

## Original

# Validación y aplicación del puntaje Globorisk-LAC en una cohorte de pacientes del noroccidente de Colombia

## Validation and Application of the Globorisk-LAC Score in a Cohort of Patients from Northwestern Colombia

Luis Fernando Toscano Dulcey<sup>1a</sup>, Luis Andrés Dulcey Sarmiento<sup>2b</sup>, Jerson Quitian Moreno<sup>3c</sup>, Jaime Gómez Ayala<sup>4d</sup>, Jorge Andrés Hernández Navas<sup>1a</sup>, Juan Sebastián Therán Leon<sup>4a,e</sup>

### Resumen:

**Objetivos:** Validar internamente el modelo Globorisk-LAC para la predicción del riesgo cardiovascular a 10 años en una cohorte del noroccidente colombiano, adaptándolo a las características epidemiológicas propias de América Latina y el Caribe. **Metodología:** Se emplearon datos provenientes de estudios de cohorte prospectivos de la región. Se desarrollaron modelos de predicción —uno basado en laboratorio y otro para consultorio— utilizando regresiones de riesgos proporcionales de Cox, con la edad como escala temporal. Ambos modelos fueron recalibrados según edad y sexo. La discriminación se evaluó mediante la estadística C de Harrell y la calibración mediante regresión lineal entre el riesgo predicho y el observado. **Resultados:** Globorisk-LAC mostró una adecuada capacidad discriminativa (estadística C: 0,79; IC95%: 0,69–0,89) y un buen desempeño en calibración (pendiente: 0,852). La sensibilidad y especificidad variaron según el umbral de riesgo (10% y 20%). Los modelos de laboratorio y consultorio —este último con predictores fácilmente disponibles como presión arterial sistólica e índice de masa corporal— demostraron buena aplicabilidad en entornos de bajos recursos. En comparación con modelos globales recalibrados, Globorisk-LAC presentó menor subestimación del riesgo, particularmente en mujeres. Asimismo, se identificaron diferencias de riesgo por sexo y se incorporaron patrones epidemiológicos actuales de factores de riesgo cardiovascular. **Conclusiones:** Globorisk-LAC constituye una herramienta válida y prometedora para fortalecer la prevención primaria, promover la equidad en salud y contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Se recomienda realizar estudios de validación externa en otras poblaciones latinoamericanas para confirmar su utilidad clínica.

**Palabras Clave:** Riesgo Cardiovascular, Modelos de Predicción, Validación Interna, Cohorte, Enfermedades Cardiovasculares (Fuente: DECS-BIREME).

### Abstract:

**Objectives:** To internally validate the Globorisk-LAC model for predicting 10-year cardiovascular risk in a cohort from northwestern Colombia, adapting it to the epidemiological characteristics of Latin America and the Caribbean. **Methodology:** Data from prospective cohort studies in the region were used. Prediction models—one laboratory-based and one office-based—were developed using Cox proportional hazards regressions, employing age as the time scale. Both models were recalibrated by age and sex. Discrimination was assessed using Harrell's C-statistic, and calibration was evaluated through linear regression analyses comparing predicted and observed risk. **Results:** Globorisk-LAC demonstrated good discrimination (C-statistic: 0.79; 95% CI: 0.69–0.89) and adequate calibration (calibration slope: 0.852). Sensitivity and specificity varied according to the selected risk threshold (10% or 20%). Both the laboratory and office-based models—the latter relying on easily obtainable predictors such as systolic blood pressure and body mass index—proved applicable in low-resource settings. Compared with recalibrated global models, Globorisk-LAC showed less risk underestimation, particularly among women. Additionally, relevant sex-specific differences were identified, and current epidemiological patterns of cardiovascular risk factors were incorporated. **Conclusions:** Globorisk-LAC represents a robust tool to optimize primary prevention, promote health equity, and support progress toward the Sustainable Development Goals. External validation in other Latin American populations is recommended to confirm its clinical applicability.

**Keywords:** Cardiovascular Risk, Predictive Models, Validation Study, Cohort Studies, Cardiovascular Diseases. (Source: NLM-MeSH).

1. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Santander. Colombia.
2. Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
3. Fundación cardiovascular de Colombia.
4. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga. Colombia.
  - a. Médico,
  - b. Especialista en medicina interna. Fellowship in Vascular Medicine and Angiology of the European independent foundation.
  - c. Especialista Medicina Interna y Cardiología Universidad el Bosque. Máster en Cardioresonancia. Cardiólogo Clínico / Ecocardiografía.
  - d. Especialista en Medicina Interna.
  - e. Especialista en Medicina Familiar.

Recibido: 28/04/2025

Aprobado: 06/09/2025

### Correspondencia:

Luis Fernando Toscano Dulcey

Email: [luisfer10219@gmail.com](mailto:luisfer10219@gmail.com)

ORCID: [0009-0003-7656-1904](https://orcid.org/0009-0003-7656-1904)

### Citar como:

Dulcey LFT, Sarmiento LAD, Moreno JQ, Ayala JG, Et Al. Validación y aplicación del puntaje Globorisk-LAC en una cohorte de pacientes del noroccidente de Colombia. Rev Hisp Cienc Salud. 2025; 11(3): 157-165. DOI: [10.56239/rhcs.2025.113.1029](https://doi.org/10.56239/rhcs.2025.113.1029)



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Santander. Colombia.
2. Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
3. Fundación cardiovascular de Colombia.
4. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga. Colombia.
  - a. Médico,
  - b. Especialista en medicina interna. Fellowship in Vascular Medicine and Angiology of the European independent foundation.
  - c. Especialista Medicina Interna y Cardiología Universidad el Bosque. Máster en Cardioresonancia. Cardiólogo Clínico / Ecocardiografía.
  - d. Especialista en Medicina Interna.
  - e. Especialista en Medicina Familiar.

**Recibido:** 28/04/2025

**Aprobado:** 06/09/2025

**Correspondencia:**

Luis Fernando Toscano Dulcey

**Email:** [luisfer10219@gmail.com](mailto:luisfer10219@gmail.com)

**ORCID:** [0009-0003-7656-1904](https://orcid.org/0009-0003-7656-1904)

**Citar como:**

Dulcey LFT, Sarmiento LAD, Moreno JQ, Ayala JG, Et Al. Validación y aplicación del puntaje Globorisk-LAC en una cohorte de pacientes del noroccidente de Colombia. *Rev Hisp Cienc Salud.* 2025; 11(3): 157-165. DOI: [10.56239/rhcs.2025.113.1029](https://doi.org/10.56239/rhcs.2025.113.1029)

## Introducción

La carga de enfermedad atribuible a las enfermedades cardiovasculares (ECV) en América Latina y el Caribe (ALC) es considerable<sup>1</sup>. Aunque los países de la región han logrado avances en la expansión de la cobertura universal de salud<sup>2</sup>, persisten importantes desafíos para fortalecer la prevención primaria de ECV. La estratificación del riesgo y las intervenciones basadas en el riesgo cardiovascular han demostrado ser costo-efectivas en diversas poblaciones<sup>3-5</sup>. Para lograr una prevención eficaz, es indispensable disponer de un puntaje de riesgo confiable y aplicable a la población objetivo.

Sin embargo, la mayoría de los puntajes de riesgo cardiovascular existentes<sup>6-9</sup> derivan sus coeficientes de estudios prospectivos realizados en países de altos ingresos o en países de ingresos bajos y medianos fuera de ALC<sup>10-11</sup>. Esto limita su aplicabilidad regional, dado que las poblaciones de ALC presentan perfiles socioeconómicos, comportamentales, genéticos y epidemiológicos distintos. Asimismo, la amplia diversidad étnica de la región no se refleja adecuadamente en puntajes desarrollados para otras regiones del mundo.

El análisis regional y local del riesgo cardiovascular requiere, por tanto, recalibrar puntajes existentes para garantizar la validez de sus estimaciones, o bien desarrollar nuevos modelos basados en datos propios de la población objetivo. Hasta hace pocos años, los esfuerzos para crear un puntaje de riesgo cardiovascular para ALC estuvieron

limitados por el reducido número de eventos registrados en las cohortes regionales<sup>12</sup>. Los dos únicos modelos globales que han generado puntajes para la región—Globorisk<sup>7</sup> y las Tablas de Riesgo de la Organización Mundial de la Salud de 2019<sup>9</sup>—emplearon coeficientes derivados de cohortes de países de altos ingresos; además, las Tablas de la OMS solo generaron estimaciones para subregiones dentro de ALC en lugar de para países específicos<sup>7,9</sup>. En consecuencia, actualmente no existen puntajes de riesgo cardiovascular desarrollados a partir de estudios prospectivos realizados íntegramente en ALC.

En este estudio, aprovechamos una fuente de datos única recopilada por el Consorcio de Cohortes de América Latina y el Caribe (CC-LAC) para describir el desarrollo y la validación interna de un puntaje de riesgo cardiovascular para una población del noroccidente colombiano, utilizando la estrategia metodológica del modelo Globorisk-LAC.

## Metodología

Este estudio se adhirió a las recomendaciones de la declaración TRIPOD (Transparent Reporting of a Multivariable Prediction Model for Individual Prognosis or Diagnosis) para el desarrollo y validación de modelos pronósticos<sup>14-18</sup>.

## Cohorte

El conjunto de datos agrupados inicial excluyó a participantes con antecedentes autoinformados de ECV al inicio del estudio. Además, se incluyeron



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Santander. Colombia.
2. Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
3. Fundación cardiovascular de Colombia.
4. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga. Colombia.
  - a. Médico,
  - b. Especialista en medicina interna. Fellowship in Vascular Medicine and Angiology of the European independent foundation.
  - c. Especialista Medicina Interna y Cardiología Universidad el Bosque. Máster en Cardioresonancia. Cardiólogo Clínico / Ecocardiografía.
  - d. Especialista en Medicina Interna.
  - e. Especialista en Medicina Familiar.

**Recibido:** 28/04/2025

**Aprobado:** 06/09/2025

**Correspondencia:**

Luis Fernando Toscano Dulcey

Email: [luisfer10219@gmail.com](mailto:luisfer10219@gmail.com)

ORCID: [0009-0003-7656-1904](https://orcid.org/0009-0003-7656-1904)

**Citar como:**

Dulcey LFT, Sarmiento LAD, Moreno JQ, Ayala JG, Et Al. Validación y aplicación del puntaje Globorisk-LAC en una cohorte de pacientes del noroccidente de Colombia. *Rev Hisp Cienc Salud.* 2025; 11(3): 157-165. DOI: [10.56239/rhcs.2025.113.1029](https://doi.org/10.56239/rhcs.2025.113.1029)



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

únicamente individuos cuyos factores de riesgo cardiometabólicos se encontraban dentro de los rangos plausibles definidos: presión arterial sistólica de 70–270 mmHg; presión arterial diastólica de 30–150 mmHg; índice de masa corporal (IMC) de 10–80 kg/m<sup>2</sup>; glucosa en ayunas de 2,5–30 mmol/L; y colesterol total de 1,75–20 mmol/L<sup>13</sup>. Utilizando este conjunto de datos provenientes de estudios prospectivos de ALC, realizamos un análisis de casos completos, excluyendo aquellas cohortes con menos de cinco eventos fatales de ECV. Solo se incluyeron estudios que reportaban información sobre eventos cardiovasculares fatales y no fatales. El análisis se restringió a participantes entre 40 y 95 años.

### Análisis Estadístico

#### Desarrollo de los modelos

Se desarrollaron dos modelos de predicción del riesgo de ECV:

1. **un modelo basado en laboratorio**, que incorporó predictores medidos clínicamente, como diabetes y colesterol total; y
2. **un modelo basado en la consulta médica**, que utilizó predictores accesibles en entornos de bajos recursos, como el IMC.

Ambos modelos se estimaron mediante regresiones de riesgos proporcionales de Cox, estratificando el riesgo basal por sexo y empleando la edad como escala temporal. El seguimiento se truncó a 10 años (2014–2024). Los predictores continuos (presión arterial sistólica, colesterol total e IMC) fueron centrados en la media por sexo. Esta formulación permite la recalibración específica por

país empleando los niveles promedio de factores de riesgo y las tasas de eventos cardiovasculares por edad y sexo, tal como se ha demostrado en modelos previos de predicción global<sup>7, 8</sup>.

#### Predictores utilizados

Se seleccionó un conjunto parsimonioso de predictores de fácil acceso: presión arterial sistólica (mmHg), colesterol total (mmol/L), diabetes (no/sí, incluyendo diagnóstico o tratamiento autoinformado; glucosa en ayunas  $\geq 126$  mg/dl [7 mmol/L]), tabaquismo actual (no/sí) e IMC (kg/m<sup>2</sup>). En el modelo basado en consulta, el IMC sustituyó al colesterol total y a la diabetes.

En el modelo basado en laboratorio se incluyeron interacciones sexo-diabetes y sexo-tabaquismo, fundamentadas en evidencia previa<sup>20,21</sup>. En el modelo de consulta no se incluyó la interacción diabetes-sexo, pero se incorporó una interacción entre presión arterial sistólica y sexo, lo que mejoró la discriminación y calibración. Se incluyeron además interacciones entre presión arterial sistólica y edad, dado que los cocientes de riesgo para factores cardiovasculares tienden a disminuir con la edad<sup>10, 22, 23</sup>. Otras interacciones (edad-colesterol total, edad-tabaquismo) no mejoraron el desempeño predictivo y se descartaron.

Se evaluaron también diversas formas funcionales de los predictores (logaritmos, términos cuadráticos e interacciones múltiples), sin observar mejoras sustanciales en la discriminación ni la calibración.

1. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Santander. Colombia.
2. Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
3. Fundación cardiovascular de Colombia.
4. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga. Colombia.
  - a. Médico,
  - b. Especialista en medicina interna. Fellowship in Vascular Medicine and Angiology of the European independent foundation.
  - c. Especialista Medicina Interna y Cardiología Universidad el Bosque. Máster en Cardioresonancia. Cardiólogo Clínico / Ecocardiografía.
  - d. Especialista en Medicina Interna.
  - e. Especialista en Medicina Familiar.

Recibido: 28/04/2025

Aprobado: 06/09/2025

**Correspondencia:**

Luis Fernando Toscano Dulcey

Email: [luisfer10219@gmail.com](mailto:luisfer10219@gmail.com)

ORCID: [0009-0003-7656-1904](https://orcid.org/0009-0003-7656-1904)

**Citar como:**

Dulcey LFT, Sarmiento LAD, Moreno JQ, Ayala JG, Et Al. Validación y aplicación del puntaje Globorisk-LAC en una cohorte de pacientes del noroccidente de Colombia. Rev Hisp Cienc Salud. 2025; 11(3): 157-165. DOI: [10.56239/rhcs.2025.113.1029](https://doi.org/10.56239/rhcs.2025.113.1029)

[10.56239/rhcs.2025.113.1029](https://doi.org/10.56239/rhcs.2025.113.1029)



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

## Recalibración y gráficos de riesgo específicos por país

La recalibración de los modelos para cada país siguió el enfoque utilizado en Globorisk<sup>7,8</sup>. Se emplearon:

- los coeficientes del modelo desarrollado,
- los niveles promedio de factores de riesgo por edad y sexo reportados en estudios globales<sup>24-28</sup>,
- y el riesgo basal de ECV fatales y no fatales estimado mediante la división de las tasas de mortalidad por ECV y accidente cerebrovascular de 2010 entre las tasas de letalidad específicas por región, edad y sexo para ALC<sup>29</sup>.

Los gráficos de riesgo se generaron con base en estimaciones previas del riesgo a 10 años para perfiles predeterminados de factores de riesgo (por ejemplo, una mujer de 40–49 años en Guatemala con un perfil específico de PA sistólica, IMC y colesterol total).

## Comparación con otras ecuaciones de predicción

Se comparó la ecuación desarrollada con Globorisk, validado previamente en cohortes de países de ingresos altos y medios<sup>7,8</sup>. Primero, Globorisk fue recalibrado utilizando los niveles promedio de factores de riesgo y el riesgo basal observado en nuestra cohorte, separadamente para hombres y mujeres. Luego, se compararon riesgos predichos y observados mediante quintiles de riesgo y gráficos para los seis países más poblados de tres subregiones de ALC (Caribe, América Central y América del Sur).

Posteriormente, se cuantificaron diferencias entre Globorisk y Globorisk-LAC mediante la estimación de la proporción de pares discordantes y mediante el índice categórico **Net Reclassification Improvement (NRI)**, empleando umbrales de riesgo del 10% y 20%.

También se calculó el riesgo absoluto utilizando las Tablas de Riesgo de ECV de la OMS 2019 (9), mediante un paquete de Stata previamente validado (32). Este paquete no permite recalibración, por lo que los cálculos se basaron en el riesgo basal específico por país y en los niveles promedio de factores de riesgo. Para comparación adicional, se aplicó el modelo Globorisk original sin recalibración.

## Resultados

Las características basales de la cohorte, así como la integridad del registro para los predictores con datos faltantes, se resumen en la **Tabla 1**. A continuación, se describen los principales hallazgos de la caracterización epidemiológica luego del análisis de la población reclutada. Y en la **Tabla 2** se presentan las principales comorbilidades identificadas en la población incluida en el estudio.

**Tabla 1.** Perfil sociodemográfico de la cohorte analizada.

Variable	Valores		
<b>Genero</b>	Femenino	7256	68,8%
	Masculino	3285	31,2%
<b>Edad Media</b>	63,67 años		
<b>Estado civil</b>	Casado	435	4,1%
	Otro	599	5,7%
	Separado	88	0,8%
	Soltero	9033	85,7%
	Viudo	147	1,4%
	Sin información	110	1,0%
		125	1,2%
<b>Estrato socioeconómico</b>	Estrato 1 (n 5952)		
	Estrato 2 (n 3845)		
	Estrato 3 (n 744)		
<b>Valoración por Psicología</b>	24 / 10541		
<b>Valoración por Nutrición</b>	3841 / 10541		
<b>valoración por Odontología</b>	2150 / 10541		

1. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Santander. Colombia.
2. Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
3. Fundación cardiovascular de Colombia.
4. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga. Colombia.
  - a. Médico,
  - b. Especialista en medicina interna. Fellowship in Vascular Medicine and Angiology of the European independent foundation.
  - c. Especialista Medicina Interna y Cardiología Universidad el Bosque. Máster en Cardioresonancia. Cardiólogo Clínico / Ecocardiografía.
  - d. Especialista en Medicina Interna.
  - e. Especialista en Medicina Familiar.

Recibido: 28/04/2025

Aprobado: 06/09/2025

**Correspondencia:**

Luis Fernando Toscano Dulcey

Email: [luisfer10219@gmail.com](mailto:luisfer10219@gmail.com)

ORCID: [0009-0003-7656-1904](https://orcid.org/0009-0003-7656-1904)

**Citar como:**

Dulcey LFT, Sarmiento LAD, Moreno JQ, Ayala JG, Et Al. Validación y aplicación del puntaje Globorisk-LAC en una cohorte de pacientes del noroccidente de Colombia. Rev Hisp Cienc Salud. 2025; 11(3): 157-165. DOI: [10.56239/rhcs.2025.113.1029](https://doi.org/10.56239/rhcs.2025.113.1029)



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

**Tabla 2.** Comorbilidades principales de los pacientes incluidos en el estudio.

Variable	Valores n (%)
Hipertensión	8580 (81,4%)
Diabetes mellitus no insulino requirente	2971 (28,2%)
Diabetes mellitus insulino requirente	833 (7,9%)
Enfermedad renal crónica	2560 (24,3%)
Hipercolesterolemia	2560 (24,3%)
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	833 (7,9%)
Cáncer	21 (0,05%)

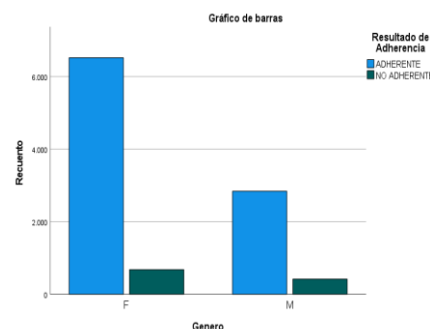
En la **Tabla 3** se presentan los datos relacionados con la adherencia al tratamiento, el grado de control y los valores promedio del perfil lipídico, la función renal y la glucosa en los pacientes incluidos en el estudio.

**Tabla 3.** Adherencia al tratamiento, grado de control y valores promedio de perfil lipídico, función renal y glucosa.

Variables	Valores n (%)
Adherencia	9592 (91%)
Control	7380 (70,2%)
Media de colesterol total	168,353 mg/dL
Media de HDL	42,735 mg/dL
Media de LDL	111,919 mg/dL
Media de función renal	194,906 mg/dL
Media de triglicéridos	194,906 mg/dL

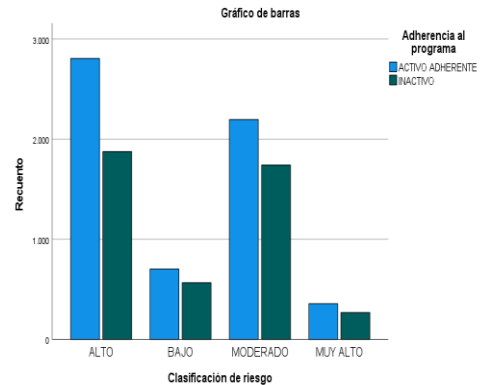
En el **Gráfico 1** se muestra la distribución de la adherencia al tratamiento según el género de los pacientes incluidos en el estudio.

**Gráfico 1.** Adherencia al tratamiento según género en la población estudiada.



En el **Gráfico 2** se muestra la relación entre el perfil de riesgo cardiovascular, estimado por el modelo Framingham, y la adherencia al programa de promoción y prevención de salud cardiovascular.

**Gráfico 2.** Adherencia al programa de promoción y prevención cardiovascular según el perfil de riesgo OMS.



En la población evaluada mediante la ecuación GLOBORISK-LAC, el 68,3% de los pacientes presentó un riesgo cardiovascular bajo, el 13,4% mostró un riesgo moderado y el 12,3% un riesgo alto.

En el modelo, una presión arterial sistólica (PAS) más elevada, concentraciones más altas de colesterol total, la presencia de diabetes y el tabaquismo mostraron una fuerte asociación con el riesgo de ECV. El modelo de regresión de Cox utilizó la edad como escala temporal y esta no fue centrada, por lo que los coeficientes de factores de riesgo (FC) para las interacciones con edad se calcularon a los 63 años, correspondiente a la edad media al momento del evento. Los coeficientes derivados de las Tablas de Riesgo de Enfermedad Cardiovascular de la OMS 2019 no se incluyeron debido a que dichos valores se reportan por sexo, a

1. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Santander. Colombia.
2. Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
3. Fundación cardiovascular de Colombia.
4. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga. Colombia.
  - a. Médico,
  - b. Especialista en medicina interna. Fellowship in Vascular Medicine and Angiology of the European independent foundation.
  - c. Especialista Medicina Interna y Cardiología Universidad el Bosque. Máster en Cardioresonancia. Cardiólogo Clínico / Ecocardiografía.
  - d. Especialista en Medicina Interna.
  - e. Especialista en Medicina Familiar.

**Recibido:** 28/04/2025

**Aprobado:** 06/09/2025

**Correspondencia:**

Luis Fernando Toscano Dulcey

Email: [luisfer10219@gmail.com](mailto:luisfer10219@gmail.com)

ORCID: [0009-0003-7656-1904](https://orcid.org/0009-0003-7656-1904)

**Citar como:**

Dulcey LFT, Sarmiento LAD, Moreno JQ, Ayala JG, Et Al. Validación y aplicación del puntaje Globorisk-LAC en una cohorte de pacientes del noroccidente de Colombia. Rev Hisp Cienc Salud. 2025; 11(3): 157-165. DOI: [10.56239/rhcs.2025.113.1029](https://doi.org/10.56239/rhcs.2025.113.1029)

diferencia de los presentados aquí, que integran los resultados para ambos sexos.

El desempeño del modelo mostró una capacidad discriminativa adecuada, con un estadístico C de Harrell de 0,79 (IC95%: 0,69–0,89), y una pendiente de calibración de 0,852 (IC95% no reportado). Para un umbral de riesgo del 20%, la sensibilidad fue del 23,7% y la especificidad del 98,6%. Para un umbral del 10%, la sensibilidad alcanzó el 64,3% y la especificidad el 82,5%.

Al comparar las predicciones, Globorisk-LAC mostró un mejor ajuste al riesgo observado que el modelo Globorisk original tras su recalibración con la población de estudio. El modelo previo tendió a subestimar el riesgo real, especialmente en mujeres: un 9% de subestimación en hombres y un 21% en mujeres.

## Discusión

En este estudio desarrollamos y validamos un modelo de predicción del riesgo cardiovascular basado en GLOBORISK-LAC, utilizando datos provenientes de cohortes locales. Esta aproximación ofrece una herramienta pragmática para fortalecer la prevención primaria en América Latina y el Caribe (ALC) y para contribuir al cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible 3.4, orientado a reducir la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante intervenciones basadas en riesgo. En las validaciones internas, el modelo mostró un desempeño adecuado tanto en discriminación como

en calibración, lo que respalda su utilidad clínica.

Los esfuerzos previos en ALC para estudiar o recalibrar puntajes de riesgo cardiovascular han enfrentado limitaciones importantes, principalmente relacionadas con el número reducido de eventos registrados en las cohortes disponibles y con el hecho de que la mayoría de los modelos utilizan coeficientes derivados de poblaciones ajenas a la región. Esta limitación también afecta a los dos modelos globales más utilizados, Globorisk y las Tablas de Riesgo de Enfermedad Cardiovascular de la OMS de 2019, ya que sus coeficientes se basan en cohortes de países de altos ingresos<sup>6,30</sup>. En consecuencia, su extrapolación a poblaciones de ALC puede conducir a estimaciones sesgadas, particularmente en grupos con perfiles epidemiológicos distintos.

Nuestro enfoque metodológico incorporó métodos estándar para el desarrollo de ecuaciones de riesgo<sup>6,30</sup>, combinando coeficientes derivados del modelo con estimaciones poblacionales sobre los niveles promedio de factores cardiometabólicos para una población del noroccidente colombiano, así como con la mejor evidencia disponible sobre tasas de eventos de ECV en la región.

La utilización de regresiones de riesgos proporcionales de Cox con la edad como escala temporal permite una recalibración flexible mediante tasas específicas por edad y sexo, lo cual resulta particularmente relevante en entornos con cambios demográficos acelerados.



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Santander. Colombia.
2. Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
3. Fundación cardiovascular de Colombia.
4. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga. Colombia.
  - a. Médico,
  - b. Especialista en medicina interna. Fellowship in Vascular Medicine and Angiology of the European independent foundation.
  - c. Especialista Medicina Interna y Cardiología Universidad el Bosque. Máster en Cardioresonancia. Cardiólogo Clínico / Ecocardiografía.
  - d. Especialista en Medicina Interna.
  - e. Especialista en Medicina Familiar.

**Recibido:** 28/04/2025

**Aprobado:** 06/09/2025

**Correspondencia:**

Luis Fernando Toscano Dulcey

**Email:** [luisfer10219@gmail.com](mailto:luisfer10219@gmail.com)

**ORCID:** [0009-0003-7656-1904](https://orcid.org/0009-0003-7656-1904)

**Citar como:**

Dulcey LFT, Sarmiento LAD, Moreno JQ, Ayala JG, Et Al. Validación y aplicación del puntaje Globorisk-LAC en una cohorte de pacientes del noroccidente de Colombia. Rev Hisp Cienc Salud. 2025; 11(3): 157-165. DOI: [10.56239/rhcs.2025.113.1029](https://doi.org/10.56239/rhcs.2025.113.1029)

Asimismo, la inclusión de interacciones con la edad contribuyó a evitar la sobreestimación del riesgo en edades avanzadas.

Desarrollamos tanto un modelo basado en laboratorio como un modelo aplicable en consulta, este último diseñado para contextos de recursos limitados, donde mediciones como IMC y presión arterial son más factibles que biomarcadores complejos. La selección de colesterol total en lugar de fracciones lipídicas específicas responde también a consideraciones de factibilidad, lo que coincide con el enfoque adoptado por Globorisk y las Tablas OMS 2019. Del mismo modo, optamos por no incluir variables relacionadas con el tratamiento antihipertensivo, dada la variabilidad en la adherencia y las indicaciones terapéuticas, que podrían introducir sesgos en la estimación del riesgo.

En relación con las comparaciones externas, no fue posible recalibrar las Tablas OMS 2019 para nuestra población; sin embargo, la comparación con Globorisk original reveló discrepancias relevantes. Aunque ambos modelos globales mostraron un desempeño aceptable, los resultados sugieren que podrían sobreestimar o subestimar el riesgo en más del 10%, lo que refuerza la necesidad de contar con ecuaciones calibradas localmente. Este hallazgo es coherente con estudios previos que han señalado el riesgo de aplicar ecuaciones desarrolladas en contextos epidemiológicos distintos al de ALC.

Finalmente, la identificación precisa de individuos con alto riesgo cardiovascular es esencial para guiar estrategias de prevención y para optimizar la asignación de recursos en sistemas de salud con capacidades limitadas. Una herramienta localmente adaptada contribuye a mejorar el monitoreo de la proporción de personas de alto riesgo tratadas, lo cual es clave para avanzar hacia la meta global de tratar al menos al 50% de las personas  $\geq 40$  años con riesgo cardiovascular  $\geq 30\%$ <sup>30</sup>.

## CONCLUSIONES

En este estudio desarrollamos y realizamos la validación interna del modelo Globorisk-LAC para la predicción del riesgo cardiovascular a 10 años, utilizando datos de cohortes prospectivas de América Latina y el Caribe, con énfasis en una población del noroccidente colombiano. Tanto el modelo basado en laboratorio como el modelo aplicado en consulta demostraron un desempeño adecuado en términos de discriminación y calibración, superando a los modelos globales que no consideran la heterogeneidad epidemiológica propia de la región.

La recalibración con datos locales de factores de riesgo y tasas de eventos permitió generar una herramienta más precisa, contextualizada y aplicable, especialmente útil en entornos con recursos limitados. Este avance responde a la necesidad urgente de disponer de modelos de predicción que reflejen las transiciones epidemiológicas, las variaciones en la prevalencia de factores de riesgo y las desigualdades en el



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Santander. Colombia.
2. Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
3. Fundación cardiovascular de Colombia.
4. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga. Colombia.
  - a. Médico,
  - b. Especialista en medicina interna. Fellowship in Vascular Medicine and Angiology of the European independent foundation.
  - c. Especialista Medicina Interna y Cardiología Universidad el Bosque. Máster en Cardioresonancia. Cardiólogo Clínico / Ecocardiografía.
  - d. Especialista en Medicina Interna.
  - e. Especialista en Medicina Familiar.

**Recibido:** 28/04/2025

**Aprobado:** 06/09/2025

**Correspondencia:**

Luis Fernando Toscano Dulcey

**Email:** [luisfer10219@gmail.com](mailto:luisfer10219@gmail.com)

**ORCID:** [0009-0003-7656-1904](https://orcid.org/0009-0003-7656-1904)

**Citar como:**

Dulcey LFT, Sarmiento LAD, Moreno JQ, Ayala JG, Et Al. Validación y aplicación del puntaje Globorisk-LAC en una cohorte de pacientes del noroccidente de Colombia. *Rev Hisp Cienc Salud.* 2025; 11(3): 157-165. DOI: [10.56239/rhcs.2025.113.1029](https://doi.org/10.56239/rhcs.2025.113.1029)

acceso a los servicios de salud en ALC. Asimismo, Globorisk-LAC constituye un aporte estratégico para el diseño de intervenciones costo-efectivas orientadas a reducir la carga de ECV y la mortalidad prematura, alineándose con los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Sin embargo, reconocemos la necesidad de realizar validaciones externas en diversas poblaciones de la región y de explorar la posibilidad de incorporar predictores emergentes que puedan mejorar aún más la precisión del modelo.

En conjunto, la implementación de herramientas de estratificación adaptadas al contexto local representa un paso fundamental para optimizar la prevención primaria y mejorar los resultados en salud cardiovascular en América Latina y el Caribe.

**Financiamiento**

Autofinanciado

**Conflictos de interés**

Los autores niegan tener conflictos de interés.

**Referencias Bibliográficas**

1. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, et al. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019: update from the GBD 2019 study. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76:2982–3021.
2. Atun R, de Andrade LO, Almeida G, et al. Health-system reform and universal health coverage in Latin America. *Lancet.* 2015;385:1230–1247.
3. Prabhakaran D, Anand S, Watkins D, et al. Cardiovascular, respiratory, and related disorders: key messages from disease control priorities, 3rd edition. *Lancet.* 2018;391:1224–1236.
4. Karmali KN, Persell SD, Perel P, et al. Risk scoring for the primary prevention

- of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;3:CD006887.
5. Lim SS, Gaziano TA, Gakidou E, et al. Prevention of cardiovascular disease in high-risk individuals in low-income and middle-income countries: health effects and costs. *Lancet.* 2007;370:2054–2062.
6. Damen JA, Hooft L, Schuit E, et al. Prediction models for cardiovascular disease risk in the general population: systematic review. *BMJ.* 2016;353:i2416.
7. Hajifathalian K, Ueda P, Lu Y, et al. A novel risk score to predict cardiovascular disease risk in national populations (Globorisk): a pooled analysis of prospective cohorts and health examination surveys. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2015;3:339–355.
8. Ueda P, Woodward M, Lu Y, et al. Laboratory-based and office-based risk scores and charts to predict 10-year risk of cardiovascular disease in 182 countries: a pooled analysis of prospective cohorts and health surveys. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2017;5:196–213.
9. WHO CVD Risk Chart Working Group. World Health Organization cardiovascular disease risk charts: revised models to estimate risk in 21 global regions. *Lancet Glob Health.* 2019;7:e1332–e1345.
10. Singh GM, Danaei G, Farzadfar F, et al. The age-specific quantitative effects of metabolic risk factors on cardiovascular diseases and diabetes: a pooled analysis. *PLoS One.* 2013;8:e65174.
11. Woodward M, Huxley H, Lam TH, et al. A comparison of the associations between risk factors and cardiovascular disease in Asia and Australasia. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2005;12:484–491.
12. Carrillo-Larco RM, Altez-Fernandez C, Pacheco-Barrios N, et al. Cardiovascular disease prognostic models in Latin America and the Caribbean: a systematic review. *Glob Heart.* 2019;14:81–93.
13. Cohorts Consortium of Latin America and the Caribbean (CC-LAC). Cohort profile: the Cohorts Consortium of Latin America and the Caribbean (CC-LAC). *Int J Epidemiol.* 2020;49:1432–1433.
14. Collins GS, Reitsma JB, Altman DG, et al. Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Santander. Colombia.
2. Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
3. Fundación cardiovascular de Colombia.
4. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga. Colombia.
  - a. Médico,
  - b. Especialista en medicina interna. Fellowship in Vascular Medicine and Angiology of the European independent foundation.
  - c. Especialista Medicina Interna y Cardiología Universidad el Bosque. Máster en Cardioresonancia. Cardiólogo Clínico / Ecocardiografía.
  - d. Especialista en Medicina Interna.
  - e. Especialista en Medicina Familiar.

**Recibido:** 28/04/2025

**Aprobado:** 06/09/2025

**Correspondencia:**

Luis Fernando Toscano Dulcey

Email: [luisfer10219@gmail.com](mailto:luisfer10219@gmail.com)

ORCID: [0009-0003-7656-1904](https://orcid.org/0009-0003-7656-1904)

**Citar como:**

Dulcey LFT, Sarmiento LAD, Moreno JQ, Ayala JG, Et Al. Validación y aplicación del puntaje Globorisk-LAC en una cohorte de pacientes del noroccidente de Colombia. *Rev Hisp Cienc Salud.* 2025; 11(3): 157-165. DOI: [10.56239/rhcs.2025.113.1029](https://doi.org/10.56239/rhcs.2025.113.1029)

- (TRIPOD): the TRIPOD statement. *Ann Intern Med.* 2015;162:55–63.
15. Muñoz VOM, Ruiz Morales ÁJ, Mariño Correa A, et al. Concordancia entre los modelos SCORE y Framingham y las ecuaciones AHA/ACC como evaluadores de riesgo cardiovascular. *Rev Colomb Cardiol.* 2017;24:110–116.
  16. Blümel JE, Carrillo-Larco RM, Vallejo MS, et al. Multimorbidity in a cohort of middle-aged women: risk factors and disease clustering. *Maturitas.* 2020;137:45–49.
  17. Tartaglione JE, Grazioli GC, Sarmiento MP, et al. Eventos cardiovasculares en una población cerrada: seguimiento a 10 años. *Rev Fed Arg Cardiol.* 2013;42:106–113.
  18. Lajous M, Ortiz-Panozo E, Monge A, et al. Cohort profile: the Mexican teachers' cohort (MTC). *Int J Epidemiol.* 2017;46:e10.
  19. Denova-Gutiérrez E, Flores YN, Gallegos-Carrillo K, et al. Health workers cohort study: methods and study design. *Salud Publica Mex.* 2016;58:708–716.
  20. Huxley RR, Woodward M. Cigarette smoking as a risk factor for coronary heart disease in women compared with men: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Lancet.* 2011;378:1297–1305.
  21. Peters SA, Huxley RR, Woodward M. Diabetes as a risk factor for stroke in women compared with men: a systematic review and meta-analysis of 64 cohorts. *Lancet.* 2014;383:1973–1980.
  22. Lawes CM, Bennett DA, Parag V, et al. Blood pressure indices and cardiovascular disease in the Asia Pacific region: a pooled analysis. *Hypertension.* 2003;42:69–75.
  23. Lewington S, Whitlock G, Clarke R, et al. Blood cholesterol and vascular mortality by age, sex, and blood pressure: a meta-analysis of individual data from 61 prospective studies with 55,000 vascular deaths. *Lancet.* 2007;370:1829–1839.
  24. Farzadfar F, Finucane MM, Danaei G, et al. National, regional, and global trends in serum total cholesterol since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies. *Lancet.* 2011;377:578–586.
  25. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in blood pressure from 1975 to 2015: pooled analysis of 1479 population-based measurement studies with 19.1 million participants. *Lancet.* 2017;389:37–55.
  26. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet.* 2016;387:1377–1396.
  27. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes since 1980: pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet.* 2016;387:1513–1530.
  28. Ng M, Freeman MK, Fleming TD, et al. Smoking prevalence and cigarette consumption in 187 countries, 1980–2012. *JAMA.* 2014;311:183–192.
  29. Adler AI, Stevens RJ, Neil A, et al. UKPDS 59: hyperglycemia and other potentially modifiable risk factors for peripheral vascular disease in type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2002;25:894–899.
  30. Conroy RM, Pyörälä K, Fitzgerald AP, et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur Heart J.* 2003;24:987–1003.

latindex  
catálogo 2.0

Dialnet

REDIB  
Red Iberoamericana  
de Innovación y Conocimiento Científico

Google  
scholar

Crossref

BASE  
Bielefeld Academic Search Engine

IMBIOMED

REBIUN  
RED DE BIBLIOTECAS

Scilit  
Scientific Literature



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).