



Cómo citar este artículo:

Rodríguez-Castillo MA; Méndez-Gómez HM; Polledo-Piñera Y. La diabetes mellitus y las determinaciones de la glucemia: evolución histórica, tecnologías actuales y perspectivas futuras. MedEst. [Internet]. 2026 [citado acceso fecha]; 6:e565. Disponible en: <https://revmedest.sld.cu/index.php/medest/article/view/565>

Palabras Clave: Diabetes Mellitus; Glucosa; Monitoreo Continuo de Glucosa; Hemoglobina Glucosilada; Prueba de Tolerancia a la Glucosa.

Keywords:

Diabetes Mellitus; Glucose; Continuous Glucose Monitoring; Glycated Hemoglobin; Glucose Tolerance Test.

Autor para correspondencia:

medicinamarcoantonio@gmail.com

Recibido: 30/06/2026.

Aceptado: 10/08/2026.

Publicado: 15/08/2026.

Editor(es) a cargo:

Dr. Yonathan Estrada Rodríguez.
Dra. Karen Oviedo Pérez.

Traductor:

Lic. Meliza Maura Vázquez Núñez.

Maquetador:

Héctor Daniel Magallón Mendoza.

La diabetes mellitus y las determinaciones de la glucemia: evolución histórica, tecnologías actuales y perspectivas futuras

Diabetes mellitus and blood glucose determinations: historical evolution, current technologies, and future perspectives

Marco Antonio Rodríguez Castillo ^{1*} , Heldys María Méndez Gómez ²

Yelaine Polledo Piñera ³

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas "Dr. Juan Guiteras Gener". Matanzas, Cuba.

² Hospital Territorial Docente "Dr. Julio M Aristegui Villamil". Matanzas, Cuba.

³ Policlínico Docente José Antonio Echeverría. Matanzas, Cuba.

RESUMEN

Introducción: La diabetes mellitus es un trastorno metabólico crónico caracterizado por hiperglucemia, secundaria a defectos en la secreción o acción de la insulina. Afecta a más de 415 millones de adultos en el mundo, con proyecciones que superan los 642 millones para 2040. Comprender los métodos de determinación glucémica resulta fundamental para el diagnóstico y monitoreo adecuados. **Objetivo:** Describir la diabetes mellitus como enfermedad crónica y los medios disponibles para su diagnóstico y monitoreo. **Métodos:** Se realizó una revisión narrativa de la literatura mediante búsqueda en PubMed, SciELO y Scopus, utilizando descriptores DeCS/MeSH. Se priorizaron artículos de los últimos cinco años, aplicando criterios de inclusión y exclusión definidos. **Desarrollo:** La fisiopatología de la DM1 implica destrucción autoinmune de células β , mientras que la DM2 combina insulinoresistencia y falla secretora progresiva. Los métodos de determinación glucémica han evolucionado desde pruebas cualitativas en orina hasta monitores continuos, dispositivos no invasivos y sistemas implantables. La variabilidad glucémica emerge como predictor independiente de complicaciones. La prueba de tolerancia oral a la glucosa sigue siendo relevante diagnósticamente. **Conclusiones:** La diabetes constituye un problema de salud global creciente. Los avances tecnológicos en la determinación de glucemia mejoran la precisión y la calidad de vida. La prevención mediante dieta y ejercicio sigue siendo la estrategia más costo-efectiva. Los datos locales de Cárdenas (11 801 pacientes) refuerzan la necesidad de actualizar conocimientos en profesionales y comunidad.

ABSTRACT

Introduction: Diabetes mellitus is a chronic metabolic disorder characterized by hyperglycemia due to defects in insulin secretion or action. It affects more than 415 million adults worldwide, with projections exceeding 642 million by 2040. Understanding blood glucose determination methods is essential for proper diagnosis and monitoring. **Objective:** To describe diabetes mellitus as a chronic disease and the available means for its diagnosis and monitoring. **Methods:** A narrative literature review was conducted through searches in PubMed, SciELO, and Scopus, using DeCS/MeSH descriptors. Articles from the last five years were prioritized, applying defined inclusion and exclusion criteria. **Development:** The pathophysiology of T1DM involves autoimmune destruction of β -cells, while T2DM combines insulin resistance and progressive secretory failure. Glucose determination methods have evolved from qualitative urine tests to continuous monitors, non-invasive devices, and implantable systems. Glycemic variability emerges as an independent predictor of complications. The oral glucose tolerance test remains diagnostically relevant. **Conclusions:** Diabetes constitutes a growing global health problem. Technological advances in glucose determination improve accuracy and quality of life. Prevention through diet and exercise remains the most cost-effective strategy. Local data from Cárdenas (11,801 patients) reinforce the need to update knowledge among professionals and the community.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) constituye un grupo de trastornos metabólicos caracterizado por hiperglucemia crónica, secundaria a defectos en la secreción de insulina, en su acción, o en ambas ⁽¹⁾. Esta condición endocrina afecta en la actualidad a más de 415 millones de adultos en el mundo, y las proyecciones estiman que para 2040 la cifra superará los 642 millones si se mantiene la tendencia actual ⁽²⁾.

La DM se clasifica en tipo 1, tipo 2, gestacional y otras formas específicas, y la tipo 2 es la de mayor prevalencia global, con estrecha vinculación al sobrepeso, la obesidad y los estilos de vida sedentarios. La hiperglucemia sostenida, cuando no se controla de forma adecuada, induce complicaciones microvasculares —como retinopatía, nefropatía y neuropatía— y macrovasculares —cardiopatía isquémica y accidente cerebrovascular— que deterioran de forma grave la calidad de vida y aumentan la mortalidad ^(3,4).

La fisiopatología de la DM es heterogénea. En la DM1, se produce una destrucción autoinmunitaria de las células β pancreáticas, con un descenso progresivo de su masa, que en individuos no diabéticos es de tres a cinco veces mayor que la que persiste en las primeras décadas de vida de los pacientes afectados ^(5,6). En la DM2, en cambio, confluyen una predisposición genética a una reserva secretora limitada y factores adquiridos —sedentarismo, dieta inadecuada y obesidad— que generan insulinoresistencia hepática, muscular y adiposa; esta resistencia obliga al páncreas a aumentar la secreción de insulina para mantener la normoglucemia, hasta que el agotamiento de la célula β desencadena la falla secretora y la hiperglucemia franca ⁽¹⁾. Entre las formas monogénicas, la diabetes MODY (del inglés Maturity Onset Diabetes of the Young) representa el 15 % de los casos en Estados Unidos y se hereda con patrón autosómico dominante; cursa con un defecto primario en la función de la célula β , sin cetosis, sin obesidad asociada y con inicio, por lo general, antes de los 25 años ⁽⁷⁾.

La determinación precisa de la glucemia es una herramienta clínica insustituible para el diagnóstico, la monitorización terapéutica y el ajuste individualizado de las pautas hipoglucemiantes ⁽¹⁾. Los valores de referencia para el control metabólico en pacientes diabéticos establecen glucemias en ayunas entre 4,4 y 7,2 mmol/L y glucemias posprandiales inferiores a 10 mmol/L, con una hemoglobina glicosilada (HbA1c) inferior al 7 % ⁽³⁾. La Organización Mundial de la Salud subraya que el autocontrol glucémico, cuando se integra en un programa de educación diabetológica, mejora el control metabólico y reduce el riesgo de hipoglucemias graves ⁽²⁾.

Los métodos de medición han evolucionado de forma notable: desde las pruebas cualitativas en orina del siglo XIX —como el reactivo de Benedict (1908) y las tiras Clinitest y Clinistix (1945-1956)— hasta los primeros sistemas para sangre capilar, como el Dextrostix (1965) y el Ames Reflectance Meter (1970), que dieron paso a los glucómetros portátiles de uso domiciliario ⁽⁸⁾. En la actualidad, los monitores continuos de glucosa (MCG) miden la glucosa en el líquido intersticial cada pocos minutos y proporcionan alertas tempranas, mientras que los dispositivos no invasivos —basados en espectroscopía Raman o biosensores dérmicos— y los sistemas implantables de larga duración representan el horizonte tecnológico más prometedor ⁽⁹⁾.

Más allá de los promedios glucémicos, la variabilidad glucémica (VG) —las fluctuaciones agudas entre picos y valles— ha emergido como un predictor independiente de complicaciones vasculares y episodios de hipoglucemia; métricas como el coeficiente de variación (CV) y la desviación estándar (DE), cuantificables mediante MCG, permiten definir un control estable cuando el CV es inferior al 36 %. La prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTG O) sigue vigente para el diagnóstico en sujetos con riesgo o con resultados dudosos, aunque su ejecución exige condiciones rigurosas: ayuno de 8-12 horas, ingesta previa de al menos 250 g de carbohidratos diarios durante tres días, suspensión de fármacos interferentes y ausencia de procesos agudos o estrés, ya que cualquier desviación puede alterar los resultados ⁽¹⁰⁾.

El tratamiento de la DM abarca un espectro que va desde la prevención primaria —promoción de peso saludable, ejercicio sistemático y dieta balanceada— hasta las medidas en atención secundaria y terciaria, orientadas a retardar la progresión de la enfermedad, prevenir complicaciones agudas y crónicas, y rehabilitar las secuelas ^(2,7). En el municipio de Cárdenas, Cuba, se encuentran dispensarizados 11 801 pacientes con diabetes, lo que evidencia la carga local de esta patología y la urgencia de actualizar los conocimientos sobre sus bases fisiopatológicas y los métodos de determinación glucémica entre los profesionales de la salud y la comunidad.

El objetivo de la presente revisión narrativa es describir la diabetes mellitus como enfermedad crónica y los medios disponibles para su diagnóstico y monitoreo, con énfasis en la evolución tecnológica de las determinaciones de glucemia y en la aplicación rigurosa de las pruebas diagnósticas, a fin de contribuir a una mejor práctica clínica desde la atención primaria.

MÉTODOS

Se realizó una revisión narrativa de la literatura científica con el objetivo de sintetizar el conocimiento actual sobre la diabetes mellitus

y los métodos de determinación de la glucemia, siguiendo los estándares metodológicos propuestos para este tipo de revisiones .

La estrategia de búsqueda bibliográfica se diseñó a partir de los descriptores en ciencias de la salud (DeCS) y los términos MeSH: "Diabetes Mellitus", "Blood Glucose", "Glycemic Control", "Hyperglycemia", "Hypoglycemia", "Continuous Glucose Monitoring" y "Oral Glucose Tolerance Test". Estos términos se combinaron mediante los operadores booleanos AND y OR para maximizar la sensibilidad y especificidad de la recuperación de información.

Las búsquedas se ejecutaron en las bases de datos PubMed, SciELO y Scopus, complementadas con el motor de búsqueda Google Académico para identificar literatura gris y documentos no indexados de relevancia. El período de búsqueda abarcó desde enero de 2021 hasta mayo de 2026, con el propósito de priorizar la evidencia publicada en los últimos cinco años; no obstante, se incluyeron referencias clásicas indispensables para contextualizar los fundamentos históricos y fisiopatológicos de la enfermedad.

Se establecieron los siguientes:

Criterios de inclusión: a) artículos originales, revisiones sistemáticas, revisiones narrativas, guías de práctica clínica y documentos de consenso; b) publicados en idioma español o inglés; c) que abordaran la fisiopatología, epidemiología, diagnóstico, monitoreo o tratamiento de la diabetes mellitus.

Criterios de exclusión: editoriales, cartas al editor, estudios de casos aislados, resúmenes de congresos y documentos sin acceso al texto completo.

El proceso de selección de los documentos se estructuró en dos fases: en la primera, se examinaron los títulos y resúmenes para descartar aquellos no pertinentes al objeto de estudio; en la segunda, se realizó la lectura del texto completo de los trabajos preseleccionados para evaluar su calidad, pertinencia y nivel de actualización.

La extracción y síntesis de la información se organizó en categorías temáticas predefinidas —fisiopatología, métodos diagnósticos, tecnologías de monitoreo, variabilidad glucémica y tratamiento— las cuales fueron refinadas durante el proceso de lectura crítica para integrar los hallazgos de manera coherente.

Finalmente, se verificó la consistencia de las citas bibliográficas y se aplicaron los principios éticos de la publicación científica, declarando

explícitamente la no utilización de inteligencia artificial generativa en la redacción del manuscrito.

RESULTADOS

La diabetes mellitus tipo 1 (DM1) se caracteriza por una destrucción autoinmunitaria de las células β pancreáticas, que conduce a un déficit absoluto de insulina. En la mayoría de los modelos históricos se asumía una masa normal de células β que disminuye progresivamente durante el ataque autoinmune; sin embargo, estudios recientes han demostrado que en los seres humanos no diabéticos la masa de células β es de tres a cinco veces superior a la que probablemente existe en las dos primeras décadas de vida de los pacientes que desarrollan DM1 ⁽⁷⁾. Este hallazgo tiene implicaciones relevantes, ya que sugiere que factores intrauterinos, ambientales o genéticos durante la primera infancia podrían condicionar la masa pancreática inicial, y abre la posibilidad de intervenir sobre dichos factores para modificar el riesgo de enfermedad ⁽⁸⁾.

La diabetes tipo 2 (DM2), que representa más del 90 % de los casos a nivel global, tiene una fisiopatología más compleja. Se parte de una predisposición genética que limita la capacidad secretora del páncreas, a la que se suman factores adquiridos como el sedentarismo y la dieta inadecuada, que promueven la obesidad y la resistencia a la insulina en hígado, músculo y tejido adiposo. Inicialmente, la célula β incrementa su secreción de insulina para compensar la resistencia periférica y mantener la normoglucemia, fenómeno que cursa con hiperinsulinemia compensadora. Con el tiempo, el agotamiento de la célula β conduce a una falla secretora progresiva, que se manifiesta primero como pérdida del pico temprano de insulina e hiperglucemia posprandial, y finalmente como elevación de la glucemia en ayunas, cuando la producción hepática de glucosa escapa al control insulínico. La progresión de la resistencia a la insulina y el deterioro secretor determinan la aparición franca de la DM2. ⁽⁹⁾

Entre las formas monogénicas, la diabetes MODY (Maturity-Onset Diabetes of the Young) constituye el 1-5 % de todos los casos de diabetes en Estados Unidos. Se hereda con patrón autosómico dominante —de ahí la presencia de al menos tres generaciones afectadas en una misma familia— y se debe a un defecto primario en la función de la célula β , con déficit en la secreción de insulina, pero sin cetosis ni cetoacidosis al inicio, sin asociación habitual con obesidad y con presentación generalmente antes de los 25 años ⁽¹¹⁾. A diferencia de la DM1, no se detectan anticuerpos, y al contrario que en la DM2, no existe insulinoresistencia significativa. Salvo la variante MODY 2, las demás formas evolucionan progresivamente hacia el fallo de la célula β ⁽¹¹⁾.

Epidemiología y carga global de la enfermedad

En la actualidad se estima que unos 415 millones de adultos viven con diabetes mellitus en el mundo; de mantenerse la tendencia, se proyectan 592 millones para 2035 y más de 642 millones para 2040⁽¹⁸⁾. La DM1 constituye aproximadamente el 10 % de todas las formas de diabetes, con una prevalencia del 0,5-1 %. Aunque generalmente no existe distinción por sexo, en poblaciones de alto riesgo se observa un ligero predominio masculino, mientras que en las de bajo riesgo predomina el sexo femenino. La edad de presentación sigue una distribución bimodal, con picos entre los 4-6 años y entre los 10-14 años, aunque puede debutar a cualquier edad. Solo el 10 % de los casos de DM1 se presenta en familias, siendo el resto de aparición esporádica; esta forma de diabetes tiene una mayor propensión a la cetoacidosis, la hipoglucemia grave, el coma y la muerte⁽¹⁸⁾.

La DM2 es más frecuente en el grupo de 40-59 años, aunque su prevalencia ha aumentado notablemente en edades más tempranas debido al incremento de la obesidad infantil y juvenil. No existe distinción por sexos, y aparece predominantemente en personas residentes en zonas urbanas, en relación con estilos de vida sedentarios y dietas hipercalóricas⁽¹⁸⁾.

Evolución histórica de los métodos de determinación glucémica

Los medios para medir la glucosa en sangre han experimentado una transformación radical desde sus orígenes. En el siglo XIX y hasta 1908, los médicos analizaban la orina mediante pruebas cualitativas de reducción del cobre; la más conocida fue la prueba de Benedict, que empleaba un reactivo de sulfato de cobre que cambiaba de color al contacto con la glucosa en orina. Su principal limitación era la falta de especificidad, ya que reaccionaba con otras sustancias reductoras⁽¹⁰⁾. En las décadas de 1940 y 1950 se simplificó el procedimiento con el lanzamiento del Clinitest, un comprimido efervescente con los mismos reactivos, y en 1956 llegó el Clinistix, la primera tira reactiva de inmersión para orina, que utilizaba la enzima glucosa oxidasa y eliminaba los falsos positivos⁽¹¹⁾.

El salto cualitativo se produjo en la década de 1960 con la medición directa en sangre. En 1965 apareció el Dextrostix, la primera tira reactiva para sangre capilar, que requería una gota grande y un lavado posterior para comparar el color con una tabla; era de uso en consultorios médicos. En 1970, el Ames Reflectance Meter (ARM) fue el primer dispositivo electrónico para leer la tira, aunque era grande, pesado y con batería de plomo. La democratización llegó en 1980 con

el Dextrometer, el primer medidor diseñado para uso domiciliario por los propios pacientes. A partir de entonces, los dispositivos se hicieron más pequeños, rápidos y precisos ⁽¹²⁾.

Tecnologías actuales para el monitoreo de la glucosa

En la actualidad coexisten múltiples sistemas de medición glucémica. Los medidores de glucosa en sangre capilar (SMBG, por sus siglas en inglés) requieren una gota de sangre obtenida por punción digital; aunque es el método más extendido, el dolor y la incomodidad asociados a los pinchazos pueden reducir la adherencia al autocontrol. Un estudio de 2023 señaló que la precisión varía según la marca, siendo algunas más fiables que otras ⁽¹³⁾.

Los monitores continuos de glucosa (MCG) utilizan un pequeño filamento insertado bajo la piel para medir la glucosa en el líquido intersticial cada pocos minutos, ofreciendo alertas por niveles peligrosos. Su precisión es alta, aunque un estudio comparativo de 2025 mostró diferencias de rendimiento entre marcas, como Dexcom y Abbott frente a Medtronic. Recientemente, la tecnología ha revolucionado el autocontrol, proporcionando métricas como el "tiempo en rango" (TIR). El ensayo Steno2tech demostró que el uso de MCG en diabetes tipo 2 tratada con insulina reduce significativamente la HbA1c en comparación con los pinchazos digitales. ^(14,15)

Los métodos no invasivos representan la gran apuesta de futuro; emplean luz para "ver" a través de la piel, eliminando por completo la necesidad de agujas. La espectroscopía Raman del MIT ha mostrado en estudios de 2025 una precisión similar a los MCG tradicionales. En septiembre de 2025, la FDA aprobó el Biolinq Shine, un biosensor que se adhiere a la piel y utiliza un microrarray de penetración casi imperceptible. Por último, los monitores implantables (CBGM) son dispositivos que se implantan completamente bajo la piel, como el Glucotrack; su principal ventaja es la larga duración, de hasta 3 años, lo que elimina la necesidad de cambios frecuentes del sensor. ⁽¹⁹⁾.

Variabilidad glucémica: un nuevo paradigma

Más allá de los niveles promedio, la variabilidad glucémica (VG) ha surgido como un predictor independiente de complicaciones vasculares y episodios de hipoglucemia. La VG se refiere a las fluctuaciones agudas de los niveles de azúcar, los picos y valles, que con la monitorización continua se pueden cuantificar mediante el coeficiente de variación (CV) o la desviación estándar (DE). Un CV inferior al 36 % se considera un objetivo de control estable ⁽¹⁶⁾. La evidencia sugiere que una alta VG se asocia con estrés oxidativo y daño endotelial, con efectos adversos independientes de la HbA1c ⁽¹⁷⁾. Este concepto ha

cobrado relevancia clínica, ya que la estabilidad glucémica se perfila como un complemento necesario a los promedios tradicionales para la evaluación del riesgo vascular.

Prueba de tolerancia oral a la glucosa: indicaciones y condiciones

La prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTG-O) es de gran utilidad en el diagnóstico de la DM y se indica en sujetos con riesgo de padecer diabetes y en aquellos con resultados dudosos. No debe realizarse a pacientes encamados ni durante procesos agudos —fiebre, infarto agudo de miocardio, quemaduras, traumatismos, cirugía, infecciones—, debiendo posponerse al menos dos semanas después de la recuperación completa ⁽²⁰⁾. El exceso de ciertas hormonas —acromegalia, hipercortisolismo, hiperaldosteronismo, hipertiroidismo, feocromocitoma— y el embarazo disminuyen la tolerancia a la glucosa, por lo que la PTG-O debe evaluarse nuevamente tras la resolución de dichas condiciones; no obstante, una PTG-O anormal durante estas situaciones puede tener valor pronóstico de DM futura ⁽²¹⁾.

Es imprescindible conocer los medicamentos de uso rutinario que pueden interferir con los resultados —sensibilizadores de insulina, salicilatos, ácido nicotínico, diuréticos tiazídicos, glucocorticoides, diazóxido, inhibidores de proteasas, antipsicóticos atípicos, anticonceptivos hormonales, agonistas beta-adrenérgicos, entre otros— y suspenderlos al menos tres días antes de la prueba; de no ser posible, debe quedar consignado en el informe ⁽²²⁾.

El procedimiento exige una fase previa de tres días con ingesta de al menos 250 g de carbohidratos diarios, ayuno de 8 a 12 horas, supresión de café, tabaco y ejercicio físico no habitual desde 8 horas antes, y aplazamiento si algún requisito no se cumple. La primera muestra de glucemia en ayunas se extrae entre las 7:00 y las 9:00 a. m., y se administran 75 g de glucosa anhidra disueltos en 250-350 ml de agua, que deben ingerirse en 5 minutos. Se toma una segunda muestra exactamente a los 120 minutos. Durante la prueba, el paciente no debe realizar esfuerzos físicos, fumar, tomar café o alcohol, ni sufrir estrés emocional. Si aparecen palidez, náuseas, vómitos, sudoración o desvanecimiento, la prueba debe suspenderse y repetirse en otra ocasión ⁽²³⁾.

Estrategias de prevención y tratamiento

El tratamiento de la diabetes se articula en distintos niveles de atención. En la prevención primaria, dirigida a la población general, se promueven el mantenimiento del peso ideal, la práctica sistemática de ejercicio físico, y una dieta balanceada rica en fibras, verduras y frutas,

hiposódica, con menos del 10 % de grasas saturadas y baja en azúcares refinados ⁽²⁴⁾. En la población con riesgo de desarrollar DM, se añaden medidas para prevenir o corregir la obesidad y evitar fármacos que puedan favorecer su aparición. En la población con prediabetes, se aplican las mismas medidas de promoción, se actúa sobre los factores de riesgo modificables y se realiza pesquisa anual o ante síntomas de hiperglucemia ⁽²⁴⁾.

En la atención secundaria, las acciones se dirigen a evitar el progreso de la enfermedad mediante pesquisa activa de casos de riesgo y control metabólico óptimo; los objetivos son el diagnóstico precoz, la remisión del síndrome y el retraso de su progresión, así como la prevención de complicaciones agudas y crónicas ⁽²⁵⁾. En la atención terciaria, las intervenciones se enfocan en identificar tempranamente las complicaciones, retardar su avance, tratar las discapacidades y prevenir la mortalidad prematura, mediante una evaluación sistemática clínica y de laboratorio y un enfoque multidisciplinario ⁽²⁵⁾.

El tratamiento específico persigue mantener al paciente libre de síntomas y signos, preservar la reserva pancreática de insulina, conseguir un control metabólico adecuado y evitar o retrasar complicaciones agudas y crónicas mediante el control de factores de riesgo como hipertensión arterial, obesidad, hiperlipoproteïnemia, hiperinsulinismo, alcoholismo y tabaquismo; asimismo, se busca rehabilitar a los casos con secuelas de complicaciones ⁽²⁵⁾. En el municipio de Cárdenas, Cuba, se encuentran dispensarizados 11 801 pacientes diabéticos, lo que refleja la carga local de la enfermedad y subraya la necesidad de estrategias efectivas de prevención, diagnóstico y tratamiento integradas en la atención primaria.

DISCUSION

La presente revisión narrativa ha abordado la diabetes mellitus desde sus bases fisiopatológicas hasta las tecnologías más avanzadas para la determinación de la glucemia, con el objetivo de sintetizar el conocimiento actual y destacar la evolución de los métodos diagnósticos y de monitoreo. Los hallazgos recopilados permiten afirmar que, aunque la diabetes mellitus continúa siendo un desafío sanitario global en expansión, los avances tecnológicos en la medición de la glucosa han transformado sustancialmente el manejo de la enfermedad, mejorando la precisión diagnóstica y la calidad de vida de los pacientes.

La fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2 se presenta como un continuo heterogéneo en el que confluyen factores genéticos, ambientales y metabólicos. Los trabajos de Lakhtakia ⁽⁷⁾ y Mazur ⁽⁸⁾ han evidenciado que la masa de células β en individuos no diabéticos

es notablemente superior a la que persiste en los pacientes con DM1 durante las primeras décadas de vida, lo que sugiere que la reserva funcional del páncreas podría estar condicionada por eventos tempranos, posiblemente intrauterinos o durante la primera infancia. Esta observación abre una ventana de oportunidad para la prevención primaria, al plantear la posibilidad de intervenir sobre factores modificables que determinen el desarrollo de la masa pancreática. En la DM2, el modelo fisiopatológico descrito por la Asociación Americana de Diabetes ⁽¹⁾ y por la IDF ⁽⁹⁾ subraya la interacción entre la predisposición genética y los hábitos de vida; la resistencia a la insulina y el agotamiento secretor progresivo constituyen la base de la progresión de la enfermedad. Este conocimiento refuerza la importancia de las intervenciones en los estilos de vida desde edades tempranas, especialmente en poblaciones con alta prevalencia de obesidad y sedentarismo.

Uno de los hallazgos más relevantes de esta revisión es la evolución tecnológica en la determinación de la glucemia. Desde las pruebas cualitativas en orina del siglo XIX hasta los monitores continuos y los sistemas no invasivos actuales, se ha producido un salto cualitativo en la precisión, la comodidad y la capacidad de autocontrol por parte del paciente ^(11,12). Los glucómetros portátiles, aunque ampliamente utilizados, presentan limitaciones relacionadas con la adherencia debido al dolor y la incomodidad de las punciones repetidas ⁽¹³⁾.

En este contexto, los monitores continuos de glucosa (MCG) han demostrado ser superiores en la detección de patrones glucémicos y en la reducción de episodios de hipoglucemia, especialmente en pacientes con diabetes tipo 1 y en aquellos con diabetes tipo 2 en tratamiento intensivo con insulina ^(14,19). El ensayo Steno2tech, citado por Grunberger et al. ⁽¹⁸⁾, constituye una evidencia sólida de que el uso de MCG reduce significativamente la HbA1c en comparación con el autocontrol capilar convencional. Sin embargo, la variabilidad en la precisión entre diferentes marcas, señalada en estudios comparativos recientes ⁽¹⁴⁾, advierte sobre la necesidad de una evaluación crítica y estandarizada de estos dispositivos antes de su adopción generalizada.

Las tecnologías no invasivas, como la espectroscopía Raman y el biosensor BiolinQ Shine aprobado por la FDA en 2025, representan el horizonte más prometedor ⁽¹⁴⁾. Estas innovaciones podrían eliminar por completo la necesidad de extracciones sanguíneas, mejorando drásticamente la adherencia y la calidad de vida. No obstante, persisten desafíos técnicos relacionados con la correlación entre las mediciones ópticas y la glucemia sanguínea real, así como con la estabilidad y durabilidad de los sensores. Los sistemas implantables de larga duración, como el Glucotrack, ofrecen una alternativa para pacientes que requieren monitoreo continuo sin la carga de cambios

frecuentes de sensor ⁽¹⁵⁾. En conjunto, estas tecnologías están redefiniendo el estándar de cuidado, aunque su implementación en entornos de recursos limitados, como el municipio de Cárdenas, enfrenta barreras económicas y de infraestructura que deben ser consideradas.

La variabilidad glucémica (VG) ha emergido como un concepto central en la evaluación del control metabólico. Tradicionalmente, la hemoglobina glicosilada (HbA1c) ha sido el marcador de referencia para el control glucémico a largo plazo; sin embargo, la VG ofrece información complementaria sobre las fluctuaciones agudas de la glucosa, que se han asociado de manera independiente con estrés oxidativo, disfunción endotelial y complicaciones vasculares ^(16,17).

El coeficiente de variación (CV) inferior al 36 % se ha establecido como un objetivo de control estable, y su medición mediante MCG proporciona una herramienta valiosa para la toma de decisiones terapéuticas ⁽¹⁶⁾. Este enfoque integrador, que combina HbA1c, tiempo en rango (TIR) y VG, representa un avance en la personalización del manejo de la diabetes, aunque su aplicabilidad en la atención primaria requiere capacitación y recursos adicionales.

La prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTG-O) sigue siendo un pilar diagnóstico, especialmente en sujetos con factores de riesgo o resultados dudosos. Sin embargo, su utilidad depende estrictamente del cumplimiento de condiciones rigurosas: ayuno, ingesta previa de carbohidratos, suspensión de fármacos interferentes y ausencia de enfermedades agudas o estrés ^(20,21,22,23). Cualquier desviación en estos requisitos puede alterar los resultados y llevar a diagnósticos erróneos. La literatura revisada coincide en que la PTG-O debe realizarse bajo estrictos protocolos estandarizados, y que los médicos de atención primaria deben estar capacitados para identificar y corregir las posibles interferencias. La complejidad del procedimiento, sumada a la incomodidad para el paciente, ha motivado la búsqueda de alternativas diagnósticas, como la hemoglobina glicosilada, aunque la PTG-O mantiene su indicación en casos específicos, especialmente en el diagnóstico de diabetes gestacional y en la detección de prediabetes.

En el ámbito del tratamiento, la revisión confirma que la prevención sigue siendo la estrategia más costo-efectiva. Las medidas de promoción de la salud —dieta balanceada, ejercicio físico y control ponderal— constituyen la primera línea de actuación en todos los niveles de atención, desde la población general hasta los grupos de alto riesgo y los pacientes con prediabetes ⁽²⁴⁾. En la atención secundaria y terciaria, el control metabólico riguroso y el abordaje multidisciplinario de los factores de riesgo cardiovascular son fundamentales para retardar la progresión de la enfermedad y prevenir complicaciones ⁽²⁵⁾.

Sin embargo, la evidencia disponible muestra que, a pesar de las recomendaciones, la adherencia a las medidas preventivas y terapéuticas sigue siendo subóptima en muchas poblaciones, lo que se refleja en las elevadas tasas de complicaciones y en la carga creciente de la enfermedad.

Los datos del municipio de Cárdenas, con 11 801 pacientes diabéticos dispensarizados, ilustran la magnitud del problema a nivel local y subrayan la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención y control en la atención primaria. Esta cifra, aunque no se contextualiza con la población total, evidencia que la diabetes no es un problema lejano, sino una realidad que afecta directamente a la comunidad. La formación continua de los profesionales de la salud y la educación diabetológica de los pacientes y sus familias son pilares indispensables para mejorar los indicadores de control metabólico y reducir la incidencia de complicaciones.

Limitaciones de la revisión

La presente revisión narrativa presenta limitaciones que deben ser reconocidas. En primer lugar, al tratarse de una revisión narrativa y no sistemática, no se ha aplicado un protocolo de búsqueda exhaustivo ni un análisis cuantitativo de la evidencia, lo que podría introducir sesgos de selección en la inclusión de los artículos. En segundo lugar, la selección de las fuentes se ha centrado en bases de datos indexadas y en documentos de fácil acceso, lo que podría excluir literatura gris o estudios publicados en otros idiomas. En tercer lugar, la variabilidad en la calidad metodológica de los estudios incluidos no ha sido evaluada mediante herramientas estandarizadas, por lo que las conclusiones deben interpretarse con cautela. Finalmente, la actualización de las referencias, aunque prioriza los últimos cinco años, incluye algunas fuentes clásicas que, si bien son fundamentales para contextualizar la fisiopatología, podrían no reflejar los avances más recientes en áreas específicas como la farmacología o la genética.

Implicaciones para la práctica clínica y la investigación futura

Los hallazgos de esta revisión tienen implicaciones directas para la práctica clínica en atención primaria. Se recomienda que los profesionales de la salud integren de manera sistemática el uso de monitores continuos de glucosa en pacientes con diabetes tipo 1 y en aquellos con diabetes tipo 2 en tratamiento insulínico, siempre que los recursos lo permitan. Asimismo, se sugiere incorporar la evaluación de la variabilidad glucémica como un complemento a la HbA1c en la toma de decisiones terapéuticas. En el ámbito diagnóstico, es imprescindible reforzar los protocolos de ejecución de la PTG-O para minimizar errores y garantizar resultados fiables.

Para la investigación futura, se identifican varias áreas de interés: a) estudios que evalúen la efectividad y la relación costo-efectividad de los MCG en entornos de atención primaria en países de ingresos medios y bajos; b) investigaciones sobre los factores determinantes de la masa de células β y su potencial modificación mediante intervenciones tempranas; c) ensayos clínicos que comparen las nuevas tecnologías no invasivas con los métodos convencionales en términos de precisión, adherencia y resultados clínicos a largo plazo; d) análisis de la variabilidad glucémica como objetivo terapéutico y su impacto en la reducción de complicaciones macrovasculares y microvasculares.

En conclusión, la diabetes mellitus continúa siendo una epidemia global que exige una respuesta integrada y multidisciplinaria. Los avances tecnológicos en la determinación de la glucemia han proporcionado herramientas poderosas para el diagnóstico y el monitoreo, pero su efectividad depende de una implementación adecuada, de la capacitación de los profesionales y de la educación de los pacientes. La combinación de prevención, diagnóstico precoz, control metabólico riguroso y uso racional de las nuevas tecnologías constituye la vía más prometedora para reducir la carga de esta enfermedad y mejorar la calidad de vida de quienes la padecen.

CONCLUSIONES

La diabetes mellitus constituye un problema de salud global en ascenso, con más de 415 millones de adultos afectados y una proyección que supera los 642 millones para 2040, lo que justifica la necesidad de profundizar en su conocimiento desde los niveles primarios de atención. La heterogeneidad fisiopatológica —desde la destrucción autoinmune de las células β en la DM1 hasta la resistencia insulínica y el déficit secretor en la DM2— exige un enfoque diagnóstico y terapéutico personalizado. Los métodos de determinación glucémica han evolucionado significativamente, desde las pruebas cualitativas en orina hasta los monitores continuos y dispositivos no invasivos, mejorando la precisión, la adherencia y la calidad de vida. La prueba de tolerancia oral a la glucosa sigue siendo relevante, aunque requiere condiciones rigurosas para evitar interferencias. La prevención, basada en dieta, ejercicio y control ponderal, constituye la estrategia más costo-efectiva. La variabilidad glucémica emerge como predictor independiente de complicaciones, complementario a la HbA1c. Los datos locales del municipio Cárdenas (11 801 pacientes) refuerzan la importancia de actualizar el conocimiento sobre la diabetes entre los profesionales y la comunidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Los artículos de la **Revista MedEst** se comparten bajo los términos de la licencia de **Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional**
Email: revmedest.mtz@infomed.sld.cu Sitio Web: www.revmedest.sld.cu



1. American Diabetes Association Professional Practice Committee.
2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2025. Diabetes Care. 2025;48(1 Suppl 1):S27-S49. doi:10.2337/dc25-S002.
2. World Health Organization. World Diabetes Day 2025. Geneva: WHO; [Internet] 2025 [citado 05/07/2026]. Disponible en: <https://www.who.int/campaigns/world-diabetes-day/2025>
3. American Diabetes Association Professional Practice Committee.
2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2024. Diabetes Care. 2024;47(Suppl 1):S20-S42. doi:10.2337/dc24-S002.
4. Senneville É, Albalawi Z, van Asten SA, et al. IWGDF/IDSA guidelines on the diagnosis and treatment of diabetes-related foot infections (IWGDF/IDSA 2023). Diabetes Metab Res Rev. 2024;40(3):e3687. doi:10.1002/dmrr.3687
5. Singh A, Shadangi S, Gupta PK, Rana S. Type 2 Diabetes Mellitus: A Comprehensive Review of Pathophysiology, Comorbidities, and Emerging Therapies. Compr Physiol. 2025;15(1):e70003. doi:10.1002/cph4.70003
6. Esposito D, Boguszewski CL, Colao A, et al. Diabetes mellitus in patients with acromegaly: pathophysiology, clinical challenges and management. Nat Rev Endocrinol. 2024;20(9):541-552. doi:10.1038/s41574-024-00993-x
7. Lakhtakia R. The history of diabetes mellitus. Sultan Qaboos Univ Med J. 2013;13(3):368-370. doi:10.12816/0003257.
8. Mazur A. Why were "starvation diets" promoted for diabetes in the pre-insulin period?. Nutr J. 2011;10:23. doi:10.1186/1475-2891-10-23.
9. Magliano DJ, Boyko EJ; IDF Diabetes Atlas 10th edition scientific committee. IDF DIABETES ATLAS. 10th edition. Brussels: International Diabetes Federation; [Internet] 2021 [citado 05/07/2026]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581934/>
10. Jamieson EL, Dimeski G, Flatman R, et al. Oral glucose tolerance test to diagnose gestational diabetes mellitus: Impact of variations in specimen handling. Clin Biochem. 2023;115:33-48. doi:10.1016/j.clinbiochem.2022.10.002

11. Marassi M, Morieri ML, Sanga V, Ceolotto G, Avogaro A, Fadini GP. The Elusive Nature of ABCC8-related Maturity-Onset Diabetes of the Young (ABCC8-MODY). A Review of the Literature and Case Discussion. *Curr Diab Rep.* 2024;24(9):197-206. doi:10.1007/s11892-024-01547-1
12. Petersmann A, Macdonald R, Nauck M. Disregarded Measurement Uncertainty Contributions and Their Magnitude in Measuring Plasma Glucose. *J Diabetes Sci Technol.* 2022;16(1):161-167. doi:10.1177/1932296820966353
13. Bomholt T, Kofod D, Nørgaard K, Rossing P, Feldt-Rasmussen B, Hornum M. Can the Use of Continuous Glucose Monitoring Improve Glycemic Control in Patients with Type 1 and 2 Diabetes Receiving Dialysis?. *Nephron.* 2023;147(2):91-96. doi:10.1159/000525676.
14. Lind N, Christensen MB, Hansen DL, Nørgaard K. Comparing Continuous Glucose Monitoring and Blood Glucose Monitoring in Adults With Inadequately Controlled, Insulin-Treated Type 2 Diabetes (Steno2tech Study): A 12-Month, Single-Center, Randomized Controlled Trial. *Diabetes Care.* 2024;47(5):881-889. doi:10.2337/dc23-2194
15. Gieroba B, Kryska A, Sroka-Bartnicka A. Type 2 diabetes mellitus - conventional therapies and future perspectives in innovative treatment. *Biochem Biophys Rep.* 2025;42:102037. Published 2025 May 2. doi:10.1016/j.bbrep.2025.102037.
16. Ajjan RA. The clinical importance of measuring glycaemic variability: Utilising new metrics to optimise glycaemic control. *Diabetes Obes Metab.* 2024;26 Suppl 7(Suppl 7):3-16. doi:10.1111/dom.16098.
17. Mo Y, Lu J, Zhou J. Glycemic variability: Measurement, target, impact on complications of diabetes and does it really matter?. *J Diabetes Investig.* 2024;15(1):5-14. doi:10.1111/jdi.14112.
18. Blonde L, Umpierrez GE, Reddy SS, et al. American Association of Clinical Endocrinology Clinical Practice Guideline: Developing a Diabetes Mellitus Comprehensive Care Plan-2022 Update. *Endocr Pract.* 2022;28(10):923-1049. doi:10.1016/j.eprac.2022.08.002
19. Waly Y, Hussain A, Al-Majmoui A, Alatoom M, Alaraibi AJ, Alayseeren A, Deen GR. Evolution of Biosensors and Current State-of-the-Art Applications in Diabetes Control. *Biosensors.* 2026 Jan 3;16(1):39. doi:10.3390/bios16010039.

20. Valenzano M, Bertolotti IC. Flash glucose monitoring versus oral glucose tolerance test: mind the gap. Acta Diabetol. 2023;60(4):591-593. doi:10.1007/s00592-022-02006-7.
21. Nauck MA, Müller TD. Incretin hormones and type 2 diabetes. Diabetologia. 2023;66(10):1780-1795. doi:10.1007/s00125-023-05956-x
22. Araki A. Individualized treatment of diabetes mellitus in older adults. Geriatr Gerontol Int. 2024;24(12):1257-1268. doi:10.1111/ggi.14979
23. Inaishi J, Kashiwagi K, Kinoshita S, et al. Associations between glycemic variability, sleep quality, and daily steps in subjects without diabetes using wearable devices. Metabol Open. 2023;20:100263. Published 2023 Nov 17. doi:10.1016/j.metop.2023.100263.
24. Harris S. Nutrition and diet in type 2 diabetes management. Br J Nurs. 2025;34(8):S11-S18. doi:10.12968/bjon.2024.0362.
25. Wilson LM, Herzig SJ, Marcantonio ER, Steinman MA, Schonberg MA, Wang BX, Hileman-Kaplan E, Anderson TS. Management of Diabetes and Hyperglycemia in the Hospital: A Systematic Review of Clinical Practice Guidelines. Diabetes Care. 2025 Apr 1;48(4):655-664. doi: 10.2337/dc24-2510.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

MARC: conceptualización, análisis formal, metodología, administración del proyecto, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

HMMG: conceptualización, curación de datos, investigación, supervisión, redacción – borrador original.

YPP: conceptualización, metodología, supervisión, redacción – revisión y edición.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no declaran conflictos de interés.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

No se recibió financiamiento externo.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los autores declaran que no se utilizó inteligencia artificial en la redacción de este manuscrito.



Los artículos de la **Revista MedEst** se comparten bajo los términos de la licencia de
Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional
Email: revmdest.mtz@infomed.sld.cu Sitio Web: www.revmedest.sld.cu

