación y prevención del riesgo cardiometabólico en la región.

## **MÉTODOS**

Se trató de un estudio observacional de cohorte, realizado en una población del noroccidente de Colombia, a quienes se evaluó el riesgo cardiovascular mediante tres ecuaciones de riesgo ampliamente validadas: Framingham, PROCAM y SCORE 2-OP.

Muestreo: se incluyó una cohorte de pacientes mayores de 60 años, los cuales eran parte del programa de riesgo cardiovascular en la región estudiada. La selección de los participantes se realizó de manera no probabilística, basada en la disponibilidad de datos completos para calcular el riesgo cardiometabólico.

Criterios de inclusión: pacientes mayores de 60 años, con variables clínicas y laboratoriales suficientes para el cálculo del riesgo cardiometabólico, y con seguimiento activo dentro del programa de riesgo cardiovascular. Criterios de exclusión: diagnóstico de cáncer activo, infección por VIH, pacientes en hemodiálisis. expectativa de vida menor a un año.

Instrumentos de medición: el riesgo cardiovascular fue estimado para cada sujeto utilizando las ecuaciones de riesgo de Framingham, PROCAM y SCORE 2-OP. Posteriormente, se clasificó a los sujetos en categorías de bajo, moderado o alto riesgo a 10 años, de acuerdo con cada uno de los scores:

Framingham y PROCAM:

- Bajo riesgo: <10%
- Moderado riesgo: 10% - 20%
- Alto riesgo: >20% <sup>(15)</sup>

SCORE 2-OP:

- Bajo riesgo: <3%
- Moderado riesgo: 3% – 4%
- Alto riesgo:  $\geq 5\%$  <sup>(16, 17)</sup>

Los pacientes con enfermedad coronaria establecida u otras enfermedades ateroscleróticas fueron clasificados directamente como de alto riesgo cardiovascular (> 20%) bajo las tres directrices. Asimismo, aquellos en prevención primaria con DM tipo 2 se consideraron de alto riesgo al aplicar los sistemas Framingham y SCORE 2-OP. Para el sistema SCORE 2-OP, el riesgo a 10 años de enfermedad cardiovascular mortal fue calculado con base en sexo, edad, presión arterial sistólica, tabaquismo y el cociente colesterol total/HDL.

En el análisis estadístico, las variables cuantitativas se describieron como media  $\pm$  desviación estándar o mediana (rango intercuartil), según la distribución evaluada mediante pruebas de normalidad. Las variables cualitativas se presentaron como proporciones e intervalos de confianza del 95%. Para la comparación de medias entre dos grupos se utilizó la prueba t de Student, mientras que la asociación entre variables categóricas, incluidas las dicotómicas, se evaluó mediante la prueba de chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), específicamente en la comparación de la distribución del riesgo entre categorías definidas por cada sistema de estratificación.

Adicionalmente, se empleó el coeficiente de correlación kappa ponderado para cuantificar el grado de concordancia entre las clasificaciones de riesgo provenientes de los distintos sistemas evaluados, permitiendo estimar el nivel de acuerdo más allá del azar y ponderando las discrepancias según su magnitud. Se consideró un valor de  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo. Todos los análisis fueron realizados utilizando el software SPSS para Windows, versión 22.1 (Chicago, IL).

La investigación cumplió con los principios éticos internacionales y las normativas locales aplicables para estudios observacionales.

## RESULTADOS

Se incluyeron 2.482 pacientes, con una distribución por sexo de 55,2% femenino y 44,8% masculino. La edad media fue 67 años.

Las principales comorbilidades se describen en la tabla 1.

**Tabla 1.** Principales comorbilidades de los pacientes incluidos en el estudio (n 2.482)

Comorbilidades	n (%)
Hipertensión arterial	1963 (79%)
Diabetes mellitus tipo 2, no tratada con insulina	751 (30%)
Diabetes mellitus tipo 2, tratada con insulina	178 (7%)
Obesidad abdominal	458 (18%)
Hipercolesterolemia con HDL bajo	680 (26%)
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	100 (4%)
Hipertrigliceridemia	502 (20%)
Apnea del sueño	189 (7%)
Tabaquismo	457 (18%)
Consumo de alcohol entre 7-14 g	385 (15%)
Consumo de alcohol mayor a 15 g	203 (8%)

En la tabla 2 se describen los datos correspondientes a la adherencia, grado de control y medias de los valores del perfil lipídico, función renal y glucosa de los pacientes.

**Tabla 2.** Adherencia, grado de control, medias de perfil lipídico, glucosa y función renal (n 2.482)

Variables	Frecuencia (%)
Adherencia	1205 (48,5%)
Control	1104 (44,4%)
Media de colesterol total	197,48 ± 38,2 mg/dL (rango 102-322)
Media de HDL	40,86 ± 11,4 mg/dL (rango 18-89)
Media de LDL	135,72 ± 32,1 mg/dL (rango 55-241)
Media de triglicéridos	205,85 ± 74,9 mg/dL (rango 65-611)

La prevalencia de pacientes con riesgo cardiovascular bajo, moderado y alto según las ecuaciones de Framingham, PROCAM y SCORE 2-OP se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3.** Prevalencia de pacientes con riesgo cardiovascular bajo, moderado y alto según las ecuaciones de Framingham, PROCAM y SCORE 2-OP (n 2.482)

Riesgo	Bajo	Moderado	Alto
Framingham	69,2%	20,5%	10,3%
SCORE 2-OP	71,3%	16,5%	12,2%
PROCAM	72,5%	14,6%	12,9%

La concordancia entre los modelos fue del 87% entre Framingham y PROCAM ( $w=0,34$ ;  $p<0,0001$ ), del 91% entre Framingham y SCORE 2-OP ( $w=0,35$ ;  $p<0,0001$ ) y del 88% entre PROCAM y SCORE 2-OP ( $w=0,42$ ;  $p<0,0001$ ). Framingham clasificó un mayor porcentaje de pacientes con riesgo moderado en comparación con PROCAM y SCORE 2-OP, diferencia que fue estadísticamente significativa ( $p<0,0001$ ).

## DISCUSIÓN

El presente estudio analizó la estratificación del riesgo cardiovascular en una cohorte de pacientes durante más de 10 años, utilizando los modelos de predicción Framingham, PROCAM y SCORE 2-OP. En la caracterización demográfica de la población estudiada (tabla 1) se observó una mayor proporción de mujeres (55,2%). Este hallazgo es consistente con estudios previos que han reportado una mayor prevalencia de mujeres en cohortes de evaluación de riesgo cardiovascular<sup>(18)</sup>. Además, la mayoría de los participantes se encontraban en la sexta década de vida, lo que coincide con la literatura que señala una mayor carga de enfermedad cardiovascular en este grupo etario<sup>(19)</sup>.

En cuanto a los criterios diagnósticos de síndrome metabólico (tabla 2), se identificó que la hipertensión arterial fue el factor de riesgo más prevalente ( $n=1963$ ), seguida de la diabetes mellitus tipo 2 no tratada con insulina ( $n=751$ ) y la dislipidemia con niveles bajos de colesterol HDL ( $n=680$ ). En

menor proporción, se encontraron la hipertrigliceridemia (n=502) y la obesidad abdominal (n=458). Estos resultados reflejan la distribución típica de los factores de riesgo cardiometabólico en poblaciones similares, tanto a nivel nacional como internacional <sup>(20)</sup>. La hipertensión arterial y la dislipidemia son reconocidas como los principales determinantes del riesgo cardiovascular en diversos estudios epidemiológicos, lo que subraya la necesidad de estrategias de prevención y control en estos pacientes. En relación con la hipertensión, según el Análisis de Situación de Salud (ASIS) en Colombia, las tasas de prevalencia han ido en aumento en los últimos años, siendo las regiones más afectadas Bolívar, Atlántico y Antioquia <sup>(21)</sup>.

En la evaluación del grado de adherencia terapéutica y control metabólico (tabla 3), se encontró que el 48,5% de los pacientes presentaban una adherencia adecuada al tratamiento (n=1205), mientras que el 44,5% lograron un control adecuado de sus parámetros metabólicos (n=1104). Estos resultados son comparables con los reportados en otras investigaciones que han evaluado la efectividad del manejo de la enfermedad cardiovascular y el síndrome metabólico en entornos clínicos similares <sup>(20)</sup>. La adherencia a los tratamientos y el control de los factores de riesgo son determinantes clave en la reducción del riesgo de eventos cardiovasculares mayores, lo que resalta la importancia de estrategias de intervención centradas en mejorar estos aspectos.

En cuanto a la concordancia entre los modelos de estratificación de riesgo cardiovascular, se identificó un acuerdo bajo a ligeramente positivo, según los coeficientes kappa ponderados obtenidos entre Framingham y PROCAM (87%,  $\kappa = 0,34$ ;  $p < 0,0001$ ), Framingham y SCORE 2-OP (91%,  $\kappa = 0,35$ ;  $p < 0,0001$ ), y entre PROCAM y SCORE 2-OP (88%,  $\kappa = 0,42$ ;  $p < 0,0001$ ). Aunque los porcentajes de coincidencia bruta fueron elevados, el análisis de concordancia ajustado por azar evidencia que el grado de acuerdo real entre los modelos es limitado, lo cual sugiere diferencias importantes en cómo cada ecuación clasifica el riesgo cardiovascular en esta población.

Además, se observó que Framingham clasificó un mayor porcentaje de pacientes en categorías de riesgo cardiovascular moderado y un menor porcentaje en bajo riesgo en comparación con PROCAM y SCORE 2-OP, diferencia que fue estadísticamente significativa ( $p < 0,0001$ ). Estas discrepancias probablemente reflejan divergencias metodológicas propias de cada sistema: Framingham tiende a sobrestimar el riesgo en comparación con otros modelos, mientras que SCORE 2-OP está diseñado específicamente para predecir el riesgo de eventos cardiovasculares fatales, lo cual puede explicar parte de las diferencias en la categorización.

Por otra parte, la amplitud de la muestra analizada constituye una de las principales fortalezas del estudio, al mejorar la representatividad y la validez externa de los resultados. Asimismo, la concordancia —aunque baja según el coeficiente kappa— permite resaltar que, pese a sus diferencias, los tres modelos continúan siendo herramientas útiles en la práctica clínica para la evaluación del riesgo cardiovascular en adultos mayores.

Sin embargo, este estudio presenta limitaciones inherentes a su diseño de corte transversal, entre ellas la imposibilidad de evaluar evolución temporal o eventos incidentes, por lo que no fue posible interpretar el riesgo asignado de forma longitudinal. No se puede considerar un “periodo de seguimiento” como fortaleza metodológica debido a que solo se realizó una única medición. Adicionalmente, la ausencia de variables relevantes —como actividad física, dieta, consumo de alcohol, nivel socioeconómico o biomarcadores emergentes— podría haber influido en la precisión de la clasificación del riesgo.

Para futuras investigaciones, sería recomendable realizar estudios prospectivos que incluyan una mayor variedad de factores de riesgo y que permitan evaluar el impacto de intervenciones específicas

en la reducción del riesgo cardiovascular. También sería pertinente explorar la integración de modelos de predicción que incorporen factores genéticos y biomarcadores emergentes, con el fin de mejorar la precisión de la clasificación del riesgo. Adicionalmente, estudios comparativos en diferentes regiones del país podrían aportar información valiosa sobre la variabilidad geográfica en los factores de riesgo y en la efectividad de las estrategias de prevención cardiovascular.

Finalmente, es fundamental incluir referencias nacionales sobre el tema para contextualizar los hallazgos dentro del panorama epidemiológico de ALC. Estudios previos han reportado patrones similares en la distribución de los factores de riesgo y en la estratificación del riesgo cardiovascular, lo que respalda la aplicabilidad de los modelos utilizados en el presente estudio para la población colombiana y latinoamericana. En este sentido, resulta prioritario promover la continuidad investigaciones en las regiones con mayor incremento de prevalencia en el país, ya mencionadas sobre todo en las regiones mencionadas con el propósito de fortalecer los programas de prevención y control del riesgo cardiovascular en el país.

En conclusión, este estudio contribuye al conocimiento del riesgo cardiovascular en una población del noroccidente de Colombia al identificar una alta prevalencia de factores como hipertensión arterial, diabetes mellitus e hipercolesterolemia, lo que resalta la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención y control en los programas de salud. Estos resultados evidencian una problemática creciente en el país que requiere acciones integrales y sostenidas.

Asimismo, los resultados muestran diferencias significativas en la clasificación del riesgo al comparar herramientas de estratificación, subrayando la importancia de adaptarlas a las características específicas de la población y considerar su uso combinado para una evaluación más integral. Además, el trabajo enfatiza la relevancia de implementar estrategias de salud pública de alto impacto que fortalezcan la atención primaria y promuevan la equidad en el acceso, especialmente mediante innovaciones como la telemedicina.

En conjunto, estos hallazgos respaldan la necesidad de investigaciones adicionales para validar herramientas adaptadas al contexto y optimizar los sistemas de salud, contribuyendo al objetivo global de reducir la mortalidad prematura por enfermedades cardiovasculares.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Ordunez, P, Mize V, Barbosa M, Legetic B, Hennis AJM. A rapid assessment study on the implementation of a core set of interventions to improve cardiovascular health in Latin America and the caribbean. *Glob Heart* [Internet]. 2015;10(4):235–240.e2. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.gheart.2015.04.005>
2. Institute of Health Metrics and Evaluation [Internet]. [Citado en Junio 2024]. GDB results tool 2018. Disponible en: <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>
3. Gawryszewski VP, Marinho de Souza MF. Mortality due to cardiovascular diseases in the Americas by region, 2000–2009. *Sao Paulo Med J* [Internet]. 2014;132(2),105–110. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2014.1322604>
4. Kain J, Hernández Cordero S, Pineda D, Ferreira de Moraes A, Antiporta D, Collese T, et al. Obesity prevention in Latin America. *Curr Obes* [Internet]. 2014;3(2):150–155. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13679-014-0097-8>

5. Rivera-Andrade A, Luna MA. Trends and heterogeneity of cardiovascular disease and risk factors across Latin American and Caribbean countries. *Prog Cardiovasc Dis* [Internet]. 2014;57(3):276–285. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2014.09.004>
6. Institute of Health Metrics and Evaluating, Human Development Network, The World Bank. [Internet] The Global Burden of Disease: generating evidence, guiding policy - Latin America and Caribbean Regional Edition. Seattle: IHME, 2014. Disponible en: [https://www.healthdata.org/sites/default/files/files/policy\\_report/2013/WB\\_LatinAmericaCaribbean/IHME\\_GBD\\_WorldBank\\_LatinAmericaCaribbean\\_FullReport.pdf](https://www.healthdata.org/sites/default/files/files/policy_report/2013/WB_LatinAmericaCaribbean/IHME_GBD_WorldBank_LatinAmericaCaribbean_FullReport.pdf)
7. Galicia L, Grajeda R, Lopez de Romaña D. Nutrition situation in Latin America and the Caribbean: current scenario, past trends, and data gaps. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2016;40(2):104–113. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/31182>
8. Finck Barboza C, Monteiro SM, Barradas SC, Sarmiento OL, Ríos P, Ramiez A. Physical activity, nutrition and behavior change in Latin America: a systematic review. *Glob Health Promot* [Internet]. 2014;20(4):65–81. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1757975913502240>
9. Oliveira Otto MC, Afshin A, Micha R, Khatibzadeh S, Fahimi S, Singh G, et al. The impact of dietary and metabolic risk factors on cardiovascular diseases and type 2 diabetes mortality in Brazil. *PLoS One* [Internet]. 2016;11(3):e0151503. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151503>
10. Mozaffarian D, Fahimi S, Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Engell R, et al. Global sodium consumption and death from cardiovascular causes. *N Engl J Med* [Internet]. 2014;371(7): 624–634. Disponible en: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1304127>
11. Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Lim S, Ezzati M, Mozaffarian D. Estimated global, regional, and national disease burdens related to sugar-sweetened beverage consumption in 2010. *Circulation* [Internet]. 2015;132(8):639–666. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/circulationaha.114.010636>
12. Wang Q, Afshin A, Yakoob MY, Singh GM, Rehm CD, Khatibzadeh S, et al. Impact of nonoptimal intakes of saturated, polyunsaturated, and trans fat on global burdens of coronary heart disease. *J Am Heart Assoc* [Internet]. 2016;5(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002891>
13. Afshin A, Micha R, Khatibzadeh S, Fahimi S, Shi P, Powles J, et al. The impact of dietary habits and metabolic risk factors on cardiovascular and diabetes mortality in countries of the Middle East and North Africa in 2010: a comparative risk assessment analysis. *BMJ Open* [Internet]. 2015;5(5):e006385. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006385>
14. Romanens M, Adams A, Warmuth W. PROCAM based myocardial infarction risk in relation to global vascular disease risk: observations from the ARCO cohort study. *Swiss Med Wkly* [Internet]. 2022;152:w30111. Disponible en: <https://doi.org/10.4414/smw.2022.w30111>
15. Andersson C, Naylor M, Tsao CW, Levy D, Vasan RS. Framingham Heart Study: JACC Focus Seminar, 1/8. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2021;77(21):2680-2692. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.059>
16. SCORE2-OP working group and ESC Cardiovascular risk collaboration. SCORE2-OP risk prediction algorithms: estimating incident cardiovascular event risk in older persons in four geographical risk regions. *Eur Heart J* [Internet]. 2021;42(25):2455–2467. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab312>
17. Cohorts Consortium of Latin America and the Caribbean (CC-LAC). Derivation, internal validation, and recalibration of a cardiovascular risk score for Latin America and the Caribbean (GloboRisk-LAC): A pooled analysis of cohort studies. *Lancet Reg Health Am* [Internet]. 2022;9:100258. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.lana.2022.100258>

18. Briones-Valdivieso C, Salerno PRVO, Navarrete-Muñoz EM, Valera-Gran D, López-Bueno R, Al-Kindi S, et al. Metabolic and behavioural risk factors for cardiovascular diseases in Southern Latin America: analysis of the Global Burden of Disease 1990-2019. Public Health [Internet]. 2024;235:211-218. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2024.06.039>
19. Cohorts Consortium of Latin America and the Caribbean (CC-LAC). Impact of common cardio-metabolic risk factors on fatal and non-fatal cardiovascular disease in Latin America and the Caribbean: an individual-level pooled analysis of 31 cohort studies. Lancet Reg Health Am [Internet]. 2021;4:100068. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100068>
20. Cagna-Castillo D, Salcedo-Carrillo AL, Carrillo-Larco RM, Bernabé-Ortiz A. Prevalence and incidence of stroke in Latin America and the Caribbean: a systematic review and meta-analysis. Sci Rep [Internet]. 2023;13(1):6809. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33182-3>
21. Ministerio de Salud y Protección Social (Colombia). Análisis de Situación de Salud (ASIS). Colombia 2020. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2020. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-2020-colombia.pdf>