



Nomogramas en cardiología: de la evidencia a la práctica clínica

Nomograms in cardiology: from evidence to clinical practice

Tomás José Pérez García^{1*} <https://orcid.org/0009-0004-3899-7624>

Gustavo de Jesús Bermúdez Yera² <https://orcid.org/0000-0001-5313-4086>

¹Kurhotel Escambray. Servicio de Medios Diagnósticos. Sancti Spíritus, Cuba.

²Hospital Provincial Universitario Cadiocentro “Ernesto Guevara”. Santa Clara, Cuba.

*Autor para correspondencia. Correo electrónico: tomasjoseperezgarcia@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Los nomogramas son herramientas gráficas que integran múltiples variables para estimar probabilidades individualizadas de desenlaces clínicos y han demostrado capacidad predictiva superior a escalas tradicionales.

Objetivo: Caracterizar el valor clínico de los nomogramas como herramientas de medicina de precisión en cardiología, con énfasis en su aplicación en la atención primaria y rehabilitación cardíaca.

Desarrollo: La evidencia muestra que los nomogramas tienen tanto valor como las escalas TIMI o Framingham; permiten estimar no solo eventos adversos mayores, sino también desenlaces funcionales, adherencia terapéutica y respuesta a intervenciones. Su potencial es relevante en la atención primaria -para estratificación temprana y gestión de la cronicidad- y en rehabilitación cardíaca -para predecir cumplimiento terapéutico, individualizar la prescripción de ejercicio y optimizar recursos-. Sin embargo, persisten barreras, como la insuficiente validación externa, el riesgo de sesgo metodológico y la falta de integración en sistemas de información sanitaria.



Conclusiones: Para incorporar los nomogramas a la práctica cardiológica habitual se requiere un esfuerzo coordinado que incluya la validación externa de los modelos existentes en poblaciones locales, la estandarización metodológica y su integración tecnológica en el punto de atención clínica.

Palabras clave: atención primaria de salud; medicina de precisión; nomogramas; rehabilitación cardíaca.

ABSTRACT

Introduction: Nomograms are graphical tools that integrate multiple variables to estimate individualized probabilities of clinical outcomes, and they have demonstrated predictive capacity superior to traditional scales.

Objective: To characterize the clinical value of nomograms as precision medicine tools in cardiology, with an emphasis on their application in primary care and cardiac rehabilitation.

Development: Evidence shows that nomograms have as much value as scales such as TIMI or Framingham, and they allow estimating not only major adverse events but also functional outcomes, therapeutic adherence, and response to interventions. Their potential is relevant in primary care, for early stratification and chronic disease management; and in cardiac rehabilitation, to predict therapeutic compliance, individualize exercise prescription, and optimize resources. However, barriers persist such as insufficient external validation, the risk of methodological bias and the lack of integration into health information systems.

Conclusions: To incorporate nomograms into routine cardiological practice, a coordinated effort is required that includes external validation of existing models in local populations, methodological standardization, and their technological integration at the point of clinical care.

Keywords: cardiac rehabilitation; nomograms; precision medicine; primary health care.

Recibido: 18/03/2026

Aprobado: 19/05/2026





INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la cardiología ha experimentado avances tecnológicos extraordinarios, desde terapias farmacológicas innovadoras, hasta dispositivos complejos y costosos, que mejoran la supervivencia y la calidad de vida de los pacientes.^(1,2) Sin embargo, este progreso se acompaña de un desafío persistente: la limitada capacidad para predecir con precisión y personalizar el manejo clínico en escenarios cotidianos, especialmente en la atención primaria de salud y entornos con recursos limitados.

Las escalas de riesgo tradicionales, aunque útiles, a menudo presentan limitaciones en su discriminación y aplicabilidad individualizada, lo que dificulta estratificar el riesgo y optimizar el tratamiento. En este contexto, existe una necesidad clara de herramientas accesibles, precisas y adaptables, que permitan incorporar múltiples variables individuales, para mejorar la predicción de desenlaces clínicos relevantes.

Los nomogramas constituyen una alternativa prometedora para cubrir esta brecha. Estas representaciones gráficas de modelos predictivos integran de manera sencilla y visual las características clínicas y analíticas propias de cada paciente; por ejemplo, edad, comorbilidad y resultados de pruebas diagnósticas para estimar riesgos personalizados.⁽³⁾ Aunque no son una tecnología novedosa, recientes evidencias muestran que pueden superar a las escalas convencionales en capacidad predictiva, además de ampliar su utilidad para prever desenlaces más allá de eventos clínicos tradicionales. Asimismo, los nomogramas ofrecen un enfoque pragmático y accesible de la medicina de precisión, lejos de la exclusividad de la genómica y terapias costosas, lo cual es fundamental para implementarlos en la práctica clínica habitual y en sistemas de salud con restricciones económicas.⁽⁴⁾

En este trabajo, se analiza el valor y las aplicaciones actuales de los nomogramas en cardiología; se enfoca en su potencial para mejorar la predicción clínica, facilitar la toma de decisiones personalizadas y optimizar el uso de recursos sanitarios.





El objetivo de este artículo es caracterizar el valor clínico de los nomogramas como herramientas de medicina de precisión en cardiología, con especial énfasis en la atención primaria y programas de rehabilitación cardíaca.

DESARROLLO

La evidencia actual respalda el potencial de los nomogramas para mejorar la predicción clínica en cardiología, por tres razones fundamentales, que se apoyan en estudios recientes con resultados robustos.

Capacidad predictiva comparable o superior a escalas tradicionales

Se demuestra que los nomogramas pueden igualar o superar el rendimiento de puntuaciones clásicas. *Fang C* y otros⁽⁵⁾ evaluaron un nomograma para predecir eventos cardiovasculares mayores intrahospitalarios, tras intervencionismo coronario en infarto agudo de miocardio con elevación del ST. Este modelo alcanzó un área bajo la curva ROC (AUC) de 0,826, significativamente superior a la puntuación TIMI (AUC= 0,696), lo que indica mejor discriminación. La buena calibración del modelo, refuerza su aplicabilidad clínica. Por otro lado, *Zhao J* y otros⁽⁶⁾ desarrollaron y validaron un nomograma para predecir hipertensión en pacientes con diabetes tipo 2; utilizaron regresión LASSO y análisis multivariable para seleccionar las variables predictoras (edad, niveles de lipoproteínas de baja densidad, índice de masa corporal, duración de diabetes y proteinuria), que revelan capacidad discriminativa robusta. Estos ejemplos ilustran la adaptabilidad del método a diferentes poblaciones y condiciones clínicas, lo que mantiene alta precisión predictiva.

Versatilidad para predecir múltiples desenlaces y facilitar la medicina personalizada

Los nomogramas no solo predicen eventos duros, como muerte o infarto,⁽⁷⁾ sino también desenlaces funcionales, adherencia terapéutica⁽⁸⁾ y respuesta a intervenciones.^(9,10) Esta multifuncionalidad permite ir más allá de la estratificación convencional y apoya la transición hacia una atención de





precisión individualizada. *Zhou B* y otros⁽⁸⁾ construyeron un nomograma para prever la adherencia a programas de rehabilitación cardíaca, que incorporan factores biopsicosociales. Su modelo mostró excelente discriminación (AUC= 0,955 en un grupo de modelado y 0,937 en la validación externa) y buena calibración (prueba Hosmer-Lemeshow $\chi^2 = 7,863$ y $7,453$; $p > 0,7$) lo que demuestra robustez y utilidad clínica para dirigir estrategias personalizadas de soporte.

Aplicabilidad práctica en atención primaria y rehabilitación cardiovascular

Dada su sencillez, bajo costo y posibilidad de integrar como aplicación móvil o imagen en historial clínico, los nomogramas poseen un alto potencial para asistir decisiones rápidas en la atención primaria. Por ejemplo; predecir riesgo de calcificación aórtica,⁽¹¹⁾ o síndrome coronario agudo en hipertensos⁽¹²⁾ permitiría priorizar recursos y anticipar intervenciones preventivas.

En rehabilitación cardiovascular, en la cual se busca ajustar tratamientos según capacidades y riesgos individuales, los nomogramas ayudan a evitar abordajes homogéneos que desaprovechan recursos. *Park S* y otros⁽¹⁴⁾ subrayan la necesidad de desarrollar nomogramas específicos para poblaciones locales, pues los modelos occidentales no predicen adecuadamente la capacidad funcional en su cohorte asiática (HR= 1,33; IC95 %: 0,85-2,10). Se destaca la importancia de validaciones regionales para asegurar precisión. *Shen T* y otros⁽⁹⁾ evidencian que integrar variables derivadas de pruebas de esfuerzo mejora la predicción de eventos cardiovasculares recurrentes; se refuerza que al incorporar datos funcionales en nomogramas, incrementa su valor clínico. Además, mostrar al paciente gráficamente su riesgo personalizado de complicaciones, basado en datos objetivos, como en diabetes y proteinuria,⁽⁶⁾ mejora la comunicación clínica, fomenta la adherencia y lo transforma en agente activo de su salud.⁽¹³⁾

Barreras para implementar en la clínica

A pesar del gran potencial de los nomogramas, existe un abismo entre su desarrollo y su uso rutinario en la práctica clínica. Se pueden identificar al menos tres barreras fundamentales. La primera es la falta de validación externa. La mayoría de los modelos se validan internamente, pero carecen de validación en poblaciones y centros distintos, lo cual es indispensable para garantizar su generalización y aplicabilidad real.^(3,15)



El estudio de *Park S* y otros⁽¹⁴⁾ es una excepción que ilustra esta problemática. Un nomograma desarrollado en Occidente puede no ser eficaz en Corea. Esto genera dudas sobre cuántos nomogramas occidentales son realmente útiles en poblaciones latinas, mestizas o cubanas; probablemente muy pocos. De ahí la importancia de diseñar y validar nomogramas con datos específicos de los contextos en que se utilizarán.

La segunda barrera es la complejidad y el potencial sesgo metodológico. Aunque se emplean técnicas sofisticadas, como la regresión LASSO,^(6,12) persisten dudas respecto al riesgo de sesgo y la reproducibilidad de muchos modelos. Esto genera desconfianza en los clínicos, que no siempre comprenden a fondo estas herramientas y dudan de su fiabilidad.

La tercera barrera, quizás la más importante, es la falta de integración en el flujo de trabajo clínico. Los nomogramas suelen publicarse como imágenes en documentos estáticos (PDF) y no como calculadoras interactivas, integradas en la historia clínica electrónica o aplicaciones móviles accesibles. Para que se utilicen, deben estar disponibles en el momento y lugar donde se toman las decisiones clínicas.

Propuesta de aplicación

La evidencia disponible respalda que los nomogramas constituyen herramientas válidas y versátiles para avanzar hacia una medicina personalizada y basada en la evidencia.^(16,17) No obstante, su desarrollo aislado y la mera existencia en la literatura científica, no garantizan su implementación efectiva en la práctica clínica diaria. En este sentido, resulta imperativo que la comunidad cardiológica asuma el compromiso de cerrar la brecha entre la innovación metodológica y la aplicación rutinaria, a fin de maximizar el impacto clínico y mejorar los desenlaces en salud.

Para ello, se plantean líneas estratégicas fundamentales: fomentar la realización sistemática de validaciones externas multicéntricas, que permitan robustecer la generalización y confiabilidad de los modelos desarrollados; promover la estandarización de metodologías que minimicen el sesgo inherente, fortalezcan la reproducibilidad y transparencia analítica; e impulsar la integración digital de los nomogramas en los sistemas de historia clínica electrónica y plataformas móviles, asegurar su accesibilidad y usabilidad en el momento crítico de la toma de decisiones.



Para el ámbito de la rehabilitación cardíaca en particular, estas iniciativas adquieren especial relevancia. La naturaleza multidisciplinaria y longitudinal del cuidado en estas unidades posiciona a estos entornos como laboratorios ideales para validar el uso clínico de nomogramas y evaluar su efecto en indicadores relevantes, tales como adherencia terapéutica, capacidad funcional y calidad de vida de los pacientes. En consecuencia, se propone conformar un grupo de trabajo multidisciplinario, dedicado a la validación externa de nomogramas cardiovasculares en la población cubana, priorizar aquellos modelos aplicables a la atención primaria de salud y a la rehabilitación cardíaca. Paralelamente, este equipo debería desarrollar una estrategia coherente, para la integración tecnológica de estas herramientas en los sistemas de información sanitaria vigentes y garantizar una implementación sostenible y escalable.

Se reconoce que la transición de los nomogramas, desde instrumentos de investigación a herramientas clínicas cotidianas, es un paso para la cardiología contemporánea. Su incorporación complementaria al juicio clínico, puede potenciar significativamente la precisión en la estratificación del riesgo y la individualización terapéutica; contribuyen a una atención más humanizada y eficiente. En contextos caracterizados por recursos limitados y creciente complejidad clínica, la adopción estratégica de estas tecnologías representa no solo una oportunidad, sino una necesidad ética y profesional, para optimizar los resultados en salud cardiovascular.

Es fundamental que los actores involucrados en la generación, validación e implementación de nomogramas, colaboren para superar las barreras identificadas, y consolidar estas herramientas como un componente integral del arsenal diagnóstico y terapéutico cardiológico.

Para incorporar los nomogramas a la práctica cardiológica habitual se requiere un esfuerzo coordinado que incluya la validación externa de los modelos existentes en poblaciones locales, la estandarización metodológica y su integración tecnológica en el punto de atención clínica.

Agradecimientos

A mis tutores y asesores por su aporte cotidiano en mi formación como doctorando.





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ramírez Domínguez LG. La historia y proyección de la cardiología: de los latidos del pasado a los desafíos del futuro [Internet]. Rev Multimed. 2025 [acceso: 05/03/2026]; 29:e3239. Disponible en: <https://revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/3239>
2. López Ferrero LH, González Veliz A, Llerena Rojas LD, Aroche Aportela R, Calderín Pino R, Amat Santos I. Experiencia inicial en Cuba del implante valvular aórtico transcáteter [Internet]. Rev Cuba Cardiol Cir Cardiovasc. 2025 [acceso: 03/03/2026]; 31:e2343. Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/2343>
3. Jiménez López M, Hidalgo Mesa CJ, Barreto Fiu EE, Sánchez Pérez Y, Jiménez Rodríguez Y, Guedes Díaz R, et al. Prevención de la hipertensión arterial desde un modelo predictivo y nomograma de riesgo [Internet]. Medicentro Electrónica. 2025 [acceso: 05/03/2026];29:e4314. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mdc/v29/1029-3043-mdc-29-e4314.pdf>
4. Rodríguez Perón JM. Medicina de precisión y medicina basada en la evidencia [Internet]. Rev Cuba Med Mil. 2019 [acceso: 04/03/2026];48(4):918-26. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/321>
5. Fang C, Chen Z, Zhang J, Jin X, Yang M. Construction and evaluation of nomogram model for individualized prediction of risk of major adverse cardiovascular events during hospitalization after percutaneous coronary intervention in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction [Internet]. Front Cardiovasc Med. 2022 [acceso: 05/03/2026]; 9:1050785. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/cardiovascular-medicine/articles/10.3389/fcvm.2022.1050785/full>
6. Zhao JY, Dou JQ, Chen MW. Construction of a risk prediction model for hypertension in type 2 diabetes: Independent risk factors and nomogram [Internet]. World J Diabetes. 2025 [acceso: 05/03/2026];16(5):102141. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12142180/>
7. Hou S, Jiang Y, Zhao F, Wei Z, Wang T, Chen J, et al. Construction and validation of a risk prediction model for extensive abdominal aortic calcification in hypertensive patients aged 40 and above: a cross-sectional study based on the 2013-2014 NHANES database [Internet]. BMC





Cardiovasc Disord. 2025 [acceso: 05/03/2026];25(1):462. Disponible en:

<https://bmccardiovascdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12872-025-04912-4>

8. Zhou B, Yan J, Wang Q, He Q, Ao W, Yang Y, et al. Factors influencing cardiac rehabilitation compliance in elderly myocardial infarction patients and the development of a nomogram prediction model [Internet]. Patient Prefer Adherence. 2025 [acceso: 05/03/2026];19:2015-25.

Disponible en: <https://www.dovepress.com/factors-influencing-cardiac-rehabilitation-compliance-in-elderly-myoca-peer-reviewed-fulltext-article-PPA>

9. Shen T, Ren C, Zhao W, Tao L, Xu S, Zhang C, et al. Development and validation of a prediction model for cardiovascular events in exercise assessment of coronary heart disease patients after percutaneous coronary intervention [Internet]. Front Cardiovasc Med. 2022 [acceso: 05/03/2026];9:798446. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC35557530/>

10. Zhang LX, Wang TT, Jiang Y, Hou SB, Zhao FF, Zhou XJ, et al. Construction and verification of the prediction model for risk of sleep disturbance in elderly patients with hypertension: a cross-sectional survey based on NHANES database from 2005 to 2018 [Internet]. BMC Geriatr. 2024 [acceso: 05/03/2026];24(1):848. Disponible en:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11490173/>

11. Kong S, Chen C, Zheng G, Yao H, Li J, Ye H, et al. A prognostic nomogram for long-term major adverse cardiovascular events in patients with acute coronary syndrome after percutaneous coronary intervention [Internet]. BMC Cardiovasc Disord. 2021 [acceso: 05/03/2026];21(1):253. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12872-021-02051-0>

12. Xie J, Song L, Yang Z, Bai H, Feng C. Development of a risk factor nomogram prediction model for patients with acute coronary syndrome complicated by hypertension using LASSO regression analysis [Internet]. BMC Cardiovasc Disord. 2025 [acceso: 05/03/2026];25(1):866. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12699854/>

13. Larrinaga Sandrino V, Benitez Ledesma J, Dufurneaux Kindelan R, Hernández García S, Hernández Meléndez DE, Rivas Estany E. Charlas educativas para la salud como parte de un programa integral de rehabilitación cardiovascular [Internet]. Rev Cuba Med Fis Rehabil. 2025





[acceso: 05/03/2026];17:e1003. Disponible en:

<https://revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/1003>

14. Park S, Battumur B, Yoon SY, Lee Y, Park SH, Lee K, et al. Western exercise capacity nomograms for Korean patients with cardiovascular disease [Internet]. J Korean Med Sci. 2023 [acceso: 05/03/2026];38(23):e179. Disponible en:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10261710/>

15. Garib Hernández R, Nápoles Riaño DA, Velázquez González VA, Pérez Pérez SM, Hechavarría Del Río Z. Validación de un modelo predictivo para la insuficiencia cardíaca en hipertensos [Internet]. Rev Cuba Med Mil. 2026 [acceso: 04/03/2026];55(1):e026076819.

Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/76819>

16. Liu J, Zhang N, Liu T. Predicting hypertension in type 2 diabetes mellitus: Insights from a nomogram model [Internet]. World J Diabetes. 2025;16(7):107501. DOI:

<https://dx.doi.org/10.4239/wjd.v16.i7.107501>

17. Zhang Z, Ma X, Li Z, Wei H, Jia K, Xu C, et al. Nomogram for predicting postoperative blood pressure reduction in hypertensive patients: a single-center retrospective study [Internet]. Int J Med Sci. 2025 [acceso: 05/03/2026];22(14):3581-90. Disponible en:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12434825/>

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Información financiera

Los autores declaran no haber recibido financiación para la realización de este trabajo.

Disponibilidad de datos

No hay datos asociados a este artículo.

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>

Bajo licencia Creative Commons 