



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2026,
Volumen 10, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i1

MEDICINA DE PRECISIÓN EN DIABETES: ¿ESTAMOS LISTOS PARA IMPLEMENTARLA EN LATINOAMÉRICA?

**PRECISION MEDICINE IN DIABETES: ARE WE READY TO
IMPLEMENT IT IN LATIN AMERICA?**

María Paula Gómez Silvestre

Medica general Universidad Autónoma de Bucaramanga

Julián Mateo Gelvez Díaz

Medico general Universidad Industrial de Santander

Mario andres cadena Camargo

Medico general UDES

Alejandra Patricia Torres Ibáñez

Medica general Universidad Metropolitana

Lesli Carolina Gamarra Anaya

Medica general Universidad Autónoma de Bucaramanga

Lizeth Daniela Sánchez Mendez

Medica general Universidad Industrial de Santander

Ingrid Tatiana Castillo Molina

Medica general Fundación Universitaria Juan N Corpas

Medicina de Precisión en Diabetes: ¿Estamos Listos para Implementarla en Latinoamérica?

María Paula Gómez Silvestre¹

mgomez34@unab.edu.co

<https://orcid.org/0009-0003-4437-2172>

Medica general Universidad Autónoma de Bucaramanga

Julián Mateo Gelvez Díaz

Gelvez.ju@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-3964-7678>

Medico general Universidad Industrial de Santander

Mario Andres Cadena Camargo

Mariomil232@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-9311-832X>

Medico general UDES

Alejandra Patricia Torres Ibáñez

alejandratorresibz@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-0458-6778>

Medica general Universidad Metropolitana

Lesli Carolina Gamarra Anaya

lesligamarra1@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-0239-3869>

Medica general Universidad Autónoma de Bucaramanga

Lizeth Daniela Sánchez Mendez

Lizethdani02@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7498-989X>

Medica general Universidad Industrial de Santander

Ingrid Tatiana Castillo Molina

taticastillom2@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3390-9387>

Medica general Fundación Universitaria Juan N Corpas

RESUMEN

Introducción: La medicina de precisión representa un cambio de paradigma en el abordaje de la diabetes mellitus, transitando desde el enfoque glucocéntrico tradicional hacia una estratificación individualizada basada en características moleculares, genéticas y fenotípicas. Las recientes guías ADA 2026, publicadas en diciembre de 2025, refuerzan esta transición con recomendaciones ampliadas sobre tecnología y personalización del tratamiento. Si bien esta aproximación ha demostrado beneficios en poblaciones de países de altos ingresos, su aplicabilidad en el contexto latinoamericano plantea interrogantes sobre viabilidad, equidad y adaptación contextual. **Contenidos:** Esta revisión examina los fundamentos científicos de la medicina de precisión en diabetes, incluyendo la clasificación en subtipos basada en clusters, el rol de la farmacogenómica, y las tecnologías de monitorización continua de glucosa. Se analiza críticamente la evidencia disponible, con énfasis en las brechas de representación de poblaciones latinoamericanas en los estudios fundacionales y las experiencias regionales emergentes. Se discuten las barreras estructurales para la implementación en Colombia, incluyendo la perspectiva del paciente y consideraciones de costo-efectividad. **Conclusiones:** Latinoamérica enfrenta desafíos sustanciales que requieren estrategias de implementación escalonada, investigación local y adaptaciones contextuales. Se propone una hoja de ruta pragmática en cuatro niveles que priorice intervenciones costo-efectivas mientras se construye la infraestructura necesaria para aproximaciones más complejas, con indicadores específicos para evaluar la progresión entre fases.

Palabras clave: medicina de precisión, diabetes mellitus, farmacogenómica, Latinoamérica, Colombia

¹ Autor principal

Correspondencia: mgomez34@unab.edu.co

Precision medicine in diabetes: are we ready to implement it in Latin America?

ABSTRACT

Introduction: Precision medicine represents a paradigm shift in diabetes mellitus management, moving from the traditional glucocentric approach toward individualized stratification based on molecular, genetic, and phenotypic characteristics. The recent ADA 2026 guidelines, published in December 2025, reinforce this transition with expanded recommendations on technology and treatment personalization. While this approach has demonstrated benefits in high-income populations, its applicability in the Latin American context raises questions about feasibility, equity, and contextual adaptation. **Contents:** This review examines the scientific foundations of precision medicine in diabetes, including cluster-based subtype classification, pharmacogenomics, and continuous glucose monitoring technologies. Available evidence is critically analyzed, emphasizing representation gaps of Latin American populations in foundational studies and emerging regional experiences. Structural barriers to implementation in Colombia are discussed, including patient perspective and cost-effectiveness considerations. **Conclusions:** Latin America faces substantial challenges requiring phased implementation strategies, local research, and contextual adaptations. A pragmatic four-level roadmap is proposed that prioritizes cost-effective interventions while building the necessary infrastructure for more complex approaches, with specific indicators to assess progression between phases.

Keywords: precision medicine, diabetes mellitus, pharmacogenomics, Latin America, Colombia

*Artículo recibido 10 diciembre 2025
Aceptado para publicación: 10 enero 2026*



INTRODUCCIÓN

Pocos problemas de salud pública han crecido con la velocidad y magnitud de la diabetes mellitus en las últimas décadas. Los datos más recientes de la Federación Internacional de Diabetes (FID) estiman que aproximadamente 589 millones de adultos vivían con esta condición en 2024, con proyecciones que alcanzan los 853 millones para mediados de siglo (1). Latinoamérica no escapa a esta realidad: nuestra región alberga actualmente 35,4 millones de personas con diabetes, cifra que podría superar los 51 millones en las próximas dos décadas (1). El mercado de dispositivos y terapéuticas para diabetes en la región alcanzó USD 5.870 millones en 2024, según reportes de análisis de mercado, reflejando tanto la magnitud del problema como las oportunidades —y desafíos— de intervención (2).

Tabla 1. Situación actual de la diabetes en Colombia (2025)

Indicador	Valor
Casos reportados (agosto 2025)*	2.597.719
Proporción mujeres	60,46%
Edad promedio	64,82 años
Pacientes con HbA1c actualizada (últimos 6 meses)	44,02%
Régimen contributivo	59,10%
Región con mayor concentración	Central (26,42%)
Sobrepeso/obesidad en mujeres con diabetes	67,7%
Sobrepeso/obesidad en hombres con diabetes	66,2%
Posición como causa de mortalidad general (DANE Octava causa 2023)	

*Datos preliminares, pendientes de proceso de auditoría. Fuente: Cuenta de Alto Costo (CAC), Colombia, 2025 (3).

La situación colombiana merece un análisis detenido. Los datos preliminares de la Cuenta de Alto Costo (CAC) revelan que al corte de agosto de 2025 se habían notificado 2.597.719 casos de diabetes al sistema de aseguramiento (3). Estas cifras, sin embargo, probablemente subestiman la prevalencia real si consideramos que cerca del 40% de las personas con diabetes en la región permanecen sin diagnóstico (1). Quizás más preocupante resulta el hallazgo de que apenas el 44% de los pacientes cuenta con una

hemoglobina glucosilada (HbA1c) actualizada en los últimos seis meses —un indicador que revela brechas importantes en el seguimiento y que debería hacernos reflexionar sobre nuestras prioridades antes de embarcarnos en estrategias más sofisticadas.

El abordaje tradicional de la diabetes tipo 2 ha seguido durante décadas un paradigma glucocéntrico escalonado: comenzamos con cambios en el estilo de vida y metformina, y vamos intensificando según la HbA1c nos lo indique (4). Este enfoque de "una talla para todos" ha mostrado limitaciones que cualquier clínico reconoce en su práctica diaria: aproximadamente la mitad de nuestros pacientes no alcanzan las metas glucémicas a pesar de la intensificación terapéutica, la adherencia dista de ser óptima, y la variabilidad en la respuesta a los mismos fármacos entre pacientes resulta a veces desconcertante (5). Estudios recientes sugieren que esta variabilidad tiene un componente genético importante, con una heredabilidad estimada del 34-37% para la respuesta glucémica a metformina y sulfonilureas (6).

Es en este contexto donde la medicina de precisión —definida por Collins y Varmus como "un enfoque para la prevención y tratamiento de enfermedades que considera la variabilidad individual en genes, ambiente y estilo de vida" (7)— emerge como una alternativa atractiva. La idea de estratificar pacientes en subgrupos más homogéneos, predecir respuestas terapéuticas individuales e identificar riesgos específicos de complicaciones resulta seductora. El mercado global de medicina de precisión alcanzó USD 88.290 millones en 2024 y las proyecciones hablan de crecimiento sostenido (8). Sin embargo, cabe preguntarse: ¿cuánto de este desarrollo beneficia realmente a nuestras poblaciones? Latinoamérica representa apenas el 3,3% de este mercado, y esta disparidad no es casualidad.

Esta revisión narrativa tiene como propósito examinar críticamente el estado actual de la medicina de precisión en diabetes, analizar su potencial aplicabilidad en nuestro contexto —con énfasis en Colombia—, identificar las barreras reales para su implementación, y proponer una hoja de ruta que sea a la vez ambiciosa y realista. Porque si algo hemos aprendido en décadas de importación de guías y protocolos diseñados para otras realidades, es que la adaptación contextual no es un lujo sino una necesidad.

Estrategia de búsqueda y selección de literatura

Se realizó una búsqueda bibliográfica en PubMed, Scopus, LILACS y Google Scholar de manera continua entre enero y diciembre de 2025. Los términos empleados incluyeron combinaciones de:

"precision medicine" AND "diabetes", "pharmacogenomics" AND "diabetes" AND "Latin America", "diabetes subtypes" AND "clusters", "SLC16A11", "metformin" AND "pharmacogenetics" AND "Hispanic", entre otros. Se priorizaron revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios de cohorte y documentos de consenso publicados entre 2015 y 2025, en inglés, español y portugués. Se excluyeron reportes de caso aislados y literatura gris no institucional. Adicionalmente, se consultaron fuentes oficiales colombianas (CAC, MinSalud, Contraloría) y documentos sobre iniciativas regionales de medicina genómica (BIPMed, INMEGEN, SIGMA). Se incorporaron las guías ADA 2026, publicadas el 8 de diciembre de 2025. La selección final fue realizada por el autor según pertinencia temática y calidad metodológica, reconociendo las limitaciones inherentes a las revisiones narrativas.

Contenidos

Las guías ADA 2026: un paso más hacia la personalización

El pasado 8 de diciembre, la American Diabetes Association publicó sus Standards of Care in Diabetes—2026, marcando otro hito en la evolución hacia una atención más individualizada (4). Esta actualización, liderada por Mandeep Bajaj y Rozalina G. McCoy desde el Professional Practice Committee, incorpora por primera vez el endoso de la National Kidney Foundation y la International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, además del respaldo ya tradicional del American College of Cardiology (octavo año consecutivo) (4,9).

Varias novedades merecen atención desde la perspectiva de la medicina de precisión. En primer lugar, la ampliación de las indicaciones de monitorización continua de glucosa (MCG): las guías ahora recomiendan ofrecer esta tecnología desde el diagnóstico y en cualquier momento posterior a todo paciente que pueda beneficiarse, sin restringirla a usuarios de insulina o casos de hipoglucemia frecuente. En segundo lugar, la eliminación de requisitos previos para sistemas de infusión continua de insulina y sistemas automatizados en diabetes tipo 1: ya no se exigen niveles de péptido C, autoanticuerpos ni duración mínima de insulino terapia. Se añaden también nuevas guías sobre dosificación individualizada de medicamentos antiobesidad y, notablemente, la primera guía específica para hiperglucemia inducida por tratamiento oncológico (4,9).

Estas recomendaciones reflejan hacia dónde se dirige el campo. La pregunta incómoda es cuánto de esto resulta aplicable en contextos como el nuestro, donde —como veremos— las barreras no son solo

económicas sino también estructurales. Adoptar acríticamente estas guías sin evaluar su factibilidad local sería repetir errores del pasado.

Diabetes tipo 1: el escenario donde la precisión importa más

Aunque esta revisión se centra principalmente en diabetes tipo 2 por su mayor prevalencia poblacional, sería un error ignorar la diabetes tipo 1 (DM1), donde paradójicamente las tecnologías de precisión tienen su mayor impacto demostrado. En Colombia, las estimaciones sugieren alrededor de 50.000-70.000 personas con DM1, aunque las cifras exactas son inciertas por subregistro. El acceso a tecnología de insulina avanzada —bombas de infusión continua, sistemas híbridos de asa cerrada— permanece restringido a un segmento minoritario de pacientes, generalmente del régimen contributivo en grandes ciudades, y frecuentemente mediado por tutelas. Las nuevas recomendaciones ADA 2026 que eliminan los requisitos de péptido C y autoanticuerpos para acceder a estos sistemas representan un avance conceptual importante, pero su implementación en nuestro medio enfrenta obstáculos que van desde el costo (un sistema de asa cerrada puede superar los 15 millones de pesos anuales) hasta la escasez de profesionales entrenados en su manejo fuera de los centros especializados. La Fundación Diabetes Infantil de Colombia y otras organizaciones de pacientes han documentado estas brechas, que deberían informar cualquier estrategia de implementación escalonada.

Más allá de tipo 1 y tipo 2: los subtipos basados en clusters

La clasificación tradicional de la diabetes ha comenzado a mostrar sus costuras. Más allá de los tipos 1, 2, gestacional y las formas monogénicas, en abril de 2025 la FID reconoció oficialmente la diabetes tipo 5 —diabetes relacionada con malnutrición— durante su congreso en Bangkok (10). Esta forma, que afecta a 20-25 millones de personas principalmente en Asia y África, se caracteriza por debut en adultos jóvenes con bajo índice de masa corporal, historia de desnutrición infantil, y un fenotipo metabólico distintivo que parece relacionarse con deficiencia proteica temprana y posible exposición a toxinas ambientales. En Colombia, aunque no disponemos de datos epidemiológicos específicos, su potencial presencia en regiones con inseguridad alimentaria crónica —La Guajira, Chocó, Vaupés, zonas rurales del Amazonas— merece investigación. No sería la primera vez que asumimos que un problema "de otros países" existe también entre nosotros.



El trabajo seminal de Ahlqvist y colaboradores en 2018 propuso una clasificación más granular basada en análisis de clusters (11). Utilizando seis variables clínicas —edad al diagnóstico, índice de masa corporal, HbA1c, anticuerpos anti-GAD, y los índices HOMA2 de función beta y resistencia insulínica— identificaron cinco subgrupos en una cohorte sueca de aproximadamente 9.000 pacientes: SAID (autoinmune severa), SIDD (deficiencia severa de insulina), SIRD (resistencia severa a insulina), MOD (obesidad leve) y MARD (edad avanzada leve). Cada cluster mostró diferentes trayectorias de complicaciones y, potencialmente, diferentes respuestas terapéuticas.

La replicación en otras poblaciones ha sido parcialmente exitosa, con matices importantes. Zou y colaboradores confirmaron los clusters en cohortes de China y Estados Unidos, aunque con distribuciones diferentes (12). El grupo de Anjana, trabajando con más de 19.000 pacientes indios, encontró asociaciones consistentes con complicaciones microvasculares (13). Particularmente relevante para nosotros, Bancks y colaboradores analizaron las cohortes MASALA y MESA y encontraron que los hispanos mostraban mayor proporción en el cluster SIDD comparado con blancos no hispanos (14). Un estudio mexicano reportó hallazgos similares, con distribuciones que difieren de las europeas (15). ¿Qué significa esto para Colombia? Francamente, no lo sabemos con certeza porque no contamos con estudios de caracterización de clusters en nuestra población. Esta es una deuda de investigación que debería priorizarse, no solo por su valor académico sino por sus potenciales implicaciones terapéuticas. Mientras tanto, debemos ser cautos al extrapolar hallazgos de otras poblaciones.

Farmacogenómica: la promesa y la realidad en poblaciones latinoamericanas

La farmacogenómica —el estudio de cómo las variantes genéticas influyen en la respuesta a medicamentos— ofrece quizás la aplicación más tangible de la medicina de precisión en diabetes. La idea es atractiva: identificar qué pacientes responderán mejor a metformina, cuáles a sulfonilureas, quiénes tienen mayor riesgo de efectos adversos. El problema es que la mayor parte de la evidencia proviene de poblaciones europeas y asiáticas, con escasa representación latinoamericana (8,16).

El caso de la metformina ilustra bien esta situación. Este fármaco, consumido por más de 150 millones de personas anualmente, sigue siendo la piedra angular del tratamiento en nuestros países por su eficacia, seguridad y bajo costo (17). Sin embargo, la variabilidad en la respuesta es notoria: algunos pacientes logran reducciones de HbA1c de 1,5% o más, mientras otros apenas responden. Variantes en genes que

codifican transportadores de cationes orgánicos (OCT1, OCT2, MATE1, MATE2) se han asociado con estas diferencias. El polimorfismo rs622342 en SLC22A1, por ejemplo, se asocia con menor respuesta glucémica (17,18).

Un estudio reciente de Chávez-Arreola y colaboradores caracterizó por primera vez las frecuencias de variantes en transportadores de metformina en población mexicana, encontrando diferencias significativas respecto a europeos y asiáticos (18). Este tipo de investigación es exactamente lo que necesitamos replicar en Colombia, pero hasta donde sabemos, no se ha realizado.

La variante SLC16A11 merece mención especial. Descubierta por la iniciativa SIGMA (Slim Initiative in Genomic Medicine for the Americas), está presente en aproximadamente la mitad de la población mexicana y otras con alta ancestría amerindia, pero es virtualmente inexistente en europeos (19). Se asocia con un aumento del 25-29% en el riesgo de diabetes tipo 2. El consorcio SIGMA también identificó una variante en HNF1A (p.E508K) con un tamaño de efecto notable (OR 4,96), presente en 2% de pacientes diabéticos mexicanos, que causa un fenotipo intermedio entre MODY y diabetes tipo 2 (20). ¿Cuál es la frecuencia de estas variantes en Colombia? No lo sabemos. Dado nuestro mestizaje variable —mayor componente amerindio en zonas andinas, mayor componente africano en costas— es probable que exista heterogeneidad regional que merece investigación específica.

Capacidades locales: Colombia cuenta con laboratorios que ofrecen pruebas farmacogenómicas —Biotecgen y otros—, pero se concentran en las grandes ciudades y sus costos (800.000 a 2.500.000 pesos por panel completo) los hacen inaccesibles para la mayoría. No están cubiertos por el PBS, y a diferencia de España o los proyectos piloto brasileños en el SUS, no hay señales de que esto vaya a cambiar pronto (21).

Lo que están haciendo nuestros vecinos: iniciativas regionales

Antes de lamentarnos por lo que nos falta, vale la pena reconocer que varios países latinoamericanos han desarrollado iniciativas de medicina genómica que ofrecen lecciones valiosas.

Brasil lidera la región con la Iniciativa Brasileña de Medicina de Precisión (BIPMed), creada en 2015 con apoyo de FAPESP (22). Esta coalición de cinco centros de investigación de las universidades de Campinas y São Paulo desarrolló la primera plataforma latinoamericana de acceso público a datos genómicos siguiendo estándares de la Global Alliance for Genomics and Health. Notablemente, uno de

los centros participantes —el OCRC— se enfoca en obesidad y comorbilidades, directamente relevante para diabetes. Un análisis de BIPMed con 358 individuos brasileños encontró que las frecuencias alélicas difieren significativamente de todas las poblaciones americanas admixtas en el 1000 Genomes Project, confirmando lo que intuíamos: no podemos simplemente extrapolar datos de otras poblaciones (22,23).

México fue pionero con el INMEGEN (Instituto Nacional de Medicina Genómica), establecido en 2004, y la iniciativa SIGMA que ya mencionamos (24). Los hallazgos sobre SLC16A11 y las variantes de transportadores de metformina representan contribuciones concretas que están comenzando a informar la práctica clínica, al menos en contextos de investigación.

A nivel regional, en 2024 se publicó un consenso latinoamericano sobre MCG tipo flash en diabetes tipo 2, elaborado mediante metodología Delphi con 15 expertos de seis países incluyendo Colombia (25). Este tipo de iniciativas colaborativas —que comparten costos y adaptan recomendaciones al contexto local— representan un modelo a seguir.

Tabla 2. Iniciativas de medicina de precisión y genómica en Latinoamérica

País	Iniciativa	Enfoque principal	Relevancia para diabetes
Brasil	BIPMed (FAPESP, 2015)	Caracterización genómica poblacional	Centro de Obesidad incluido
México	INMEGEN; iniciativa SIGMA	Variantes amerindias	SLC16A11, HNF1A, transportadores
Regional	Consenso Delphi (2024)	fCGM Recomendaciones adaptadas	MCG Directamente aplicable
Colombia	CAC (SISCAC 4.0); ACE 2025	Guía Datos del mundo real	Modelo predictivo

BIPMed: Brazilian Initiative on Precision Medicine; FAPESP: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo; INMEGEN: Instituto Nacional de Medicina Genómica; SIGMA: Slim Initiative in Genomic Medicine for the Americas; CAC: Cuenta de Alto Costo; MCG: monitorización continua de glucosa; fCGM: flash CGM.

Monitorización continua de glucosa: entre la evidencia y la accesibilidad

Los sistemas de MCG representan quizás el avance tecnológico más tangible en el manejo de la diabetes en la última década. La evidencia de su beneficio es sólida: un metaanálisis reciente demostró reducción de HbA1c de 0,3% y 8,6% más tiempo en rango glucémico óptimo comparado con el automonitoreo tradicional (8). Las guías ADA 2026, como mencionamos, ahora recomiendan ofrecerlos a todo paciente que pueda beneficiarse, sin restricciones previas.

La realidad colombiana, sin embargo, está lejos de estas recomendaciones. Un sensor de MCG tipo flash (FreeStyle Libre) cuesta entre 280.000 y 350.000 pesos y dura 14 días, lo que implica un gasto mensual de 560.000-700.000 pesos. Los sistemas en tiempo real (Dexcom, Guardian) pueden superar el millón mensual. Estas cifras representan entre el 43% y el 115% del salario mínimo. El PBS solo cubre glucómetros convencionales y tiras reactivas en cantidades limitadas (21).

Una perspectiva de costo-oportunidad: el gasto mensual promedio en MCG para un paciente (~630.000 pesos) equivale a 12-15 consultas de medicina general, 3-4 determinaciones de HbA1c, o la cobertura de antidiabéticos orales básicos para 2-3 pacientes durante un mes. En un sistema con recursos limitados y donde más de la mitad de los pacientes ni siquiera tienen su HbA1c actualizada, ¿es razonable priorizar MCG sobre intervenciones más básicas? La respuesta no es simple, pero la pregunta debe hacerse. Necesitamos estudios de costo-efectividad específicos para nuestro contexto —considerando umbrales de 1-3 PIB per cápita por año de vida ajustado por calidad— antes de abogar por inclusión en el PBS. El Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS) tiene pendiente esta tarea.

La voz que suele faltar: perspectiva del paciente

Las discusiones sobre medicina de precisión tienden a centrarse en tecnología, genómica y sistemas de salud, olvidando que el protagonista final es el paciente. La implementación de estas estrategias implica mayor participación en decisiones compartidas, alfabetización en salud digital, y consideraciones de privacidad que rara vez abordamos. ¿Qué porcentaje de nuestros pacientes con diabetes —edad promedio 65 años, muchos en zonas rurales— tiene la alfabetización digital necesaria para usar una aplicación de MCG o interpretar un perfil ambulatorio de glucosa? ¿Hemos considerado las implicaciones de obtener y almacenar información genética en poblaciones históricamente vulnerables? Organizaciones como la Asociación Colombiana de Diabetes y la Fundación Diabetes Infantil de

Colombia han sido voces importantes en la defensa del acceso a tecnologías, pero su participación en el diseño de estrategias de implementación ha sido limitada. Cualquier hoja de ruta realista debe incorporar esta perspectiva, no como formalidad sino como elemento central.

El elefante en la habitación: brechas de representación

Un análisis de participación en estudios de asociación genómica (GWAS) reveló que menos del 2% de los participantes eran de ascendencia latinoamericana, a pesar de representar el 8% de la población mundial (26). Las consecuencias son concretas: las puntuaciones de riesgo poligénico desarrolladas en europeos muestran rendimiento predictivo inferior en otras poblaciones (26). Como demostraron los datos de BIPMed, las frecuencias alélicas de nuestras poblaciones —con su mezcla variable de ancestrías amerindia, europea y africana— difieren significativamente de las bases de datos internacionales (22). Colombia, con su heterogeneidad genética regional (costas, andes, llanos, Amazonía), representa un microcosmos de esta complejidad. Extrapolar hallazgos sin validación local es, en el mejor de los casos, impreciso; en el peor, potencialmente dañino.

Las barreras que conocemos (y algunas que preferimos ignorar)

Sería incompleto discutir la implementación de medicina de precisión sin reconocer el contexto estructural del sistema de salud colombiano. El informe de la Contraloría con corte a diciembre 2024 no deja espacio para optimismos ingenuos: deuda acumulada de 32,9 billones de pesos, solo 6 de 29 EPS cumpliendo requisitos financieros mínimos (cubriendo apenas el 10,9% de afiliados), 9 EPS bajo intervención atendiendo al 56,65% de los afiliados, y 175.025 tutelas relacionadas con salud —el 74,69% por servicios que ya deberían estar cubiertos por el PBS (27).

En este contexto, hablar de farmacogenómica o MCG universal puede parecer desconectado de la realidad. Las pruebas de anti-GAD y péptido C —fundamentales para clasificar adecuadamente a los pacientes— requieren remisión a especialista en muchas regiones, con tiempos de reporte que pueden exceder las 4 semanas. ¿Cómo implementar una estratificación por clusters cuando casi la mitad de los pacientes no tiene ni siquiera una HbA1c reciente?

Estas no son razones para el inmovilismo, pero sí para el realismo. Cualquier estrategia de implementación debe partir de este diagnóstico honesto, no de las aspiraciones de las guías internacionales.



Lo que ya tenemos: iniciativas nacionales aprovechables

No todo son carencias. La Cuenta de Alto Costo ha desarrollado un modelo de control glucémico basado en datos que permite identificar pacientes en riesgo de no alcanzar metas, priorizar quienes necesitan mediciones y focalizar intervenciones regionalmente (3). La plataforma SISCAC 4.0 representa un avance hacia el aprovechamiento de datos del mundo real que podría servir como base para estrategias más sofisticadas.

En noviembre de 2025, la ACE publicó su nueva guía de práctica clínica para diabetes tipo 2 en adultos colombianos, enfatizando el enfoque preventivo cardiovascular y renal, la integración de tecnología, y la individualización del tratamiento (28). El Decreto 0858 de 2025, que establece un modelo de salud preventivo centrado en atención primaria, aunque no específico para diabetes, provee un marco para reorganizar servicios que podría facilitar implementaciones escalonadas (29).

Una propuesta pragmática: hoja de ruta en cuatro niveles

Reconociendo la brecha entre las aspiraciones de las guías ADA 2026 y nuestra realidad, propongo una estrategia escalonada que priorice intervenciones según su balance entre impacto, factibilidad y costo. Cada nivel incluye indicadores específicos que deben cumplirse antes de avanzar al siguiente (Figura 1).

Figura 1. Estrategia escalonada para implementación de medicina de precisión en diabetes en Colombia
NIVEL 4 | LARGO PLAZO (>5 años) | MEDICINA GENÓMICA

Intervenciones: Farmacogenómica clínica • Caracterización de variantes locales (SLC16A11, transportadores) • Alianzas con BIPMed/INMEGEN

Indicador de logro: Panel farmacogenómico accesible en PBS • Frecuencias alélicas colombianas publicadas • Cohorte ≥ 5.000 pacientes

↑ Requiere: MCG en $\geq 30\%$ DM1; cohorte local ≥ 2.000 caracterizada

NIVEL 3 | MEDIANO PLAZO (3-5 años) | TECNOLOGÍA SELECTIVA

Intervenciones: MCG en poblaciones seleccionadas (DM1, hipoglucemia severa) • Validación de clusters en población colombiana

Indicador de logro: MCG cubierta para $\geq 30\%$ pacientes DM1 • Estudio de cohorte local con ≥ 2.000 pacientes caracterizados por clusters

↑ Requiere: $\geq 80\%$ HbA1c actualizada; anti-GAD disponible en $\geq 50\%$ departamentos

NIVEL 2 | CORTO PLAZO (1-3 años) | CLASIFICACIÓN MEJORADA

Intervenciones: Anti-GAD y péptido C selectivos • Consensos regionales sobre MCG • Expansión red de laboratorios

Indicador de logro: $\geq 80\%$ pacientes con HbA1c actualizada • Anti-GAD disponible en $\geq 50\%$ de departamentos

↑ Requiere: $\geq 70\%$ pacientes nuevos estratificados; $\geq 60\%$ HbA1c actualizada

NIVEL 1 | INMEDIATO (0-1 año) | FUNDAMENTOS

Intervenciones: Estratificación clínica básica (edad, IMC, tiempo evolución) • Optimización seguimiento HbA1c • Capacitación APS

Indicador de logro: $\geq 70\%$ pacientes nuevos con estratificación básica documentada • $\geq 60\%$ población con HbA1c actualizada

Nota: La progresión entre niveles requiere cumplimiento de indicadores y evaluación de costo-efectividad. Los plazos son orientativos y dependen de factores estructurales del sistema de salud. APS: Atención Primaria en Salud; MCG: monitorización continua de glucosa; DM1: diabetes mellitus tipo 1; IMC: índice de masa corporal. Fuente: Elaboración propia.

El imperativo ético: no profundizar inequidades

Un principio irrenunciable debe guiar cualquier estrategia de implementación: evitar que la medicina de precisión se convierta en otro factor de inequidad en salud. Las diferencias entre régimen contributivo y subsidiado, la concentración de recursos en grandes ciudades, y las brechas territoriales en indicadores de salud configuran un escenario donde intervenciones de alto costo beneficiarían primariamente a quienes ya tienen mejor acceso (8,26). La brecha entre las recomendaciones ADA 2026 y nuestra realidad ilustra el riesgo de adoptar estándares internacionales sin adaptación: terminaríamos con guías que solo aplican para una minoría privilegiada. Estrategias para mitigar este riesgo incluyen priorizar



intervenciones con amplio alcance antes que tecnologías de nicho, asegurar diversidad en la investigación local, y evaluar sistemáticamente el impacto en equidad de cualquier nueva tecnología antes de su implementación.

CONCLUSIONES

La medicina de precisión en diabetes está evolucionando rápidamente. El reconocimiento de la diabetes tipo 5, las actualizaciones sustanciales de las guías ADA 2026, y los avances en farmacogenómica para poblaciones latinoamericanas —particularmente los hallazgos sobre SLC16A11 y transportadores de metformina— abren posibilidades que hace una década parecían lejanas (4,10,19).

Las iniciativas regionales como BIPMed en Brasil, los estudios de SIGMA en México, y los consensos latinoamericanos demuestran que la región tiene capacidad para generar conocimiento propio, no solo importarlo (22,25). Sin embargo, la implementación en Colombia enfrenta obstáculos que no podemos minimizar: 2,6 millones de casos reportados con apenas 44% de control metabólico actualizado, un sistema de salud bajo estrés financiero severo, y brechas de equidad que cualquier estrategia sofisticada podría amplificar en lugar de cerrar.

¿Estamos listos para implementar medicina de precisión en diabetes de manera amplia y equitativa según los estándares ADA 2026? Honestamente, no. Pero esto no significa resignación sino realismo estratégico. La hoja de ruta propuesta —escalonada, con indicadores verificables, aprovechando alianzas regionales— busca avanzar progresivamente sin repetir el error de adoptar recomendaciones diseñadas para otras realidades. El objetivo final no es solo implementar tecnologías de punta, sino mejorar los desenlaces de nuestros pacientes con diabetes. Y eso, a veces, comienza con asegurar que tengan su HbA1c al día.

Declaraciones Finales

Conflictos de interés: El autor declara no tener conflictos de interés relacionados con este manuscrito.

Financiamiento: Este trabajo no recibió financiamiento específico.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 11th ed. Brussels: IDF; 2025. Disponible en: <https://diabetesatlas.org>
2. Grand View Research. Latin America Precision Medicine Market Size & Outlook, 2030 [Reporte de mercado]. San Francisco: Grand View Research; 2025.
3. Cuenta de Alto Costo. Día mundial de la diabetes 2025: Informe preliminar al 31 de agosto de 2025. Bogotá: CAC; 2025. Disponible en: <https://cuentadealtocosto.org>
4. American Diabetes Association Professional Practice Committee. Standards of Care in Diabetes—2026. *Diabetes Care*. 2026;49(Suppl 1):S1-S212.
5. Davies MJ, D'Alessio DA, Fradkin J, et al. Management of hyperglycemia in type 2 diabetes, 2018. A consensus report by the ADA and EASD. *Diabetes Care*. 2018;41(12):2669-701.
6. Dawed AY, Yee SW, Zhou K, et al. Genome-wide meta-analysis identifies genetic variants associated with glycemic response to sulfonylureas. *Diabetes Care*. 2021;44(12):2673-82.
7. Collins FS, Varmus H. A new initiative on precision medicine. *N Engl J Med*. 2015;372(9):793-5.
8. Chung WK, Erion K, Florez JC, et al. Precision Medicine in Diabetes: A Consensus Report From the ADA and EASD. *Diabetes Care*. 2020;43(7):1617-35.
9. American Diabetes Association. Summary of Revisions: Standards of Care in Diabetes—2026. *Diabetes Care*. 2026;49(Suppl 1):S6-S12.
10. International Diabetes Federation. IDF launches new type 5 diabetes working group. IDF World Diabetes Congress; Bangkok; April 2025.
11. Ahlqvist E, Storm P, Käräjämäki A, et al. Novel subgroups of adult-onset diabetes and their association with outcomes: a data-driven cluster analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2018;6(5):361-9.
12. Zou X, Zhou X, Zhu Z, Ji L. Novel subgroups of patients with adult-onset diabetes in Chinese and US populations. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2019;7(1):9-11.
13. Anjana RM, Baskar V, Nair ATN, et al. Novel subgroups of type 2 diabetes and their association with microvascular outcomes in an Asian Indian population. *J Clin Endocrinol Metab*. 2020;105(9):e3249-59.



14. Bancks MP, Bertoni AG, Engeda J, et al. Association of diabetes subgroups with race/ethnicity, risk factor burden and complications: the MASALA and MESA studies. *J Clin Endocrinol Metab.* 2021;106(5):e2106-15.
15. Florez JC, Udler MS, Hanson RL, et al. Second international consensus report on gaps and opportunities for precision diabetes medicine. *Nat Med.* 2023;29(10):2438-57.
16. Dennis JM. Precision Medicine in Type 2 Diabetes: Using Individualized Prediction Models to Optimize Selection of Treatment. *Diabetes.* 2020;69(10):2075-85.
17. Rathmann W, Bongaerts B. Pharmacogenetics of metformin in type 2 diabetes: perspectives for Latin America. En: *Pharmacogenetics and Individualized Therapy.* IntechOpen; 2023.
18. Chávez-Arreola OI, Lazalde B, López-López M, et al. Allele frequencies and genotype distribution of three metformin transporter polymorphisms in Mexican population. *Front Pharmacol.* 2024;15:1466394.
19. SIGMA Type 2 Diabetes Consortium. Sequence variants in SLC16A11 are a common risk factor for type 2 diabetes in Mexico. *Nature.* 2014;506(7486):97-101.
20. SIGMA Type 2 Diabetes Consortium. Association of a low-frequency variant in HNF1A with type 2 diabetes in a Latino population. *JAMA.* 2014;311(22):2305-14.
21. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2718 de 2024: Actualización del PBS para 2025. Bogotá: MinSalud; 2024.
22. Rocha CS, Secolin R, Rodrigues MR, et al. The Brazilian Initiative on Precision Medicine (BIPMed): fostering genomic data-sharing of underrepresented populations. *NPJ Genom Med.* 2020;5:42.
23. Ortega TC, Lopes-Cendes I. Population molecular genetics in Brazil: From genomic databases to precision medicine implementation. *Genet Mol Biol.* 2025;48(2):e20240186.
24. Market Data Forecast. Latin America Precision Medicine Market Size Report, 2032 [Reporte de mercado]. Hyderabad: MDF; 2025.
25. Krakauer M, Gómez AM, Almeda-Valdes P, et al. Type 2 diabetes in Latin America: recommendations on the flash glucose monitoring system. *Diabetol Metab Syndr.* 2024;16:106.

26. Martin AR, Kanai M, Kamatani Y, et al. Clinical use of current polygenic risk scores may exacerbate health disparities. *Nat Genet.* 2019;51(4):584-91.
27. Contraloría General de la República. Informe Estado del Aseguramiento en Salud. Período enero-diciembre 2024. Bogotá: CGR; 2025.
28. Asociación Colombiana de Endocrinología, Diabetes y Metabolismo. Guía de práctica clínica para DM2 en población colombiana mayor de 18 años. *Rev Colomb Endocrinol Diabetes Metab.* 2025;12(4).
29. Ministerio de Salud y Protección Social. Decreto 0858 de 2025: Modelo de salud preventivo centrado en Atención Primaria. Bogotá: MinSalud; 2025.

