

# Evaluación del riesgo cardiovascular en prevención primaria en pacientes con diabetes tipo 2: comparación de múltiples puntajes y detección de ateromatosis subclínica

## Cardiovascular Risk Assessment in Primary Prevention in Patients with Type 2 Diabetes: Comparison of Multiple Scores and Detection of Subclinical Atheromatosis

LORENZO M. LOBO<sup>1,4,MTSAC,FACC, FESC</sup>, WALTER MASSON<sup>2,4,5, MTSAC</sup>, GRACIELA B. MOLINERO<sup>2,MTSAC</sup>, GUSTAVO GIUNTA<sup>1,4, MTSAC</sup>, AUGUSTO LAVALLE COBO<sup>2,4,6,MTSAC</sup>, CECILIA MASIELLO<sup>2,7</sup>, JULIA D. DELGADO RIVEROS<sup>2</sup>, VALENTINA SARLI<sup>2</sup>, SILVINA SAGARDÍA<sup>2,MTSAC</sup>, MELINA HUERIN<sup>2,4,9, MTSAC, FACC</sup>, MARIANO GIORGI<sup>2,4,8,MTSAC</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** La estratificación de riesgo en el paciente con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) constituye un verdadero desafío clínico. **Objetivos:** 1) Estratificar el riesgo cardiovascular en una población con DM2 en prevención primaria, mediante la utilización de diversos puntajes de riesgo; 2) Describir la prevalencia de placa aterosclerótica carotídea (PAC) en las diferentes categorías de riesgo definidas por los puntajes utilizados; 3) Analizar la correlación y concordancia entre dichos puntajes; 4) Evaluar la capacidad discriminativa de las distintas puntuaciones para identificar la presencia o ausencia de PAC.

**Material y métodos:** Estudio observacional, de corte transversal y multicéntrico. Se incluyeron pacientes con DM2 en prevención primaria sin tratamiento hipolipemiente. Se calcularon los siguientes puntajes de riesgo: Framingham para enfermedad cardiovascular (PF-CV) y para enfermedad coronaria (PF-Cor); ACC/AHA 2018 (P-AHA2018); PREVENT (P-AHA2023); SCORE2-Diabetes (PE2-DBT); y los puntajes UKPDS para enfermedad coronaria fatal (P-UKPDS-ECF), enfermedad coronaria no fatal (P-UKPDS-ECNF), accidente cerebrovascular fatal (P-UKPDS-ACVF) y no fatal (P-UKPDS-ACVNF). Se evaluó la correlación y concordancia entre ellos. Se analizó mediante curvas ROC la capacidad discriminativa de los distintos puntajes para la predicción de PAC

**Resultados:** Se incluyeron 170 pacientes con edad media (desviación estándar) de 61,2 (10,8) años, 58,8 % hombres. La proporción de sujetos clasificados como de al menos alto riesgo fue de 71,2 %, 39,9 %, 43,6 %, 23,9 %, 20,9 %, 53,4 %, 9,8 % y 49,7 % cuando aplicamos los PF-CV, PF-Cor, P-UKPDS-ECNF, P-UKPDS-ECF, P-UKPDS-ACVNF, P-AHA2018, P-AHA2023 y PE2-DBT, respectivamente. Ningún paciente fue clasificado con un riesgo  $\geq 20$  % al utilizar el P-UKPDS-ACVF. Se observó una buena correlación entre todos los puntajes evaluados (valores de coeficiente rho de Spearman entre 0,64 y 0,98). La concordancia global entre los puntajes fue regular (coeficiente Kappa de Fleiss de 0,38). La prevalencia de PAC fue del 50,6 %, mayor en los estratos de mayor riesgo de todos los puntajes evaluados. El análisis de las curvas ROC mostró una muy buena capacidad predictiva de todos los puntajes para la detección de PAC.

**Conclusión:** El riesgo cardiovascular observado fue considerable para la mayoría de las puntuaciones evaluadas, con una adecuada correlación, pero regular concordancia entre los distintos puntajes. Se observó una muy buena capacidad discriminativa de todos los puntajes para la detección de PAC.

**Palabras clave:** Diabetes mellitus - Riesgo cardiovascular - Factores de riesgo cardiovascular - Aterosclerosis - Enfermedad de las arterias carótidas - Correlación de datos

### ABSTRACT

**Background:** Risk stratification in type 2 diabetes mellitus (DM2) patients constitutes a real clinical challenge.

**Objectives:** 1) To stratify cardiovascular risk in a population with DM2 in primary prevention, using different risk scores; 2) To describe the prevalence of atherosclerotic carotid plaque (ACP); 3) To analyze the correlation and concordance between

REV ARGENT CARDIOL 2025;93:202-212. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v93.i3.20899>

Recibido: 28/03/2025 - Aceptado: 09/05/2025

**Dirección para correspondencia:** Lorenzo M. Lobo. Correo electrónico: [lorenzomartinlobo@hotmail.com](mailto:lorenzomartinlobo@hotmail.com)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

<sup>1</sup> Unidad Metabólica, Hospital Universitario, Fundación Favaloro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

<sup>2</sup> Consejo de Epidemiología y Prevención Cardiovascular "Dr. Mario Ciruzzi", de la Sociedad Argentina de Cardiología.

<sup>3</sup> Dirección General de Educación – Ejército Argentino.

<sup>4</sup> Sociedad Argentina de Lípidos.

<sup>5</sup> Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

<sup>6</sup> Sanatorio Otamendi, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

<sup>7</sup> Hospital General de Agudos Dr. Juan A. Fernández, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

<sup>8</sup> Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas "Norberto Quirno" (CEMIC), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

<sup>9</sup> Instituto Cardiovascular Lezica, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

the different risk scores; and 4) To evaluate the discriminative capacity of the different scores to identify the presence or absence of ACP.

**Methods:** Observational, cross-sectional, multicenter study. Patients with DM2 in primary prevention without lipid-lowering treatment were included. The following risk scores were calculated: Framingham scores for cardiovascular disease (FrCVD) and for coronary heart disease (FrCHD), the 2018 ACC/AHA (AHA2018), PREVENT (AHA2023) and Diabetes-2 (S2-DBT) scores, and UKPDS scores for fatal coronary heart disease (UKPDS-FCHD), non-fatal coronary heart disease (UKPDS-NFCHD), fatal stroke (UKPDS-FS) and non-fatal stroke (UKPDS-NFS). Correlation and concordance between them were evaluated. The discriminative capacity of the different scores for PAC prediction analyzed using ROC curves.

**Results:** A total of 170 patients were included in the study, (mean age of  $61.2 \pm 10.8$  years, 58.8% men). The proportion of patients classified as at least high risk was 71.2%, 39.9%, 43.6%, 23.9%, 20.9%, 53.4%, 9.8% and 49.7% when the FrCVD, FrCHD, UKPDS-NFCHD, UKPDS-FCHD, UKPDS-NFS, AHA2018, AHA2023S and 2-DBT scores, respectively, were applied. No patient was classified with risk  $\geq 20\%$  when using UKPDS-FS score. A good correlation was observed between all scores assessed (Spearman's rho values between 0.64 and 0.98). The overall agreement between the scores was fair (Fleiss Kappa coefficient of 0.38). The prevalence of ACP was 50.6%, higher in the upper risk strata of all the scores evaluated. The analysis of the ROC curves showed a very good predictive capacity of all the scores for ACP detection.

**Conclusion:** Cardiovascular risk was considerable for most of the scores evaluated, with an adequate correlation, but a fair concordance between the different scores. A very good predictive ability of all scores for ACP detection was observed.

**Key words:** Diabetes mellitus - Cardiovascular risk - Cardiovascular risk factors - Atherosclerosis - Carotid artery disease - Data correlation

## INTRODUCCIÓN

Se estima que, en 2021, la prevalencia mundial de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en personas de entre 20 y 79 años fue de 10,5 %, lo que representa aproximadamente 537 millones de individuos. (1) Para 2045, se proyecta un incremento de la prevalencia a 12,2 %, equivalente a 783 millones de personas. Los gastos sanitarios asociados a la DM2 se estimaron en 966 000 millones de dólares en 2021, y se prevé que asciendan a más de 1 billón de dólares en 2045. Según la Cuarta Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (2018), la prevalencia de DM2 en Argentina, basada en el autorreporte, es de 12,7 %, lo que representa un aumento significativo en comparación con ediciones previas de dicho informe. (2) Este incremento parece estar estrechamente relacionado con el crecimiento sostenido de la prevalencia de obesidad en la población.

La enfermedad cardiovascular aterosclerótica continúa siendo la principal causa de morbimortalidad asociada a la DM2, (3) lo cual duplica aproximadamente el riesgo de desarrollar una amplia variedad de enfermedades vasculares, independientemente de los factores de riesgo convencionales. (4) En este contexto, el estudio CAPTURE reveló que alrededor de uno de cada tres pacientes con DM2 presenta enfermedad cardiovascular establecida. (5)

Durante muchos años, basándose en estudios iniciales, el riesgo cardiovascular asociado a la DM2 se consideró equivalente al de la enfermedad coronaria. (6,7) Sin embargo, con la aparición de nuevos datos, algunos autores han cuestionado esta premisa. (8,9) Si bien está claro que los pacientes con DM2 constituyen una población de mayor riesgo, es probable que no todos presenten el mismo nivel de vulnerabilidad. En este contexto, el uso de diversos puntajes de riesgo y herramientas adicionales, como la detección de aterosclerosis subclínica, podría contribuir a optimizar la estratificación del riesgo cardiovascular en esta

población. (10) Una estimación más precisa del riesgo cardiovascular permitiría individualizar mejor las estrategias de prevención, y enfocar las intervenciones de mayor intensidad (y mayores costos) en aquellos sujetos con mayor riesgo. Si bien existen diversas herramientas para la estimación del riesgo cardiovascular, y muchas de ellas han sido evaluadas en nuestra población, (11) a mediados de 2023 se publicaron dos nuevas herramientas derivadas de las cohortes más utilizadas. La primera es la actualización de los puntajes de riesgo cardiovascular de American College of Cardiology (ACC) y American Heart Association (AHA), diseñada para la población general (llamada PREVENT, que denominaremos P-AHA2023). La segunda es una herramienta específica para la población con diabetes, desarrollada en Europa, denominada SCORE2-Diabetes (a la que nos referiremos como PE2-DBT). (12-14) Hasta el momento, desconocemos cómo estas herramientas clasificarían a nuestros pacientes con DM2, su relación con otras herramientas y su capacidad para predecir la enfermedad aterosclerótica subclínica.

Considerando lo expuesto anteriormente, los objetivos de este trabajo fueron: 1) Estratificar el riesgo cardiovascular en una población con DM2 en prevención primaria, mediante la utilización de diversos puntajes de riesgo; 2) Describir la prevalencia de placa aterosclerótica carotídea (PAC) en las diferentes categorías de riesgo definidas por los puntajes utilizados; 3) Analizar la correlación y concordancia entre dichos puntajes; 4) Evaluar la capacidad discriminativa de las distintas puntuaciones para identificar la presencia o ausencia de PAC.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, de cohorte transversal y multicéntrico, en el que se evaluaron de forma consecutiva pacientes que asistieron a los consultorios de prevención cardiovascular de cinco centros ubicados en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y en la Provincia de Buenos Aires.

Se incluyeron pacientes con diagnóstico de DM2, definida por al menos dos valores de glucemia en ayunas mayores a 126 mg/dL, una glucemia  $\geq 200$  mg/dL a las 2 horas en una prueba de tolerancia oral a la glucosa, o un valor de hemoglobina glicosilada (HbA1c) mayor a 6,4 %. (15,16) Se excluyeron aquellos pacientes con antecedentes de infarto agudo de miocardio, angioplastia coronaria, cirugía de revascularización miocárdica, accidente cerebrovascular (ACV), enfermedad vascular periférica, así como también los pacientes que recibían tratamiento con estatinas. Esta última exclusión tuvo como objetivo permitir la estratificación del riesgo basal antes de cualquier modificación del perfil lipídico, dado que dicho perfil es un componente clave en el cálculo del riesgo cardiovascular. Los pacientes que no recibían estatinas podían no tener indicación médica o, con mayor probabilidad, no estar cumpliendo con el tratamiento pese a contar con indicación para su uso.

Se recopilaron antecedentes clínicos, datos de laboratorio y medicación habitual. Con base en esta información, se calcularon los siguientes puntajes de riesgo cardiovascular a 10 años: el puntaje de Framingham para enfermedad cardiovascular (PF-CV)(17) y para enfermedad coronaria (PF-Cor); (18) el puntaje de riesgo ACC/AHA 2018 (P-AHA2018); (19) el P-AHA2023; (12,13,20) el PE2-DBT para población de bajo riesgo; (14) y los puntajes del estudio prospectivo en diabetes del Reino Unido (UKPDS) para enfermedad coronaria fatal (P-UKPDS-ECF), enfermedad coronaria no fatal (P-UKPDS-ECNF), accidente cerebrovascular fatal (P-UKPDS-ACVF) y no fatal (P-UKPDS-ACVNF). (21,22)

Dada la disponibilidad del método en todos los centros participantes y la evidencia que respalda a la presencia de PAC como un predictor independiente de eventos coronarios, se eligió este criterio como marcador subrogado de enfermedad aterosclerótica clínica. (23) Se utilizó la ecografía como método no invasivo para la detección de PAC. La caracterización de la placa se basó en la presencia de los siguientes criterios: 1) engrosamiento anormal de la pared (grosor íntima-media  $> 1,5$  mm), 2) alteración estructural (protrusión hacia la luz o pérdida de alineación con la pared adyacente), y 3) ecogenicidad anormal de la pared. La prevalencia de PAC se comparó entre los diferentes estratos de riesgo (cuartiles) según cada una de las puntuaciones utilizadas.

Se realizó un análisis de curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic*) para determinar el área bajo la curva (ABC), con el objetivo de evaluar la capacidad discriminativa de las distintas puntuaciones para identificar la presencia o ausencia de PAC. Para establecer el punto de corte óptimo (PCO) de cada puntuación, se utilizó el índice de Youden, definido como (sensibilidad + especificidad) - 1, y graficado como la distancia vertical máxima entre la curva ROC y la línea diagonal de no discriminación.

Las variables continuas se expresaron como media y desviación estándar (DE) cuando presentaban una distribución normal y como mediana y rango intercuartílico (RIC) cuando no presentaban dicha distribución. La comparación entre grupos se realizó mediante la prueba de Student en caso de distribución normal, o con el test de Mann-Whitney-Wilcoxon cuando no se cumplía dicha condición. Las variables categóricas se presentaron como porcentajes, y su comparación entre grupos se efectuó mediante el test de chi cuadrado. La correlación entre los distintos puntajes de riesgo se evaluó utilizando el coeficiente de correlación rho de Spearman dada la distribución no normal de los puntajes evaluados, y se definió como nula, pobre, baja, moderada, buena o muy buena, si dicho coeficiente era 0,00-0,20, 0,21-0,40, 0,41-0,60, 0,61-0,80, 0,81-1,00 respectivamente. Se estimó la concordancia global y por pares entre los puntajes de riesgo según la clasificación de los pacientes en categorías de “bajo/moderado” o “alto/muy alto” riesgo cardiovascular, utilizando para ello los puntos

de corte específicos definidos para cada puntaje. Se utilizó el coeficiente kappa de Fleiss para determinar la concordancia global y el kappa de Cohen para la concordancia por pares, considerándose las mismas, baja, regular, moderada, buena y muy buena, si los coeficientes eran  $< 0,20$ ,  $0,21-0,40$ ,  $0,41-0,60$ ,  $0,61-0,80$ , o  $0,81-1,00$  respectivamente. Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $< 0,05$  a 2 colas. El análisis estadístico fue realizado mediante el software R v 4.4.2. (24)

### Consideraciones éticas

El presente estudio fue realizado de acuerdo con las normas éticas de la declaración de Helsinki, (25) y la ley de protección de datos personales 25.326. (26)

### RESULTADOS

Se incluyeron 170 pacientes, con una edad media de 61,2 (10,8) años, de los cuales el 58,8 % eran hombres. La media de HbA1c fue de 7,1 (1,3) %, y el 14,9% recibía tratamiento insulínico. La mediana de evolución de la DM2 fue de 5 (2-10) años. El 31,7 % presentaba sobrepeso, el 51,1 % algún grado de obesidad, y tan solo 1 de cada 5 pacientes se encontraba con peso saludable. El 73,4 % tenía niveles de colesterol ligado a las lipoproteínas de baja densidad (C-LDL) superiores a 100 mg/dL. Además, el 64,1 % de los pacientes presentaba hipertensión arterial, el 18,8 % era tabaquista y el 3,6 % tenía antecedentes de fibrilación auricular. Las características de la población pueden observarse en la Tabla 1.

Las medianas de PF-Cor, PF-CV, PE2-DBT, P-AHA2018 y P-AHA2023 fueron 18 (10,3-27,0), 29 (16,5-47,8), 9,8 (6,7-13,0), 21,7 (9,5-37,0), y 10,0 (5,8-15,0), respectivamente. De igual forma, según la puntuación UKPDS, las medianas para enfermedad coronaria (mortal y no mortal), enfermedad coronaria mortal, accidente cerebrovascular (mortal y no mortal) y accidente cerebrovascular mortal fueron de 18 (10,5-29,1), 10,7 (5,2-19,3), 8,0 (3,7-15,9), y 1,1 (0,5-2,2), respectivamente.

La proporción de sujetos clasificados como de al menos alto riesgo fue del 71,2 %, 39,9 %, 53,4 %, 9,8 % y 49,7 % al aplicar los *scores* PF-C, PF-Cor, P-AHA2018, P-AHA2023 y PE2-DBT, respectivamente. En relación con los modelos UKPDS, las proporciones de pacientes categorizados de ese modo fueron del 43,6%, 23,9% y 20,9 % al utilizar P-UKPDS-ECNF, P-UKPDS-ECF y P-UKPDS-ACVNF, respectivamente. Cabe destacar que ningún paciente fue clasificado con un riesgo  $\geq 20$  % al aplicar el score P-UKPDS-ACVF.

Se observó una correlación significativa entre todos los puntajes evaluados, con valores de coeficiente r que oscilaron entre 0,64 y 0,98 (Figura 1A). No obstante, a pesar de esta correlación, la concordancia global entre los puntajes fue regular, con un coeficiente kappa de Fleiss de 0,38. La concordancia por pares, fue evaluada en todos los puntajes, a excepción del P-UKPDS-ACVF, debido a que este clasificó a todos los pacientes como de “bajo/moderado riesgo”, no pudiéndose comparar las categorías. Los coeficientes Kappa de Cohen se presentan en la Figura 1B.

**Tabla 1.** Características de la población total y estratificada por sexo

Variables continuas, media (DE) o mediana (RIC)	Global n=170	Hombre n = 100	Mujer n = 70	p
Edad, años	61,2 (10,8)	61,0 (11,3)	61,5 (10,1)	0,761
Colesterol total, mg/dL	200,7 (36,2)	202,7 (40,2)	197,8 (29,6)	0,384
C-LDL, mg/dL	121,1 (34,1)	126,3 (37,5)	113,9 (27,4)	0,021
C- HDL, mg/dL	45,7 (13,4)	41,8 (10,4)	51,3 (15,2)	<0,001
Triglicéridos, mg/dL	172,4 (101,2)	184,3 (115,7)	155,4 (73,3)	0,067
Índice de masa corporal, Kg/m <sup>2</sup>	30,6 (5,7)	29,9 (5,2)	31,7 (6,1)	0,043
HbA1c , %	7,1 (1,3)	7,1 (1,2)	6,9 (1,4)	0,328
Evolución de la DM2, años	5 (2-10)	6(2-10)	4 (2-8)	0,101
Variables categóricas, n (%)	n = 170	n = 100	n = 70	
Hipertensión arterial	109 (64,1)	70 (70,0)	39 ( 55,7)	0,084
Tabaquismo activo	32 (18,8)	25 (25,0)	7 ( 10,0)	0,001
Fibrilación auricular	6 ( 3,6)	6 ( 6,1)	0 ( 0,0)	0,097
Antecedentes familiares de enfermedad coronaria precoz	30 (17,6)	23 (23,0)	7 ( 10,0)	0,047
PAC	86 (50,6)	60 (60,0)	26 ( 37,1)	0,005
Insulinizados	25 (14,9)	18 (18,2)	7 ( 10,1)	0,223

C-HDL: colesterol de lipoproteínas de alta densidad; C-LDL: colesterol de lipoproteínas de baja densidad; DE: desviación estándar; DM2: diabetes mellitus tipo 2; HbA1c: hemoglobina glicosilada; PAC: placa aterosclerótica carotídea; RIC: rango intercuartilico)

Globalmente, la prevalencia de PAC fue del 50,6 %, con una mayor proporción en hombres que en mujeres (60 % vs. 37,1 %,  $p=0,005$ ). Esta prevalencia aumentó progresivamente en los estratos de mayor riesgo (cuartiles) en todos los puntajes evaluados. Si bien la mayor prevalencia se registró en el cuartil superior con los puntajes P-UKPDS-ECNF y P-AHA2023 (95,2 % y 95,1 %, respectivamente), el rango de variación dentro de este cuartil fue relativamente estrecho (81,4 % - 95,2 %) (Figura 2). Los pacientes con presencia de PAC mostraron una edad significativamente mayor: 62,7 (7,7) vs. 55,1 (10,0) años,  $p < 0,001$ , y menor proporción de mujeres: 30,2 % vs. 52,4 %,  $p = 0,005$ . Además, presentaban con mayor frecuencia hipertensión arterial, tabaquismo y un mayor tiempo de evolución de la DM2 en comparación con el grupo sin PAC. Todos los puntajes de riesgo cardiovascular evaluados mostraron valores medios significativamente más altos en los pacientes con PAC (Tabla 2).

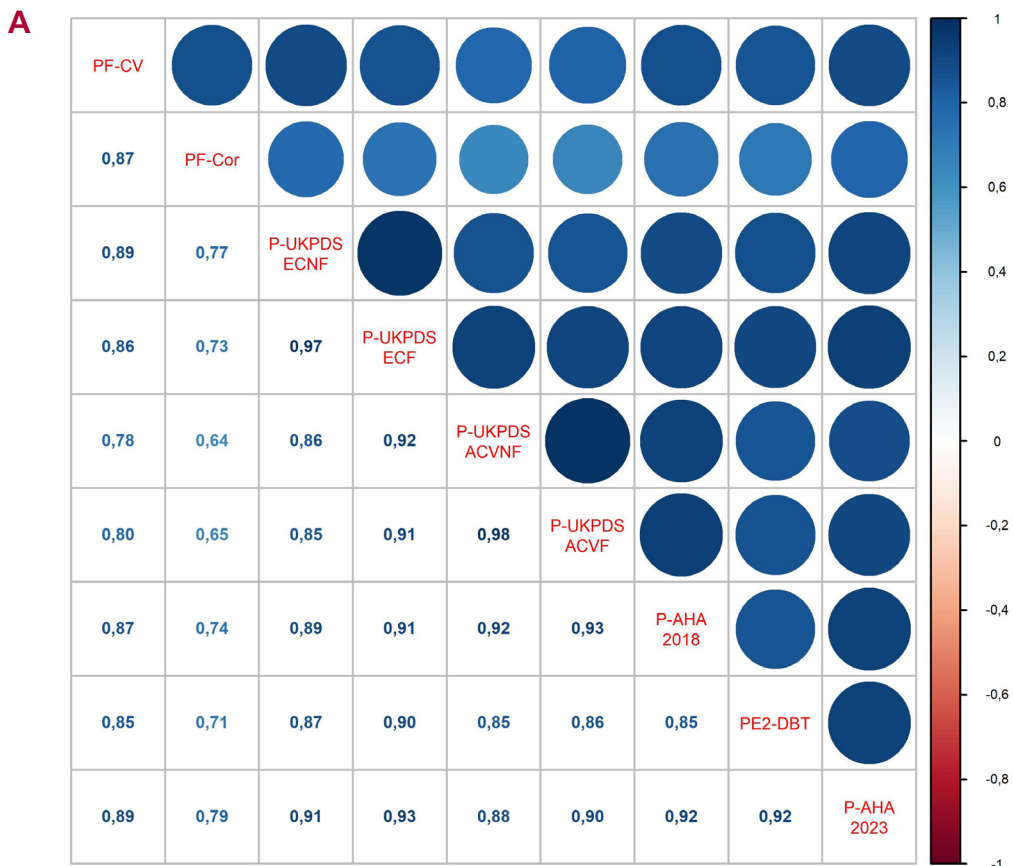
El análisis de las curvas ROC mostró una muy buena capacidad discriminativa de todos los puntajes para la detección de placas. Los puntajes UKPDS presentaron valores de ABC prácticamente idénticos ( $\approx 0,88$ ). Entre el resto de los puntajes, los que mejor clasificaron a los pacientes fueron los P-AHA2018, P-AHA2023 y PE2-DBT, con valores de ABC de 0,86, 0,86 y 0,87, respectivamente. Tal como se muestra en la Figura 3, los PCO variaron según el puntaje evaluado.

## DISCUSIÓN

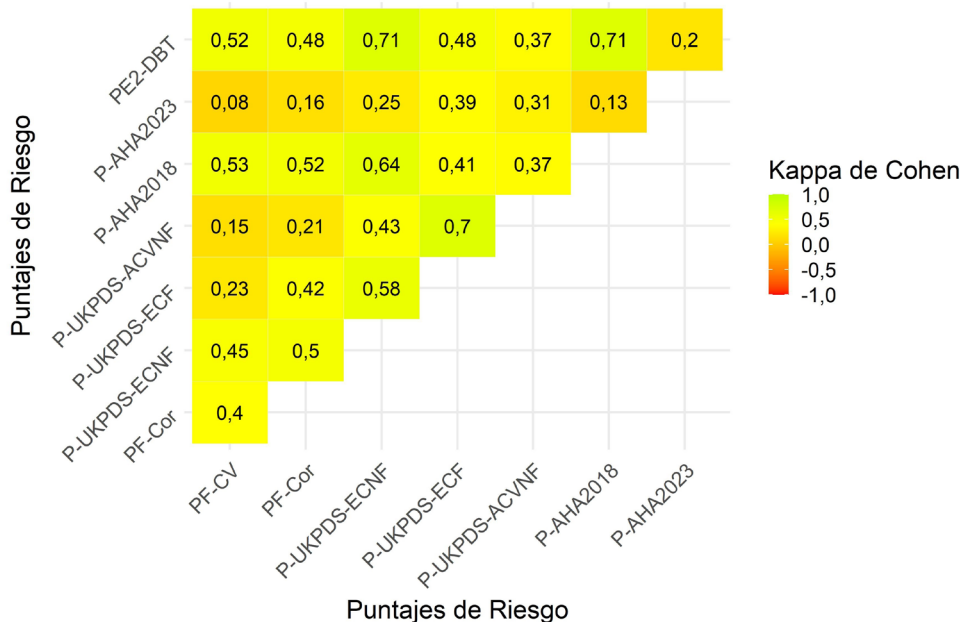
La identificación de pacientes con riesgo de desarrollar eventos cardiovasculares representa uno de los desafíos más complejos en la práctica clínica. A lo largo del tiempo, se han propuesto diversas herramientas para estimar el riesgo de eventos futuros en pacientes con DM2, aunque recientemente se han introducido nuevas calculadoras de riesgo cardiovascular. En nuestro estudio, comparamos ocho escalas predictivas en un grupo de pacientes con DM2 sin antecedentes de enfermedad cardiovascular y analizamos su relación con la presencia de PAC.

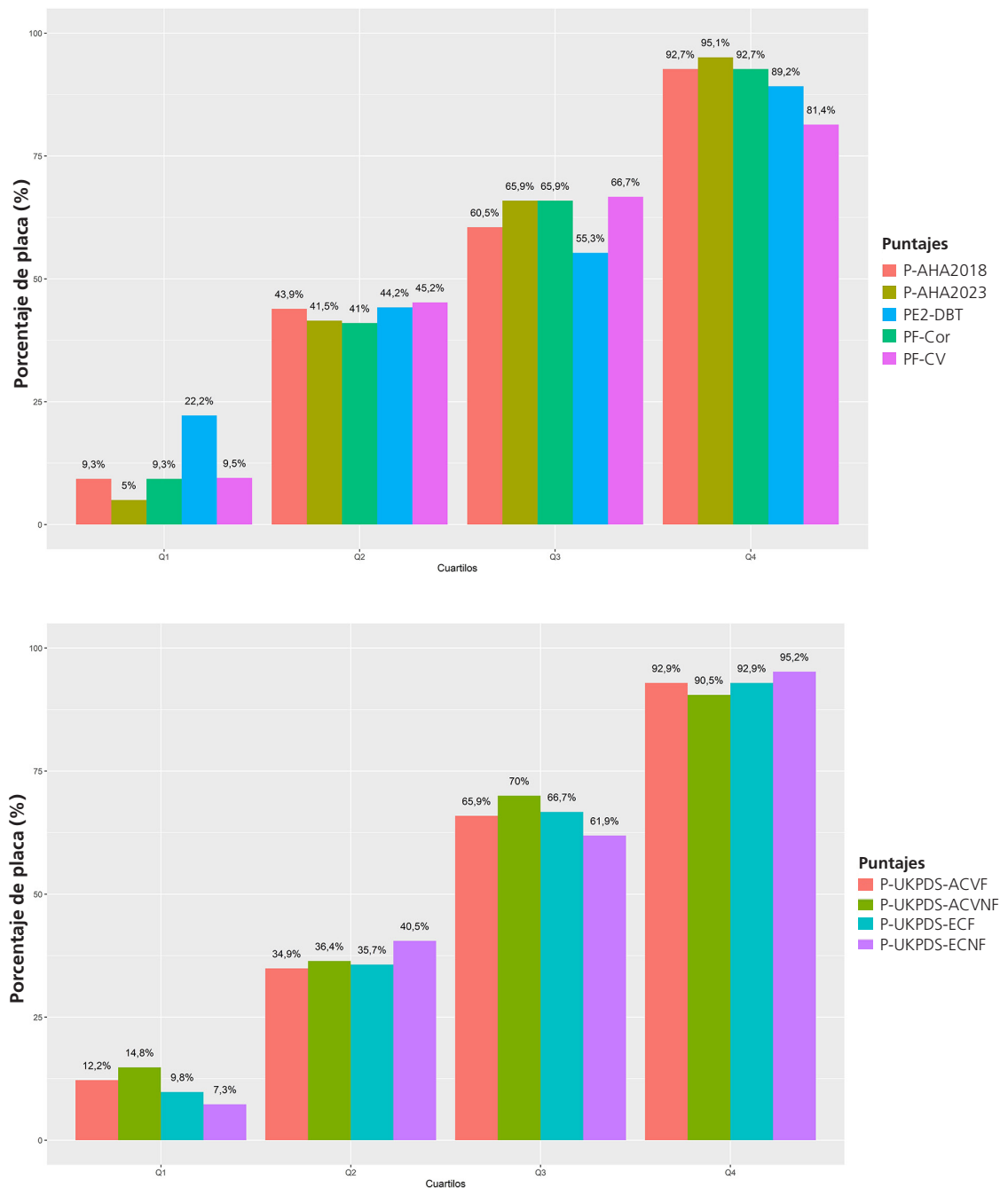
Un punto clave para la discusión es el papel de los puntajes de riesgo en pacientes con DM2 en prevención primaria. Las guías AHA/ACC 2018 para el manejo de los lípidos recomiendan la administración de estatinas de intensidad moderada en pacientes con DM2, de entre 40 y 75 años, sin antecedentes cardiovasculares. (19) Sin embargo, sugieren estratificar el riesgo cardiovascular (P-AHA-18) para administrar estatinas de alta intensidad en aquellos con mayor riesgo. Un consenso de expertos sobre el papel de las terapias no estatinas, publicado en 2022 por las mismas sociedades científicas, recomienda en esta población la administración de estatinas de alta intensidad cuando el riesgo cardiovascular calculado sea igual o superior al 7,5 % a 10 años, y la adición de ezetimibe cuando

**Fig.1.** Correlación y concordancia entre los diferentes puntajes evaluados. **A:** Coeficientes de correlación entre los distintos puntajes de riesgo cardiovascular. **B:** Concordancia global y por pares de los distintos puntajes de riesgo cardiovascular. El P-UKPDS-ACVF no fue evaluado ya que ningún paciente fue categorizado como de alto riesgo



**B** Mapa de Concordancia por Pares (Kappa de Cohen)  
 Concordancia Global (Kappa de Fleiss) = 0,38



**Fig. 2.** Prevalencia de placa, según los cuartiles de riesgo cardiovascular de los distintos puntajes evaluados

Para las abreviaturas de los puntajes ver la sección Material y Métodos

el riesgo supere el 20 % y el C-LDL exceda los 70 mg/dL.(27) Por otro lado, las guías europeas 2023 para el manejo de la enfermedad cardiovascular en pacientes con DM2 sugieren utilizar el PE2-DBT para clasificar a los pacientes en las siguientes categorías: bajo riesgo (<5 %), riesgo moderado (5-10 %), alto riesgo (>10% y <20 %) y muy alto riesgo ( $\geq 20$  %) (28). La medicación hipolipemiente, la elección de los fármacos antidiabéticos y los objetivos terapéuticos varían en función del riesgo de cada paciente. De igual forma,

el último Consenso de Prevención Cardiovascular de la Sociedad Argentina de Cardiología (SAC) adhiere a este enfoque, respaldando la estratificación del riesgo cardiovascular como base para definir el tipo e intensidad de los tratamientos en el paciente con DM2. (29) Nuestro estudio reveló que una proporción significativa de personas con DM2 fue clasificada al menos como de alto riesgo cardiovascular según la mayoría de los puntajes evaluados. Sin embargo, esta proporción varía, siendo menor cuando se analizan puntajes que

**Tabla 2.** Características de los pacientes según la presencia o ausencia de PAC.

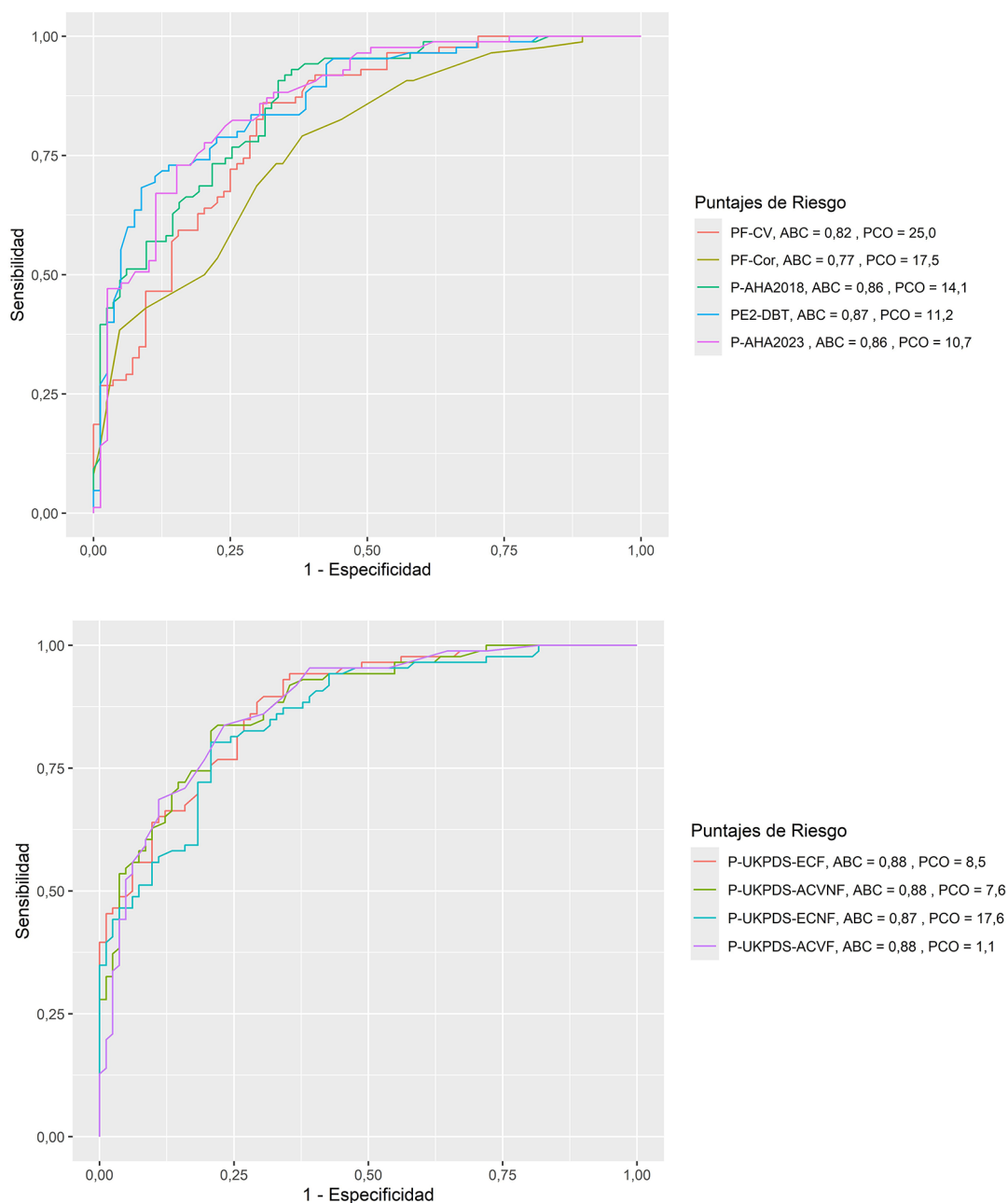
Variables continuas, media (DE) o mediana (RIC)	Sin PAC n=84	Con PAC n=86	p
Edad, años	55,1 (10,0)	67,2 (7,7)	<0,001
Colesterol total, mg/dL	199,0 (35,9)	202,4 (36,6)	0,542
C-LDL, mg/dL	115,7 (32,7)	126,4 (34,9)	0,043
C-HDL, mg/dL	47,3 (14,7)	44,2 (11,8)	0,132
Triglicéridos, mg/dL	185,6 (125,2)	159,4 (68,6)	0,092
Índice de masa corporal, Kg/m <sup>2</sup>	31,3 (5,8)	30,0 (5,5)	0,158
HbA1c, %	6,9 (1,4)	7,2 (1,1)	0,138
Evolución de la DM2, años	4 (1,25-6)	8 (3-12)	<0,001
PF-CV, %	19,6 (9,4-30,4)	42,4 (27,4-56,8)	<0,001
PF-Cor, %	13,0 (8,0-20,0)	24,5 (16,0-31,0)	<0,001
P-AHA2018, %	10,1 (4,6-21,2)	34,4 (21,6-48,7)	<0,001
P-UKPDS-EC, %	10,7 (6,4-16,3)	26,5 (18,6-44,1)	<0,001
P-UKPDS-ACVNF, %	4,3 (1,6-6,8)	14,5 (8,3-29,4)	<0,001
P-UKPDS-ECF, %	5,5 (2,5-10,4)	17,8 (10,9-34,9)	<0,001
P-UKPDS-ACVF, %	0,6 (0,2-1,0)	2,0 (1,20-4,0)	<0,001
PE2-DBT, %	6,8 (4,4-9,5)	12,9 (10,1-16,5)	<0,001
P-AHA2023, %	6,0 (3,8-9,4)	13,9 (10,3-19,1)	<0,001
Variables categóricas, n (%)	Sin PAC n=84	Con PA n=86	p
Mujeres	44 (52,4)	26 (30,2)	0,005
Hipertensión arterial	41 (48,8)	68 (79,1)	<0,001
Tabaquismo activo	10 (11,9)	22 (25,6)	0,002
Fibrilación auricular	1 (1,2)	5 (5,8)	0,235
Antecedentes familiares de enfermedad coronaria precoz	15 (17,9)	15 (17,4)	1
Insulinizados	10 (12,2)	15 (17,4)	0,463

C-HDL: colesterol de lipoproteínas de alta densidad; C-LDL: colesterol de lipoproteínas de baja densidad; DE: desviación estándar; DM2: diabetes mellitus tipo 2; HbA1c: hemoglobina glicosilada; PAC: placa aterosclerótica carotídea.; RIC: rango intercuartílico. Para las abreviaturas de los puntajes ver la sección Material y Métodos.

evalúan un número reducido de eventos clínicos y, aún más, si solo se consideran los eventos fatales. Tal es el caso del P-UKPDS-ACVF, donde ningún paciente mostró un riesgo  $\geq$  al 20%. Por otro lado, los puntajes utilizados no siempre consideran las mismas variables. Un caso particular es el de los puntajes P-AHA2018 y P-AHA2023, donde la clasificación de pacientes como de alto riesgo fue notablemente mayor en el primero (50,4 % vs 9,8 %). A diferencia de la calculadora de 2018, PREVENT incluye el índice de masa corporal, la tasa de filtración glomerular estimada y, opcionalmente, la HbA1c y el cociente albúmina-creatinina urinaria. Además, PREVENT omite la etnia, que sí estaba incluida en la calculadora de 2018. De hecho, en otras poblaciones también se ha observado que el P-AHA2018 tiende a sobrestimar el riesgo en comparación con el P-AHA2023. (30)

Los conceptos de concordancia y correlación son ampliamente utilizados para evaluar la asociación entre variables, pero, aunque están relacionados,

representan enfoques distintos. (31) La correlación se enfoca en la relación entre los cambios observados en dos variables, es decir, cómo varía una en función de la otra. En cambio, la concordancia se centra en el grado de coincidencia entre dos métodos de medición o clasificación de una misma variable. Así, mientras la correlación mide asociación, la concordancia evalúa el grado de acuerdo entre los resultados. En este sentido, nuestro estudio evidenció una correlación elevada entre los distintos modelos analizados. Previamente, nuestro grupo de investigación había reportado resultados similares en una población con DM2, aunque sin incluir las nuevas escalas de riesgo cardiovascular. (32). Sin embargo, en nuestro estudio, la concordancia en la clasificación de los pacientes como de alto riesgo fue baja o moderada entre los diferentes puntajes evaluados. En la población general, varios estudios han demostrado que la aplicación de distintos modelos de predicción del riesgo cardiovascular en un mismo grupo de pacientes puede generar discrepancias en la clasificación

**Fig. 3.** Curvas ROC, ABC y PCO de los distintos puntajes de riesgo cardiovascular evaluados

ABC: área bajo la curva; PCO: punto de corte óptimo; ROC: *Receiver Operating Characteristic*  
 Para las abreviaturas de los puntajes ver la sección Material y Métodos

del riesgo en alrededor del 30 % de los casos. (33) En particular, al comparar el modelo de Framingham con el modelo europeo SCORE, la concordancia reportada fue leve a moderada. (34,35) En nuestra región se han reportado datos similares. Por ejemplo, en Colombia, el coeficiente kappa de concordancia para la clasificación de pacientes como de alto riesgo entre el modelo de Framingham y SCORE fue de 0,28, lo que indica una baja concordancia. (36) De manera similar, en Perú, se

observó una concordancia limitada entre las ecuaciones AHA/ACC y seis escalas distintas de estimación del riesgo cardiovascular. (37)

Un análisis reciente realizado por Dziopa y cols. comparó el desempeño de 22 modelos de riesgo cardiovascular, incluyendo tanto aquellos diseñados específicamente para personas con DM2 como otros originalmente desarrollados para la población general. El estudio evidenció una variabilidad notable en

la capacidad predictiva de estos modelos. De manera sorprendente, los modelos basados en la población general no necesariamente presentaron un desempeño inferior en comparación con los modelos específicos para DM2. (38) Incluso, los *scores* no específicos incluyeron un porcentaje reducido de pacientes con DM2 en sus cohortes de derivación (por ejemplo: PF-CV 5 %, PF-Cor 5,2 %, y P-AHA2018 entre 1 % y 14 %, según la cohorte evaluada). Este resultado inesperado pone de manifiesto que los modelos específicos para DM2 no necesariamente superan a los modelos generales en la predicción de eventos cardiovasculares. En otras palabras, estos hallazgos cuestionan la suposición de que la incorporación de variables relacionadas con la DM2 –como la HbA1c y la duración de la enfermedad– mejora siempre la capacidad predictiva. (39) Al ajustar las diferencias en las características de la población y el riesgo basal, la recalibración mejoró significativamente el desempeño de muchos modelos. Esto resalta la importancia de realizar adaptaciones locales de los modelos ampliamente utilizados. (40)

En general, se estima que la prevalencia global de PAC en personas de entre 30 y 79 años en 2020 fue del 21,1%, lo que equivale a aproximadamente 816 millones de personas afectadas, con un aumento porcentual del 59% desde el año 2000. (41) Como era de esperar, la DM2 resultó ser uno de los factores de riesgo más estrechamente asociados con la mayor probabilidad de desarrollar PAC. En nuestro estudio, encontramos que aproximadamente 1 de cada 2 pacientes con DM2 presentaba PAC. Estos resultados son consistentes con los informes previos. Por ejemplo, un estudio realizado en Taiwán (42) reportó una prevalencia del 53,6 %, mientras que otro realizado en China encontró un 44,9 %. (43) En este último caso, y al igual que en nuestro estudio, los autores informaron que los sujetos con PAC eran de mayor edad, tenían más tiempo de evolución de la DM2 y presentaban mayor prevalencia de hipertensión arterial. Por último, y en línea con los hallazgos actuales, el estudio previamente realizado por este grupo de investigadores mostró una prevalencia de PAC del 51 %. (32) Estos hallazgos tienen notables implicaciones clínicas. Según el Consenso de manejo del paciente con DM2 y patología cardiovascular de la SAC, en pacientes con riesgo bajo o intermedio (<20 %) podría ser útil la pesquisa de ateromatosis subclínica, ya que su presencia permitiría recategorizar al paciente con DM2 como de muy alto riesgo. (44) Además, este hallazgo justifica la intensificación del tratamiento hipolipemiente, priorizando además el uso de fármacos antidiabéticos con eficacia cardiovascular comprobada.

Finalmente, en nuestra investigación, todas las puntuaciones evaluadas demostraron una muy buena capacidad para predecir la presencia de PAC, con ABC ROC superiores a 0,75. Sin embargo, los PCO variaron considerablemente entre las diferentes puntuaciones evaluadas. Algunas mostraron valores cercanos al umbral de alto riesgo (20 %) establecido por las guías

que recomendaban su uso, como PF-CV y PF-Cor. De manera similar, el PE2-DBT presentó un PCO cercano al 10 %, umbral considerado por las respectivas guías para definir el alto riesgo cardiovascular. En contraste, otros puntajes, como el P-AHA2018 y, especialmente, el P-AHA2023, mostraron PCO significativamente más bajos que los umbrales de alto riesgo comúnmente utilizados, lo que sugiere que muchos pacientes con puntajes no tan elevados podrían, no obstante, presentar PAC.

Este estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar, se trató de un estudio transversal con un número reducido de pacientes. En consecuencia, nuestros hallazgos deberán ser confirmados en estudios de mayor escala. En segundo lugar, todos los participantes fueron reclutados en consultas externas de prevención cardiovascular pertenecientes a centros de cardiología, lo que podría haber introducido un sesgo de selección. Además, esto condiciona su extrapolación a la práctica asistencial cotidiana. Por último, este estudio no tuvo como objetivo evaluar la validez de los puntajes de riesgo analizados en nuestro país. Sin embargo, consideramos que nuestros hallazgos ponen de manifiesto las dificultades inherentes a la estratificación del riesgo cardiovascular en esta población, así como la relevancia de disponer de adaptaciones locales de los modelos predictivos habitualmente empleados.

## CONCLUSIÓN

El riesgo cardiovascular observado fue considerable según la mayoría de las puntuaciones evaluadas; no obstante, la estratificación del riesgo fue heterogénea, con una adecuada correlación, pero una concordancia solo modesta entre los distintos puntajes. En otras palabras, estos hallazgos reflejan que nuestros pacientes con DM2 no son clasificados de manera uniforme al aplicar distintas herramientas predictivas. La prevalencia de PAC aumentó significativamente en los estratos con mayor riesgo estimado. Comprender la relación entre la presencia de PAC y las diferentes herramientas de estimación podría mejorar la precisión en la evaluación del riesgo cardiovascular en pacientes con DM2 y optimizar el tratamiento en aquellos con mayor probabilidad de presentar un evento.

## Financiamiento

Ninguno

## Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

(Véase formularios de conflictos de interés de los autores en la Web).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sun H, Saedi P, Karuranga S, Pinkepank M, Ogurtsova K, Duncan BB, et al. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2022;183:109119. <https://>

- doi.org/1016/j.diabres.2021.109119
2. Dirección Nacional de Promoción de la Salud y Control de Enfermedades Crónica no Transmisibles. Cuarta Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, 2018 [Internet]. [citado 26 de abril de 2025]. Accedido 26 de abril de 2025. <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel4-Tema-4-32-68>
  3. Leon BM. Diabetes and cardiovascular disease: Epidemiology, biological mechanisms, treatment recommendations and future research. *WJD* 2015;6:1246. <https://doi.org/10.4239/wjd.v6.i13.1246>
  4. Sarwar N, Kondapally Seshasai S, Gobin R, Kaptoge S, Di Angelantonio E, Ingelsson, E, et al. Diabetes Mellitus, Fasting Glucose, and Risk of Cause-Specific Death. The Emerging Risk Factors Collaboration. *N Engl J Med* 2011;364:829-41. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1008862>
  5. Mosenzon O, Alguwaihes A, Leon JLA, Bayram F, Darmon P, Davis TME, et al. CAPTURE: a multinational, cross-sectional study of cardiovascular disease prevalence in adults with type 2 diabetes across 13 countries. *Cardiovasc Diabetol* 2021;20:154. <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01344-0>
  6. Haffner SM, Lehto S, Rönnemaa T, Pyörälä K, Laakso M. Mortality from Coronary Heart Disease in Subjects with Type 2 Diabetes and in Nondiabetic Subjects with and without Prior Myocardial Infarction. *N Engl J Med* 1998;339:229-34. <https://doi.org/10.1056/NEJM199807233390404>
  7. Juutilainen A, Lehto S, Rönnemaa T, Pyörälä K, Laakso M. Type 2 Diabetes as a "Coronary Heart Disease Equivalent". *Diabetes Care*. 2005;28:2901-7. <https://doi.org/10.2337/diacare.28.12.2901>
  8. Evans JMM. Comparison of cardiovascular risk between patients with type 2 diabetes and those who had had a myocardial infarction: cross sectional and cohort studies. *BMJ* 2002;324:939. <https://doi.org/10.1136/bmj.324.7343.939>
  9. Bulugahapitiya U, Siyambalapatiya S, Sithole J, Idris I. Is diabetes a coronary risk equivalent? Systematic review and meta-analysis. *Diabetic Medicine* 2009;26:142-8. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2008.02640.x>
  10. Damaskos C, Garpis N, Kollia P, Mitsopoulos G, Barlampa D, Drosos A, et al. Assessing Cardiovascular Risk in Patients with Diabetes: An Update. *CCR* 2021;16:266-74. <https://doi.org/10.2174/1573403X1566619111123622>
  11. Rubinstein AL, Irazola VE, Poggio R, Bazzano L, Calandrelli M, Lanás Zanetti FT, et al. Detection and follow-up of cardiovascular disease and risk factors in the Southern Cone of Latin America: the CESCAS I study. *BMJ Open* 2011;1:e000126. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2011-000126>
  12. Larkin H. What to Know About PREVENT, the AHA's New Cardiovascular Disease Risk Calculator. *JAMA* 2024;331:277. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.25115>
  13. Khan SS, Matsushita K, Sang Y, Ballew SH, Grams ME, Surapaneni A, et al. Development and Validation of the American Heart Association's PREVENT Equations. *Circulation* 2024;149:430-49. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.123.067626>
  14. Pennells L, Østergaard HB, Read SH, Carinci F, Franch-Nadal J, Petitjean C, et al. SCORE2-Diabetes: 10-year cardiovascular risk estimation in type 2 diabetes in Europe. SCORE2-Diabetes Working Group and the ESC Cardiovascular Risk Collaboration. *Eur Heart J* 2023;44:2544-56. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad260>
  15. Maseli M del C, Llanos I, Lucarelli C, Fenili C, Ruibal G, Valdez. Opiniones y recomendaciones de la Sociedad Argentina de Diabetes Hemoglobina A1c. *Rev Soc Argent Diabetes*. 2023;57(1):20-3.
  16. Ministerio de Salud de la Nación. Guía de Práctica Clínica Nacional sobre Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2, 2019. Buenos Aires, Argentina. [argentina.org.ar](http://argentina.org.ar)
  17. D'Agostino RB, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Masaro JM, et al. General Cardiovascular Risk Profile for Use in Primary Care: The Framingham Heart Study. *Circulation* 2008;117:743-53. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.699579>
  18. Wilson PWF, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of Coronary Heart Disease Using Risk Factor Categories. *Circulation* 1998;97:1837-47. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.97.18.1837>
  19. Grundy SM, Stone NJ, Bailey AL, Beam C, Birtcher KK, Blumenthal RS, et al. 2018 AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APHA/ASPC/NLA/PCNA Guideline on the Management of Blood Cholesterol: Executive Summary. *J Am Coll Cardiol* 2019;73:3168-209. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.11.002>
  20. Khan SS, Coresh J, Pencina MJ, Ndumele CE, Rangaswami J, Chow SL, et al. Novel Prediction Equations for Absolute Risk Assessment of Total Cardiovascular Disease Incorporating Cardiovascular-Kidney-Metabolic Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2023;148:1982-2004. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001191>
  21. Stevens RJ, Kothari V, Adler AI, Stratton IM, United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. The UKPDS risk engine: a model for the risk of coronary heart disease in Type II diabetes (UKPDS 56). *Clin Sci (Lond)*. 2001;101:671-9.
  22. Kothari V, Stevens RJ, Adler AI, Stratton IM, Manley SE, Neil HA, et al. UKPDS 60: risk of stroke in type 2 diabetes estimated by the UK Prospective Diabetes Study risk engine. *Stroke* 2002;33:1776-81. <https://doi.org/10.1161/01.str.0000020091.07144.c7>
  23. Nambi V, Chambless L, Folsom AR, He M, Hu Y, Mosley T, et al. Carotid Intima-Media Thickness and Presence or Absence of Plaque Improves Prediction of Coronary Heart Disease Risk. *J Am Coll Cardiol* 2010;55:1600-7. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.11.075>
  24. R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing [Internet]. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2024. <https://www.R-project.org/>
  25. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*. 2013;310 :2191-2194. doi:10.1001/jama.2013.281053)
  26. <https://servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/60000-64999/64790/texact.htm>
  27. Lloyd-Jones DM, Morris PB, Ballantyne CM, Birtcher KK, Covington AM, DePalma SM, et al. 2022 ACC Expert Consensus Decision Pathway on the Role of Nonstatin Therapies for LDL-Cholesterol Lowering in the Management of Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk. *J Am Coll Cardiol* 2022;80:1366-418. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.07.006>
  28. Marx N, Federici M, Schütt K, Müller-Wieland D, Ajjan RA, Antunes MJ, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease in patients with diabetes. *Eur Heart J* 2023;44:4043-140. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad192>
  29. Giunta G, Lavalle Cobo A, Brandani L, Lobo M, Forte E, Masson G, et al. Consenso de Prevención Cardiovascular - Versión resumida. *Rev Argent Cardiol* 2023;91(S3):1-15. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v91.s3>
  30. Anderson TS, Wilson LM, Sussman JB. Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk Estimates Using the Predicting Risk of Cardiovascular Disease Events Equations. *JAMA Intern Med* 2024;184:963. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2024.1302>
  31. Liu J, Tang W, Chen G, Lu Y, Feng C, Tu XM. Correlation and agreement: overview and clarification of competing concepts and measures. *Shanghai Arch Psychiatry* 2016;28:115-20. <https://doi.org/10.11919/j.issn.1002-0829.216045>
  32. Masson W, Francesca SD, Molinero M, Siniawski D, Mulassi A, Morales FE, et al. Estimation of cardiovascular risk and detection of subclinical carotid atheromatosis in patients with diabetes without a history of cardiovascular disease. *Arch Endocrinol Metab* 2017;61:122-9. <https://doi.org/10.1590/2359-3997000000234>
  33. Allan GM, Nouri F, Korownyk C, Kolber MR, Vandermeer B, McCormack J. Agreement Among Cardiovascular Disease Risk Calculators. *Circulation* 2013;127:1948-56. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.000412>
  34. Fornasini M, Brotons C, Sellarès J, Martínez M, Galán ML, Sáenz I, et al. Consequences of using different methods to assess cardiovascular risk in primary care. *Family Practice* 2006;23:28-33. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmi092>
  35. González C, Rodilla E, Costa JA, Justicia J, Pascual JM. Comparación entre el algoritmo de Framingham y el de SCORE en el cálculo

del riesgo cardiovascular en sujetos de 40-65 años. *Medicina Clínica* 2006;126:527-31. <https://doi.org/10.1157/13087144>

**36.** Muñoz V OM, Ruiz Morales ÁJ, Mariño Correa A, Bustos C. MM. Concordancia entre los modelos de SCORE y Framingham y las ecuaciones AHA/ACC como evaluadores de riesgo cardiovascular. *Rev Colomb Cardiol* 2017;24:110-6. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2016.06.013>

**37.** Bazo-Alvarez JC, Quispe R, Peralta F, Poterico JA, Valle GA, Burroughs M, et al. Agreement Between Cardiovascular Disease Risk Scores in Resource-Limited Settings: Evidence from 5 Peruvian Sites. *Critical Pathways in Cardiology: A Journal of Evidence-Based Medicine* 2015;14:74-80. <https://doi.org/10.1097/HPC.0000000000000045>

**38.** Dziopa K, Asselbergs FW, Gratton J, Chaturvedi N, Schmidt AF. Cardiovascular risk prediction in type 2 diabetes: a comparison of 22 risk scores in primary care settings. *Diabetologia* 2022;65:644-56. <https://doi.org/10.1007/s00125-021-05640-y>

**39.** Zanfrescu RL, Anghel L, Tudurachi BS, Clement AM, Zăvoi A, Benchea LC, et al. Improved ASCVD Screening in Diabetes: a Focus on Scoring Models and Detection Techniques. *Romanian Journal of Internal Medicine* [Internet]. 2025 [citado 5 de mayo de 2025]; <https://doi.org/10.2478/rjim-2025-0009>

**40.** Van Der Leeuw J, Van Dieren S, Beulens JWJ, Boeing H, Spijkerman AMW, Van Der Graaf Y, et al. The validation of cardiovascular risk scores for patients with type 2 diabetes mellitus. *Heart* 2015;101:222-9. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2014-306068>

**41.** Song P, Fang Z, Wang H, Cai Y, Rahimi K, Zhu Y, et al. Global and regional prevalence, burden, and risk factors for carotid atherosclerosis: a systematic review, meta-analysis, and modelling study. *The Lancet Global Health* 2020;8(5):e721-9. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30117-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30117-0)

**42.** Wu TW, Chou CL, Cheng CF, Lu SX, Wang LY. Prevalences of diabetes mellitus and carotid atherosclerosis and their relationships in middle-aged adults and elders: a community-based study. *J Formosan Med Assoc.* 2022;121:1133-40. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2021.10.005>

**43.** Chen J, Li W, Cao J, Lu Y, Wang C, Lu J. Risk factors for carotid plaque formation in type 2 diabetes mellitus. *J Transl Med* 2024;22:18. <https://doi.org/10.1186/s12967-023-04836-7>

**44.** Giorgi MA, Litwak LE, Sanabria H, Lavalle-Cobo A, Musso C, Salmeri E, y cols. Consenso de Manejo del paciente con Diabetes Mellitus y Patología Cardiovascular. Sociedad Argentina de Cardiología (SAC). *Rev Argent Cardiol* 2020;88:1-58.