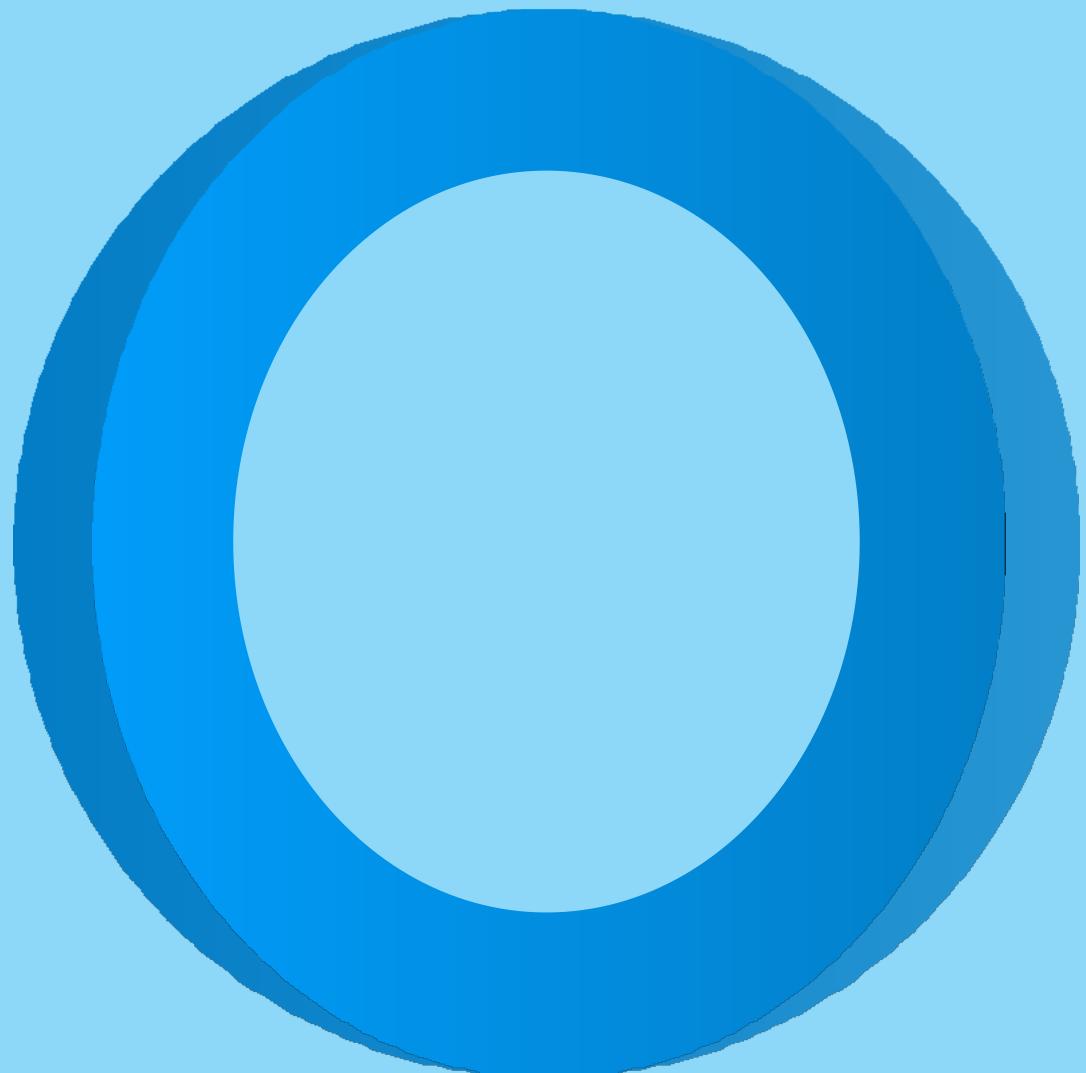


**GUIA
SOBRE LA**

DIABETES



CONTENIDO

El impacto
de la
diabetes

Diagnóstico
y objetivos
terapéuticos

Recomendaciones
ADA

Control
glucémico

La HbA_{1c}
no es
suficiente

Automonitoreo

Beneficios

EL IMPACTO DE LA DIABETES

EL IMPACTO DE
LA DIABETES

DIAGNÓSTICO

RECOMENDACIONES
ADA

CONTROL
GLUCÉMICO

LA HbA_{1c} NO ES
SUFICIENTE

AUTOMONITOREO

BENEFICIOS

“ Una persona con diabetes presenta una elevación de glucosa en sangre, ya sea porque NO produce suficiente insulina o porque su cuerpo no responde adecuadamente a la insulina. -FID ”

Los tres tipos principales de diabetes

Diabetes tipo 1

- Factores de riesgo: factores genéticos, infecciones, otras influencias ambientales.
- Inicio súbito. Actualmente no hay cura.
- Una persona con DM1 requiere insulina para sobrevivir.

Diabetes tipo 2

- Factores de riesgo: sobrepeso, inactividad física, mala nutrición, genética, historia familiar de diabetes, antecedentes de diabetes gestacional y edad avanzada.
- Puede pasar desapercibida y no ser diagnosticada por años.
- Puede ser manejada con cambios en la dieta y aumento en la actividad física. En algunos casos se requiere de medicamentos.

Diabetes gestacional

- Aparece durante el embarazo.
- Puede ocasionar riesgos importantes a la salud de la madre y el producto.
- Se asocia con un aumento en el riesgo de la madre y del producto para desarrollar DM2 posteriormente en la vida.



Federación Internacional de diabetes. ATLAS de la DIABETES de la FID. 2015; séptima edición.

Otros tipos de diabetes

Diabetes tipo LADA (Low-Grade Autoimmune Diabetes in Adults)

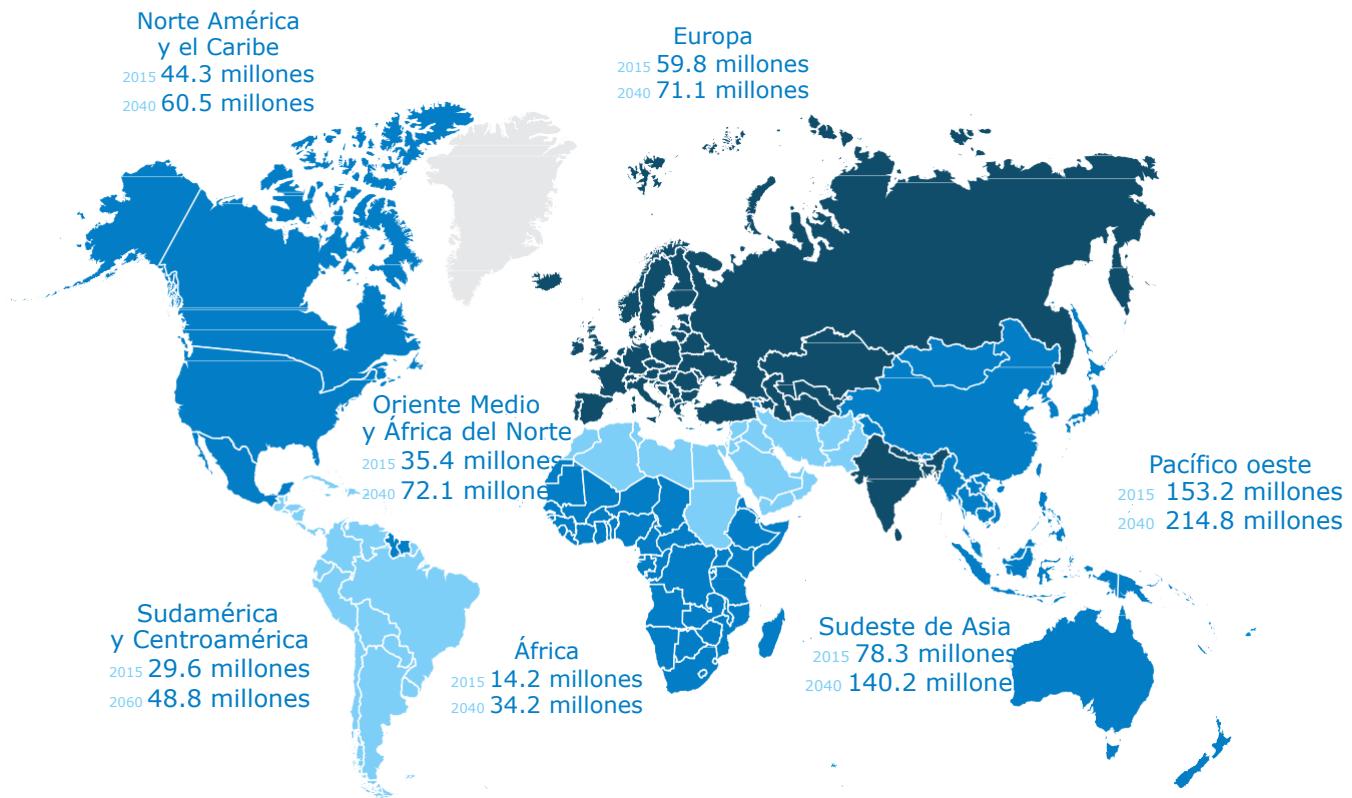
- Diabetes de bajo grado autoinmune en adultos.
- A pesar de su nombre, no es una enfermedad latente, es una falla de células β lentamente progresiva autoinmune en adultos.
- Presencia de anticuerpos anti-islote al momento del diagnóstico.
- Progresión lenta, no se requiere insulina por lo menos 6 meses a partir del diagnóstico.

Diabetes tipo MODY (Maturity Onset Diabetes of the Young)

- Diabetes juvenil de inicio en la madurez.
- Diagnóstico previo a los 25 años.
- Historia familiar de diabetes.
- No necesariamente insulino-dependiente .

Su menor prevalencia representa un reto diagnóstico, ya que estos pacientes por lo general son incorrectamente clasificados como DM1 o DM2, pasando años antes de recibir el diagnóstico correcto.





El mundo

2015 415 millones
2060 642 millones



La diabetes es una de las más grandes emergencias de salud pública a nivel mundial. Actualmente 1 de cada 11 adultos presenta DM.



Federación Internacional de diabetes. ATLAS de la DIABETES de la FID. 2015; séptima edición.



Actualmente 415 millones de adultos viven con diabetes a nivel mundial.

Se estima que esta cifra superará los 640 millones en el 2040.

El costo humano de la diabetes



3 casos nuevos cada segundo.



1 de cada 7 nacimientos es afectado por diabetes gestacional.

1 de cada 15 adultos a nivel mundial tiene afectada la tolerancia a la glucosa.



Federación Internacional de diabetes. ATLAS de la DIABETES de la FID. 2015; séptima edición.

Prevalencia mundial de la DM



DM1: 542,000
pacientes afectados



DM2: 415 millones
de personas afectadas



Diabetes gestacional:
20.9 millones
de embarazos afectados



Federación Internacional de diabetes. ATLAS de la DIABETES de la FID. 2015; séptima edición.

Diabetes tipo 1



A pesar de que la DM2 domina en números,
la DM1 tiene un gran impacto socioeconómico.



International Diabetes Federation. TYPE 1 DIABETES A very special issue. Diabete Voice. 2011;56(2).
Federación Internacional de diabetes. ATLAS de la DIABETES de la FID. 2013; sexta edición.

Diabetes tipo 1

Se estima que actualmente hay
542,000
personas con DM1 a nivel mundial y se espera que esta cifra crezca.



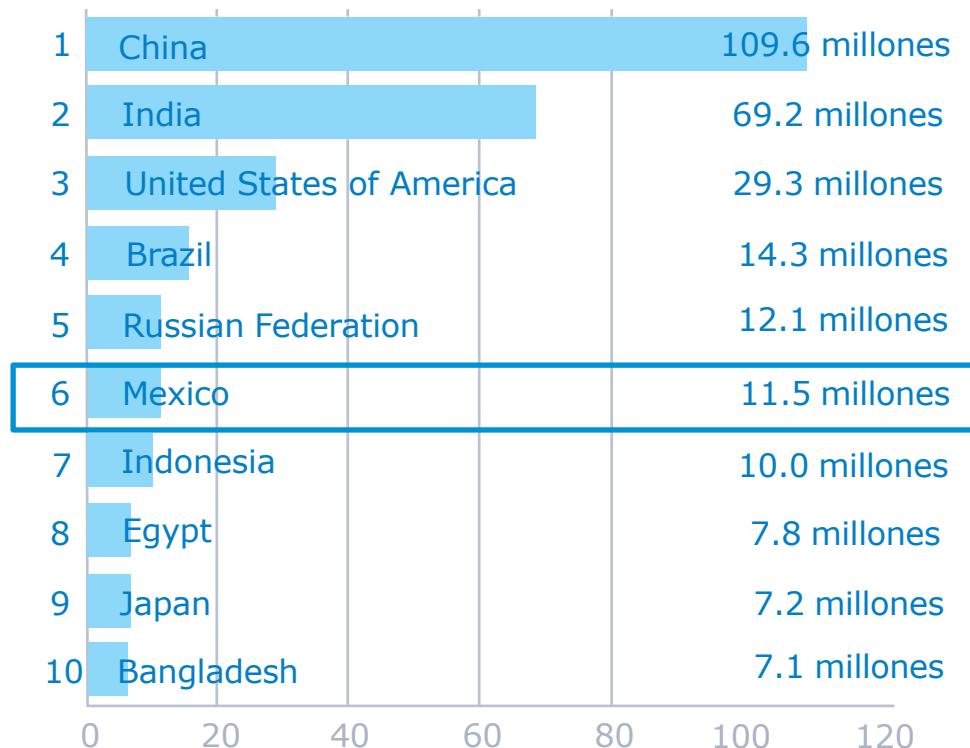
AL año se reportan
86,000
nuevos casos de personas diagnosticadas con DM1.

Afecta predominantemente a niños, pero la enfermedad puede surgir a cualquier edad.



Panorama de la DM en México

Los diez principales países / territorios para el número de adultos con diabetes



México ocupa actualmente el 6º lugar a nivel mundial en la prevalencia de diabetes.

Para el año 2040,
México ocupará el 5º
lugar en prevalencia
mundial de diabetes.

Anualmente más de 79,000 personas mueren
de DM en México, siendo la segunda causa
de muerte a nivel nacional.



Arredondo A, De Icaza E. Costos de la Diabetes en América Latina: Evidencias del Caso Mexicano. Value in health 2011; 14: S 8.5 – S 8.8. Federación Internacional de diabetes. ATLAS de la DIABETES de la FID. 2015; séptima edición.

DM1 en México

A pesar de que la prevalencia en el país es baja, debido a nuestra gran población, actualmente México se encuentra entre los 10 países con mayor cantidad de pacientes con DM1 a nivel mundial.

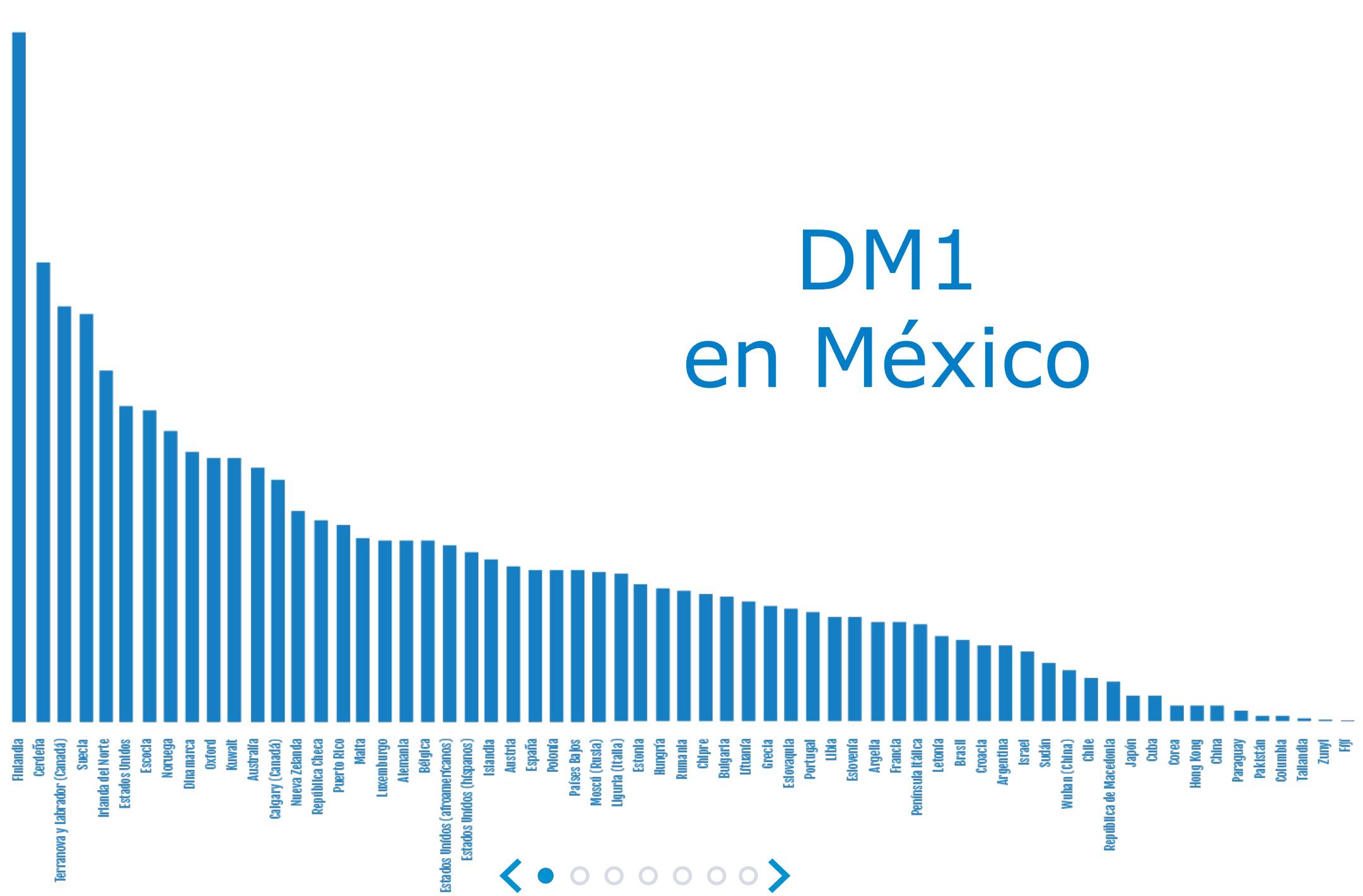
Aproximadamente 13,500 pacientes presentan la enfermedad.

Disminución de 6-8 años en la esperanza de vida.

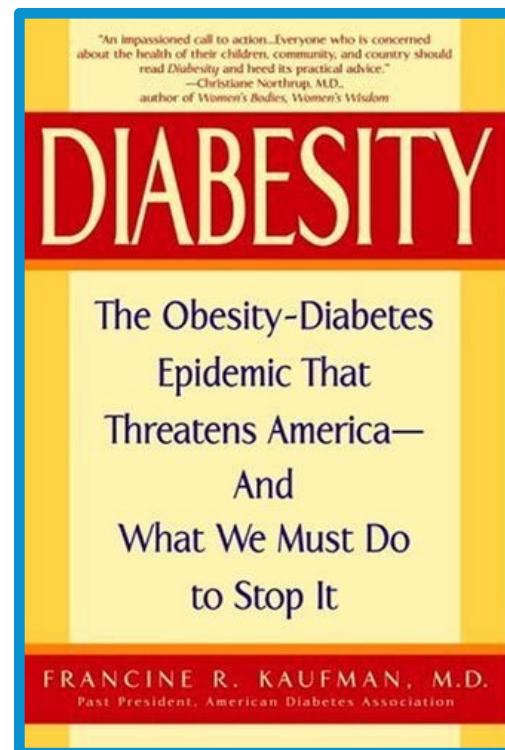


Federación Internacional de diabetes. ATLAS de la DIABETES de la FID. 2015; séptima edición. Arredondo A, De Icaza E. Costos de la Diabetes en América Latina: Evidencias del Caso Mexicano. Value in health 2011; 14: S 8 5 – S 8 8.

DM1 en México



Diabesity



Término acuñado por la reconocida Dra. Francine Kauffman.

- Primer caso de DM2 en una niña de 11 años.
- Relación entre DM2 y obesidad: tendencia creciente.
- Las estimaciones recientes sugieren que al menos la mitad de la población pediátrica con diabetes pertenece al tipo 2.

Se ha calculado que la prevalencia de la DM2 en niños y adolescentes en varias poblaciones se ubica en 0.2 a 5%, habiéndose incrementado 10 veces a lo largo de las últimas décadas.



Barrón P, Márquez E. Diabetes mellitus tipo 2 en niños y adolescentes. *Med Int Mex.* 2010; 26(1):36-47.

MORBI-MORTALIDAD

EL IMPACTO DE
LA DIABETES

DIAGNÓSTICO

RECOMENDACIONES
ADA

CONTROL
GLUCÉMICO

LA HbA_{1c} NO ES
SUFICIENTE

AUTOMONITOREO

BENEFICIOS

Morbi-mortalidad DM1

La DM1 representa un reto para el niño y la familia entera, incluso teniendo acceso a inyecciones diarias de insulina, una bomba de insulina, educación sobre la diabetes y atención médica especializada.



Un control metabólico deficiente puede dar lugar a las complicaciones agudas como hipoglucemia y cetoacidosis, crecimiento deciente y complicaciones micro y macrovasculares. Los niños son más sensibles a la falta de insulina que los adultos y tienen un mayor riesgo de desarrollar complicaciones como la cetoacidosis diabética.



Adaptado de Diaz-Valencia PA, Bougnères P, Valleron AJ. Global epidemiology of type 1 diabetes in young adults and adults: a systematic review. BMC Public Health. 2015;15:255.

La DM1 aumenta el riesgo de muerte prematura

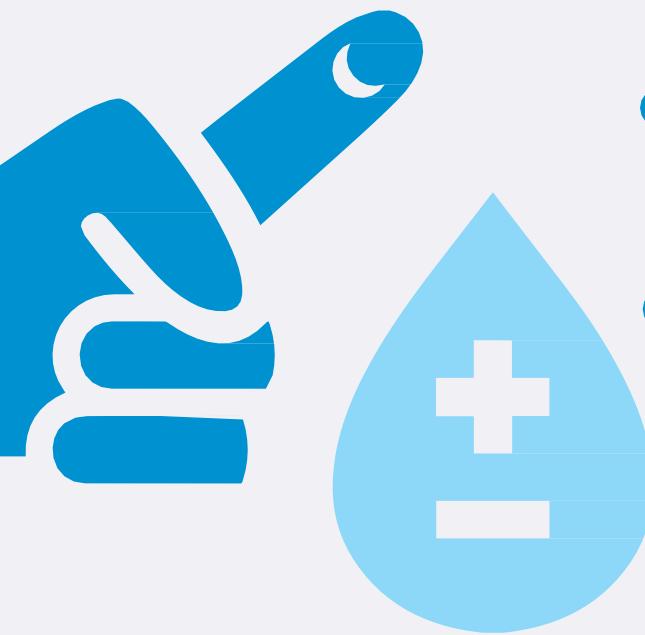
- En menores de 30 años de edad, las causas más frecuentes son: complicaciones agudas (cetoacidosis, hipoglucemía).
- En etapas más avanzadas de la diabetes, la insuficiencia renal terminal es la principal causa de muerte.



Lind M, Svensson AM, Rosengren A. Glycemic control and excess mortality in type 1 diabetes. N Engl J Med. 2015 Feb 26;372(9):880-1.

Morbi-mortalidad DM2

Los pacientes que viven con DM2 pueden ver reducida su expectativa de vida hasta por 10 años.

- 
- Esto esta relacionado con las co-morbilidades asociadas a la enfermedad.
 - El impacto depende del adecuado control del paciente para prevenir o retrasar su aparición.



Diabetes Life Expectancy, <http://www.diabetes.co.uk/diabetes-life-expectancy.html>

Comorbilidades agudas asociadas con DM

Las complicaciones agudas metabólicas de la DM2 están predominantemente relacionadas la falta de insulina.

CETOACIDOSIS DIABÉTICA

- Requiere hospitalización.
- Pacientes DM en ocasiones debutan con cetoacidosis diabética.

COMA HIPEROSMOLAR

- Hiperglucemia asociada a un aumento en la osmolalidad del suero.
- Puede producir alteraciones permanentes en la función neurológica.

ACIDOSIS LÁCTICA

- Puede ser desencadenada por condiciones que generan hipoxia, como el IAM.
- La corrección demasiado rápida de la condición puede ocasionar edema cerebral.

HIPOGLUCEMIA

- Más común en pacientes tratados con insulina.
- Moderada: 60-70 mg/dL.
- Severa: <40 mg/dL.
- Puede ocasionar pérdida de la conciencia y requerir hospitalización.



Fishbein H., Palumbo P.J. Acute Metabolic Complications in Diabetes. Diabetes in America, second edition. 1995.

Comorbilidades crónicas asociadas con DM2

MACROVASCULARES

- Hipertensión arterial
- IAM
- Evento cerebro-vascular
- Amputaciones

PIE DIABÉTICO

MICROVASCULARES

- Retinopatía diabética
- Nefropatía diabética
- Neuropatía diabética



American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2015:
summary of revisions. Diabetes Care. 2015 Jan;38 Suppl:S4.

Retos en la DM1

Los niños con DM1 tienen una tasa de mortalidad dos veces más alta que los niños sin la enfermedad.

Factores que contribuyen a la alta tasa de mortalidad:

No tener acceso a una buena atención.

Carencias en insumos (insulina, jeringas, tiras reactivas).

Falta de dispositivos de monitoreo de glucosa.



Federación Internacional de diabetes. ATLAS de la DIABETES de la FID. 2013; sexta edición.

Retos en la DM1

El tratamiento con insulina es necesario para la supervivencia.



Es necesario seguir un plan de autocontrol bien estructurado.



Federación Internacional de diabetes. ATLAS de la DIABETES de la FID. 2013; sexta edición.

Retos en la DM1

Evitar los síntomas severos que usualmente presentan niños con DM1.

- Niveles altos de glucosa
- Glucosuria marcada
- Cetonuria
- Cetoacidosis

Eliminar el rezago en educación y acceso a herramientas.

- Educación para los pacientes y sus familias
- Evitar que la falta de recursos conlleve a discapacidades y muerte prematura.



Guías de Práctica Clínica. Diagnóstico, tratamiento y referencia oportuna de la DM1 en el niño y adolescente. 2011

Retos en la DM2

El manejo de la DM2 presenta retos tanto para el paciente como para el médico tratante:

- El reto principal es prevenir las complicaciones asociadas a DM2.
- Mantener al paciente en un rol activo, ya que se requieren cambios importantes en el
- estilo de vida. El médico tratante debe mantener al paciente motivado.
- El diagnóstico y correcta clasificación del tipo de DM (DM1, DM2, LADA, MODY) es también un reto para el personal médico.
 - Solicitar anticuerpos.
 - Tratamiento adecuado para cada entidad clínica.



Van den Arend IJ., Stolk RP., Krans HM et al. Management of type 2 diabetes: a challenge for patient and physician. Patient Educ Couns. 2000 May;40(2):187-94.

La prevalencia mundial y nacional de DM1 y 2 va en aumento

Tanto la DM1 y 2 disminuyen la esperanza de vida

Debe enfrentarse el reto de prevenir complicaciones en pacientes con DM1 y DM2.

El control glucémico es de suma importancia para vencer los retos que enfrentan los pacientes con DM.



DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS TERAPÉUTICOS



EL IMPACTO DE
LA DIABETES

DIAGNÓSTICO

RECOMENDACIONES
ADA

CONTROL
GLUCÉMICO

LA HbA_{1c} NO ES
SUFICIENTE

AUTOMONITOREO

BENEFICIOS

Criterios diagnósticos para DM1 y DM2

HbA_{1C} ≥6.5%

GPA ≥ 126 mg/dl, ayuno de al menos 8 horas

Glucosa plasmática posprandial (2 horas) ≥200 mg/dl

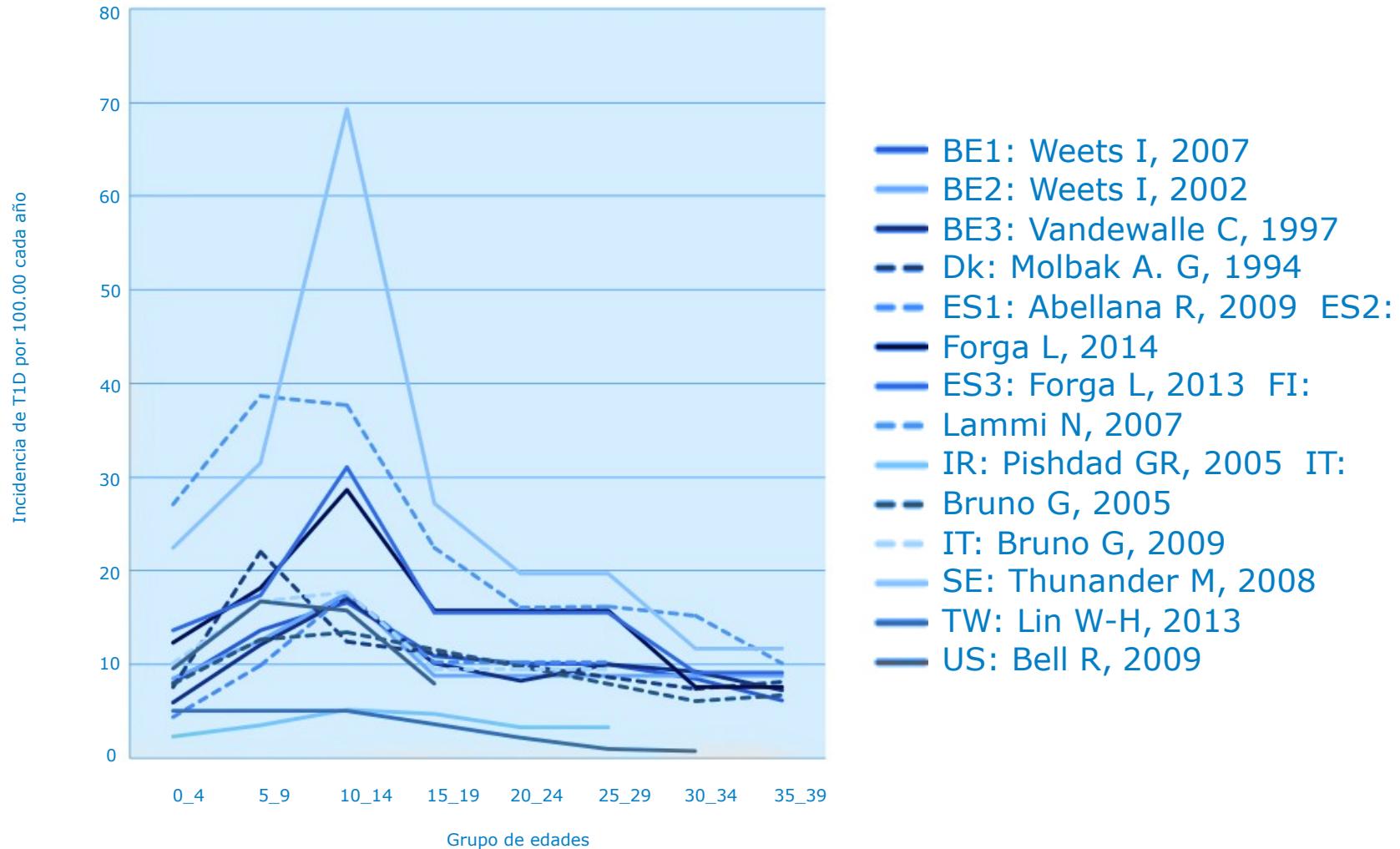
Síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis de hiperglucemia y una glucosa plasmática al azar de 200 mg/dl.

Considerar la medición de autoanticuerpos pancreáticos para confirmar el diagnóstico de DM1 y de DM tipo LADA en adultos jóvenes.



Chiang JL, Kirkman MS, Laffel LM, et al. Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2014;37(7):2034-54.

Diabetes mellitus tipo 1



Pico de incidencia durante
la adolescencia
10-14 años.

Adaptado de Diaz-Valencia PA, Bougnères P, Valleron AJ. BMC Public Health. 2015;15:255.



Patterson C, Guariguata L, Dahlquist G, et al. Diabetes in the young - a global view and worldwide estimates of numbers of children with type 1 diabetes. Diabetes Res Clin Pract. 2014 Feb;103(2):161-75.0

Indicaciones para el uso de insulina en diabetes



American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2015: summary of revisions. *Diabetes Care*. 2015 Jan;38 Suppl:S4. Chiang JL, Kirkman MS, Laffel LM, et al. Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2014;37(7):2034-54.

Presentación clínica de la DM

El diagnóstico se realiza en base
a los indicios clínicos

NIÑOS, ADOLESCENTES

Síntomas agudos
severos de poliuria,
polidipsia y cetonemia.

ADULTOS (LADA)

Los síntomas se presentan
con un inicio más gradual;
puede confundirse con
diabetes tipo 2.



Chiang JL, Kirkman MS, Laffel LM, et al. Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2014;37(7):2034-54.

Indicios clínicos de diabetes que requiere uso de insulina

PERSONA DELGADA QUE PRESENTA SÍNTOMAS CLÍNICOS

- Historia familiar de DM1
- ¿Antecedentes familiares de enfermedades autoinmunes?
- Generalmente es sugerente de la diabetes tipo 1.



PERSONA CON SOBREPESO (DE CUALQUIER EDAD)

- ¿Presenta síndrome metabólico?
- ¿Existe historia familiar de diabetes tipo 2?
- Sugerente de DM2, sin embargo DM1 debe considerarse en el diagnóstico diferencial.



Chiang JL, Kirkman MS, Laffel LM, et al. Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2014;37(7):2034-54.

Medición de autoanticuerpos en DM1

- Altamente sensibles.
- 98% de los individuos presenta autoanticuerpos al momento del diagnóstico.

AUTOANTICUERPOS

- ANTI GAD
- ICA
- IAA
- ICA512, IA2a
- ZnT8

- Disponibles en pocos laboratorios.
- Niveles disminuyen con el tiempo.



Chiang JL, Kirkman MS, Laffel LM, et al. Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2014;37(7):2034-54.

Presentación clínica de la DM2

La presentación clínica puede ser muy variable:

- Pacientes asintomáticos
- Síntomas clásicos de hiperglucemia (polidipsia, poliuria, polifagia)
- Complicaciones de la hiperglucemia (ceguera, falla renal, neuropatía)



American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2015: summary of revisions. *Diabetes Care.* 2015 Jan;38 Suppl:S4.

Concentración de glucosa plasmática en ayuno de 126 mg/dL.

Concentración de glucosa plasmática >200 mg/dL posterior a la ingesta de 75g de una carga de glucosa oral matutina.

Síntomas de hiperglucemia descontrolada (poliuria, polidipsia, polifagia) y una concentración de glucosa plasmática aleatoria de 200 mg/dL.

Niveles de HbA1c de 6.5 o mayores.

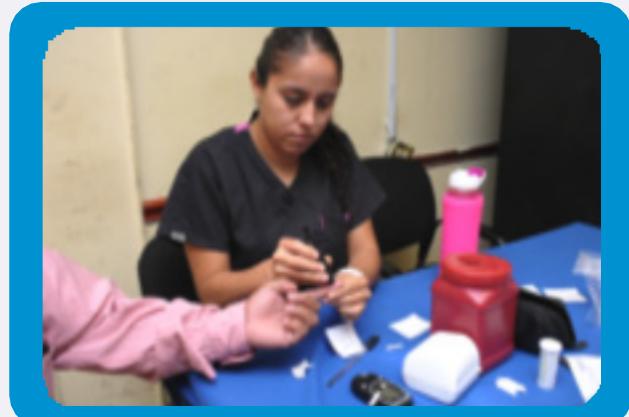


Guías de Práctica Clínica . Diagnóstico, metas de control ambulatorio y referencia oportuna de Prediabetes y Diabetes Mellitus tipo 2. 2013

La DM2 en su etapa temprana NO PRESENTA SÍNTOMAS, lo cual puede retrasar su diagnóstico oportuno debido a:



Falta de reconocimiento de factores de riesgo.



Falta de aplicación de prueba de detección poblacionales.

1 de cada 2 personas que padecen DM no están diagnosticadas

Por lo cual se recomienda realizar pruebas diagnósticas en cualquier persona asintomática que curse con sobrepeso u obesidad y uno o más factores de riesgo como:

Inactividad física

Familiares en primer grado con DM2

Grupos étnicos de mayor riesgo

Hipertensión

Hipercolesterolemia

Resistencia a la insulina



Federación Internacional de diabetes. ATLAS de la DIABETES de la FID. 2015; séptima edición. Guías de Práctica Clínica . Diagnóstico, metas de control ambulatorio y referencia oportuna de Prediabetes y Diabetes Mellitus tipo 2. 2013

Objetivos terapéuticos en los pacientes con DM



NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-015-SSA2-2010 Para la prevención, tratamiento y control de la Diabetes Mellitus

Objetivos terapéuticos: DM1

En los pacientes con DM1 no hay tratamiento alternativo que reemplace la insulina. Los objetivos de la terapia insulínica son:

- Proporcionar suficiente insulina para cubrir las necesidades basales a lo largo de un periodo de 24 horas.
- Proporcionar bolos de insulina mayores que estén adecuados a la cantidad de alimentos.
- Disponer de lo necesario para el ajuste y corrección cuando sea necesario.



Guías de Práctica Clínica. Diagnóstico, tratamiento y referencia oportuna de la DM1 en el niño y adolescente. 2011

Los objetivos del tratamiento en la DM2

En pacientes con DM2 se recomienda que el control de la glucosa se mantenga lo más apagado a los valores normales, sin embargo esto debe ser evaluado de manera individual en cada paciente.

- Glucosa en ayuno menor a 110 mg/dL.
- Glucosa sérica postprandial menor a 140 mg/dL.

Como recomendación general el nivel de HbA1c debe permanecer por debajo de 7.0%

- En pacientes de reciente diagnóstico sin riesgo cardiovascular: <6.5%
- En pacientes de larga evolución y con riesgo de hipoglucemia: <8.0%



Guías de Práctica Clínica . Diagnóstico, metas de control ambulatorio y referencia oportuna de Prediabetes y Diabetes Mellitus tipo 2. 2013

Realizar el diagnóstico de manera oportuna en DM es actualmente un reto importante.

El diagnóstico temprano y seguimiento oportuno de los pacientes con DM evita complicaciones y mejora la calidad de vida.

Se requieren más pruebas de detección para mejorar el diagnóstico de la DM2.

Los objetivos terapéuticos deben basarse en las recomendaciones, pero el automonitoreo permite su ajuste para mejorar el manejo individual de cada paciente.



Guías de Práctica Clínica . Diagnóstico, metas de control ambulatorio y referencia oportuna de Prediabetes y Diabetes Mellitus tipo 2. 2013

RECOMENDACIONES AMERICAN DIABETES ASSOCIATION



EL IMPACTO DE
LA DIABETES

DIAGNÓSTICO

RECOMENDACIONES
ADA

CONTROL
GLUCÉMICO

LA HbA_{1c} NO ES
SUFICIENTE

AUTOMONITOREO

BENEFICIOS

Diabetes mellitus tipo 1

Objetivos terapéuticos HbA1c:

Juvenil (<18 años)

<7.5%

Adultos

<7.0%

Adultos mayores

<7.5%



Chiang JL, Kirkman MS, Laffel LM, et al. Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2014;37(7):2034-54.

Población pediátrica con DM1

Un nuevo objetivo de control glucémico pediátrico de HbA1c inferior a 7.5% en todas las edades pediátricas reemplaza guías anteriores que habían establecido diferentes objetivos por edad.

Concuerda con los objetivos establecidos por:

- Sociedad Internacional para la Infancia y la Adolescencia de la Diabetes
- Sociedad de Endocrinología Pediátrica
- Federación Internacional de Diabetes.



Recomendaciones de la ADA en pacientes diabéticos adultos

RECOMENDACIONES GLUCÉMICAS

A1c

<7.0%*

Glucosa capilar preprandial

80-130 mg/dl*

Glucosa capilar postprandial

<180 mg/dl*

* Criterios más o menos astringentes pueden ser apropiados para pacientes individuales. Las metas deben ser individualizadas considerando factores propios del paciente.



American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2015: summary of revisions. Diabetes Care. 2015 Jan;38 Suppl:S4.

Recomendaciones ADA

Las bases del cuidado en la diabetes



*ADA: American Diabetes Association. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2015: summary of revisions. *Diabetes Care*. 2015 Jan;38 Suppl:S4.

El control glucémico es fundamental en el manejo de la diabetes.

Los objetivos terapéuticos se basan en los niveles de glucemia en diversas condiciones y la hemoglobina glucosilada.

El tratamiento siempre debe ser individualizado dependiendo de características inherentes al paciente.

El automonitoreo de glucemia permite valorar la eficacia del tratamiento y ayuda al paciente a su automejoramiento.



*ADA: American Diabetes Association. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2015: summary of revisions. Diabetes Care. 2015 Jan;38 Suppl:S4.

CONTROL GLUCÉMICO



EL IMPACTO DE
LA DIABETES

DIAGNÓSTICO

RECOMENDACIONES
ADA

CONTROL
GLUCÉMICO

LA HbA_{1c} NO ES
SUFICIENTE

AUTOMONITOREO

BENEFICIOS

Control glucémico

Valoración de la eficacia del control glucémico
(recomendaciones de la ADA)

Hemoglobina glucosilada
fracción A1c (HbA1C).

Auto-monitoreo glucémico
de pacientes (AMG).



*ADA: American Diabetes Association. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2015: summary of revisions. Diabetes Care. 2015 Jan;38 Suppl:S4.

Hemoglobina glucosilada fracción A1c (HbA_{1c})

- Refleja la glucemia media durante varios meses.
- Se debe realizar la prueba de HbA_{1c} rutinariamente en todos los pacientes con diabetes en su evaluación inicial y como parte del seguimiento.
- La frecuencia de la prueba debe depender de la situación clínica, el tratamiento y el juicio del médico tratante, pero se recomienda de manera general:

DM1

Realizar la prueba
cada 3 meses.

DM2

Realizar la prueba 2 veces al año
en pacientes controlados y hasta
3 veces al año cuando se
requieran ajustes al tratamiento.

DG

Se solicita la prueba
en el primer trimestre
con fines pronósticos.



American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2015: summary of revisions. Diabetes Care. 2015 Jan;38 Suppl:S4.
Guías de Práctica Clínica . Diagnóstico, metas de control ambulatorio y referencia oportuna de Prediabetes y Diabetes Mellitus tipo 2. 2013
Guías de Práctica Clínica. Diagnóstico y Tratamiento de Diabetes en el Embarazo. 2009

Control glucémico en DM1

Uso de HbA1c (2-4 veces al año dependiendo del control glucémico).

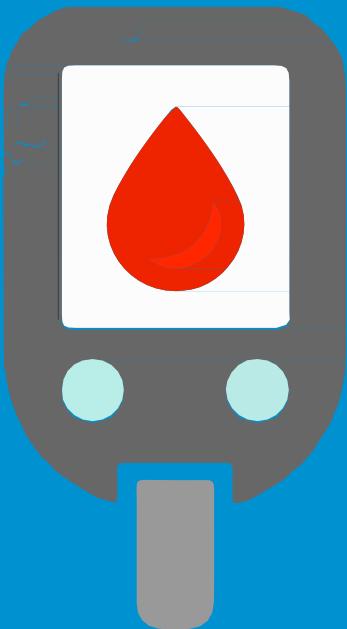
Objetivo de HbA1c:
Menor a 7.5% sin hipoglucemias incapacitantes frecuentes.

Apoyo adicional si la HbA1c es consistentemente mayor a 9.5%.



Guías de Práctica Clínica. Diagnóstico, tratamiento y referencia oportuna de la DM1 en el niño y adolescente. 2011

Control glucémico en DM2



Para el control glucémico en pacientes con DM2, las guías de práctica clínica recomiendan:

- Glucosa plasmática en ayuno
- Glucosa a las 2 horas postprandial
- HbA1c
- Automonitoreo del paciente con glucemia capilar



Guías de Práctica Clínica . Diagnóstico, metas de control ambulatorio y referencia oportuna de Prediabetes y Diabetes Mellitus tipo 2. 2013

Hemoglobina glucosilada fracción A1C HbA1c

La prueba determina si los pacientes han alcanzado y mantenido los objetivos glucémicos.

CONTROL	HbA1c (%)	Glucemia promedio (mg/dL)	Regla de los 35
Pobre	12	345	Considerando una HbA1c de 6 se asocia con una glucemia promedio de 135, por cada punto porcentual que suba la HbA1c se agregan 35 mg de glucosa al promedio.
	11	310	
	10	275	
	9	240	
Adequado	8	205	
	7	170	
Excelente	6	135	
	5	100	



American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2015: summary of revisions.
Diabetes Care. 2015 Jan;38 Suppl:S4.

La valoración del control glucémico representa un brazo importante en la terapéutica de la DM.

El control glucémico se valora mediante la HbA_{1c} y el automonitoreo.

La HbA_{1c} determina si se están cumpliendo las metas terapéuticas a mediano y a largo plazo.

El automonitoreo debe ser una parte esencial en la determinación del control glucémico en pacientes con DM.



PERO LA HbA_{1c} NO ES SUFICIENTE



EL IMPACTO DE
LA DIABETES

DIAGNÓSTICO

RECOMENDACIONES
ADA

CONTROL
GLUCÉMICO

LA HbA_{1c} NO ES
SUFICIENTE

AUTOMONITOREO

BENEFICIOS

Limitaciones de la HbA_{1c}

Muchas condiciones ocasionan mediciones equivocadas de HbA_{1c}

- Anemia hemolítica
- Terapia con hierro
(disminuye las concentraciones de HbA1c)
- Embarazo
- Insuficiencia renal crónica



American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2015: summary of revisions. Diabetes Care. 2015 Jan;38 Suppl:S4.

Limitaciones de la HbA_{1c}

La exactitud de la HbA_{1c} depende del método y del laboratorio empleado.

- Cromatografía por intercambio iónico
- Cromatografía de afinidad
- Métodos de inmunoensayo
- Electroforesis

Un paciente que está siendo evaluado por 2 laboratorios o 2 diferentes métodos pueden tener resultados clínicamente diferentes.



American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2015: summary of revisions. Diabetes Care. 2015 Jan;38 Suppl:S4.

Limitaciones de la HbA_{1c}

Variabilidad en la vida media
de los eritrocitos.

Persona sana: 146 días



Paciente DM: 81 días



American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2015: summary of revisions. *Diabetes Care*. 2015 Jan;38 Suppl:S4. Virtue MA1, Furne JK, Nuttall FQ, et al. Relationship between GHb concentration and erythrocyte survival determined from breath carbon monoxide concentration. *Diabetes Care*. 2004 Apr;27(4):931-5.

Limitaciones de la HbA_{1c}

No proporciona una medida de la variabilidad glucémica (VG) diaria.

Útil para evaluar el control a mediano plazo.



American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2015: summary of revisions. Diabetes Care. 2015 Jan;38 Suppl:S4.

Limitaciones de la HbA_{1c}

Hay 3 aspectos fundamentales para el control glucémico en DM que no pueden identificarse con HbA_{1c}.

Variabilidad
glucémica

Episodios de
hipoglucemia

Episodios de
hiperglucemia.



Behan KJ1, Merschen J. HbA_{1c} does not always estimate average glucose.
Clin Lab Sci. 2011 Spring;24(2):71-7.

Limitaciones de la HbA_{1c}

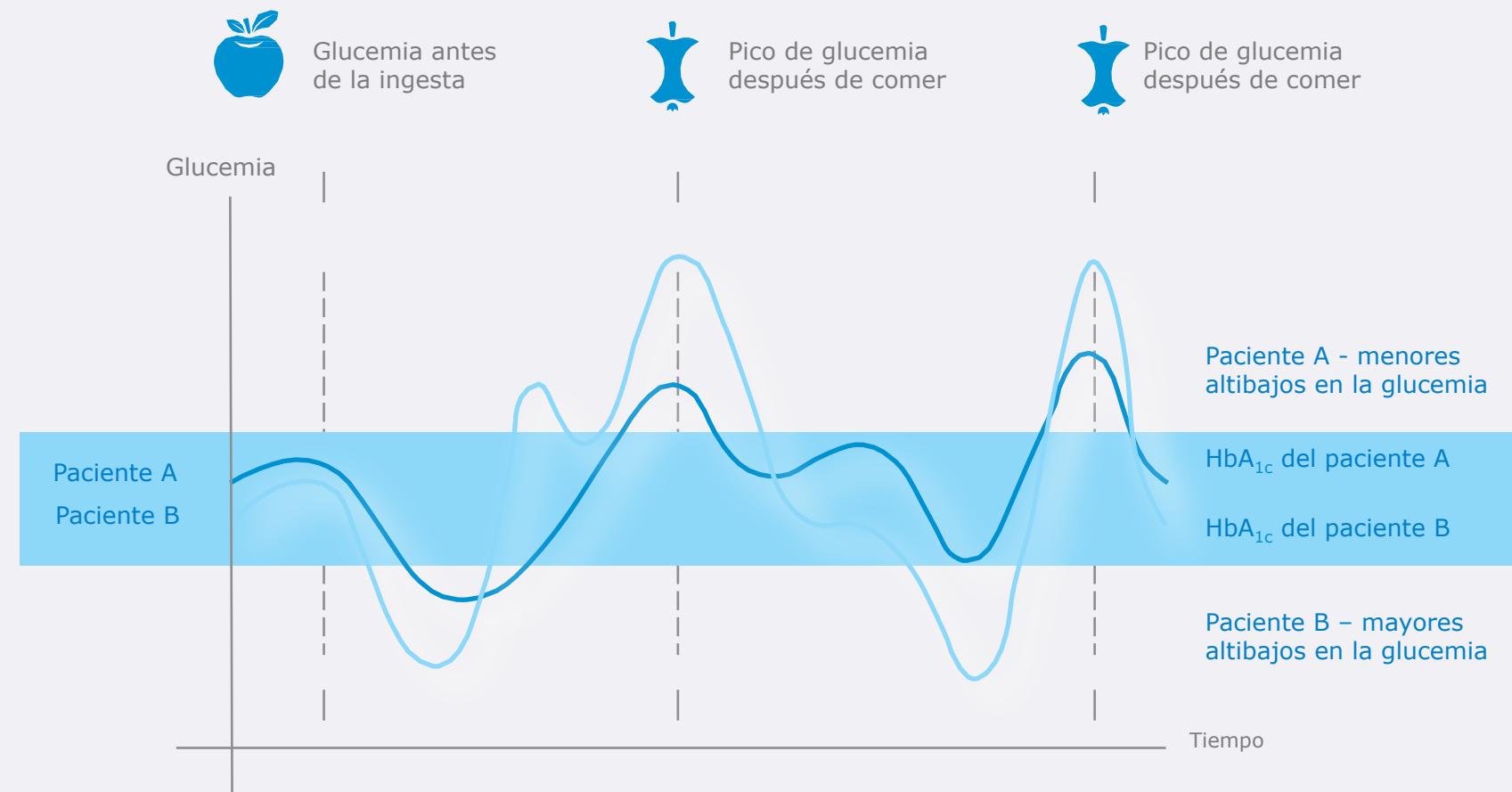


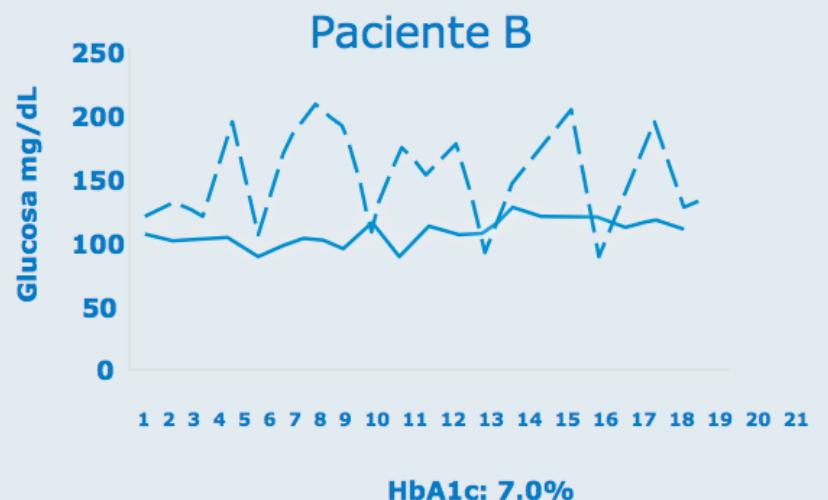
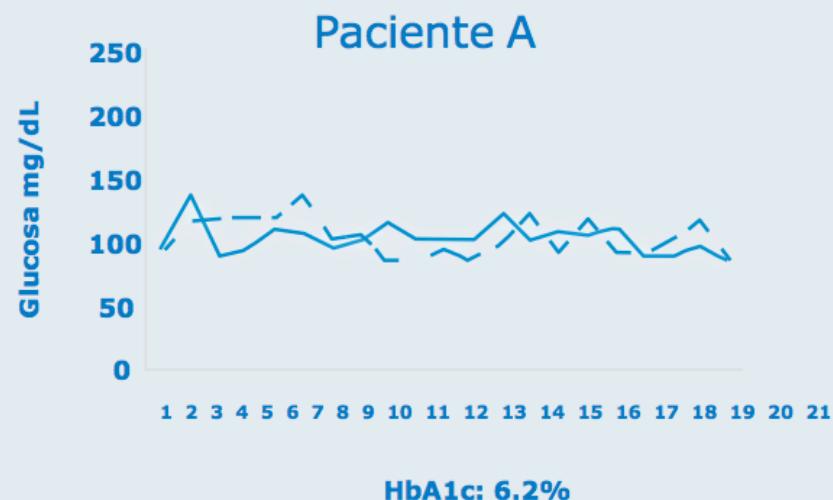
Ilustración simplificada sólo con fines explicativos.



Limitaciones de la HbA_{1c}

Dos pacientes con el mismo nivel de HbA1C pueden experimentar diferentes cambios de la glucemia y pueden requerir significativamente diferentes enfoques de tratamiento.

La HbA1C no muestra la exposición de la glucosa a corto plazo.
Variabilidad en la medición de HbA1c en 2 pacientes diferentes.



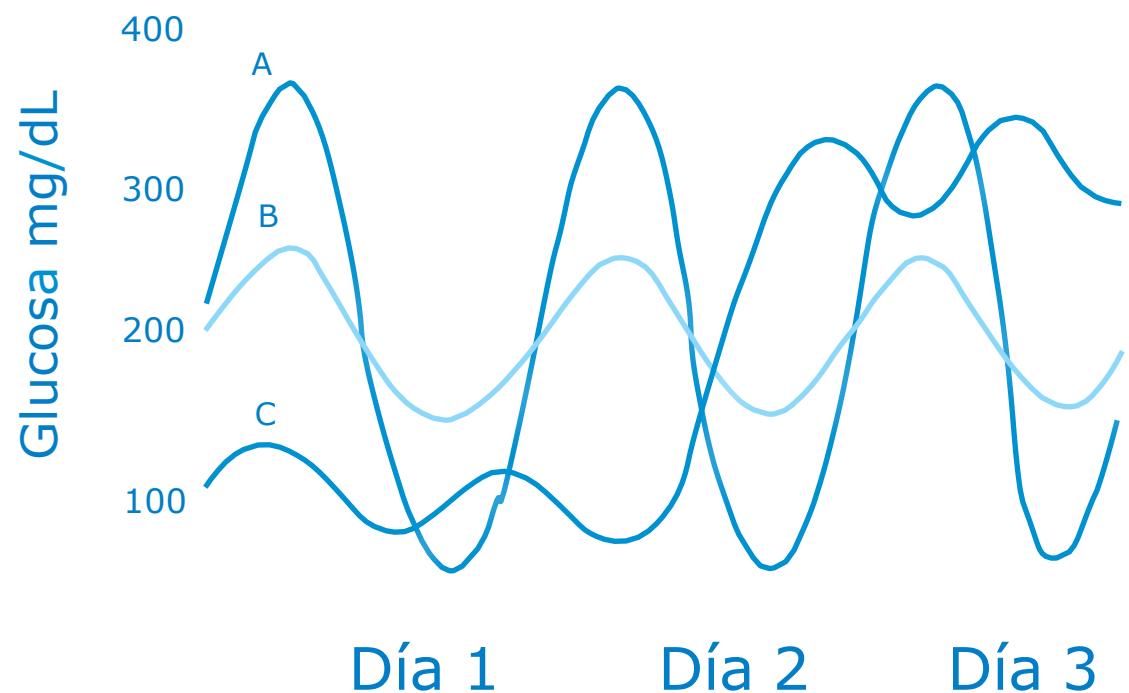
Behan KJ1, Merschen J. HbA1c does not always estimate average glucose.
Clin Lab Sci. 2011 Spring;24(2):71-7.

VARIABILIDAD GLUCÉMICA



Variabilidad glucémica

La VG se incrementa en personas con diabetes



Diversos estudios demuestran que las variaciones entre hiperglucemias (picos) e hipoglucemias (nadires) producen estrés oxidante, causante de complicaciones micro y macrovasculares en pacientes con DM.



Suh S1, Kim JH2. Glycemic Variability: How Do We Measure It and Why Is It Important? Diabetes Metab J. 2015 Aug;39(4):273-82.
doi: 10.4093/dmj.2015.39.4.273.

Variabilidad glucémica

Diversos estudios demuestran que las variaciones entre hiperglucemias (picos) e hipoglucemias (nadires) producen estrés oxidante, causante de complicaciones micro y macrovasculares en pacientes con DM.

*Suh S1, Kim JH2. Glycemic Variability: How Do We Measure It and Why Is It Important? *Diabetes Metab J.* 2015 Aug;39(4):273-82. doi: 10.4093/dmj.2015.39.4.273.

**Ceriello A, Kilpatrick ES. Glycemic variability: both sides of the story. *Diabetes Care.* 2013 Aug;36 Suppl 2:S272-5.

***Hirsch I. Glycemic variability: It's not just about A1C anymore!. *Diabetes Technology.* 2005;7(5):780-783.



Disglucemia



El término disglucemia hace referencia a la falta de regulación en los niveles de glucosa en sangre basado en tres parámetros principales.

“Se sugiere fuertemente que una estrategia antidiabética global debe estar enfocada en reducir al mínimo los diversos componentes de la disglucemia”.



Monnier L., Colette C. Glycemic Variability. Should we and can we prevent it?.
Diabetes Care 2008;31(2):S150-S154.

Variabilidad glucémica

Factores que correlacionan con el desarrollo de complicaciones graves en pacientes con DM1 y DM2:

Evitar las fluctuaciones de glucosa en pacientes con DM es un reto emergente en el tratamiento de la diabetes.

Niveles elevados de HbA_{1c}

Variabilidad glucémica

Disfunción endotelial

Aumento en la inflamación



Ceriello A, Kilpatrick ES. Glycemic variability: both sides of the story. Diabetes Care. 2013 Aug;36 Suppl 2:S272-5.

Mecanismo molecular de daño por variabilidad glucémica

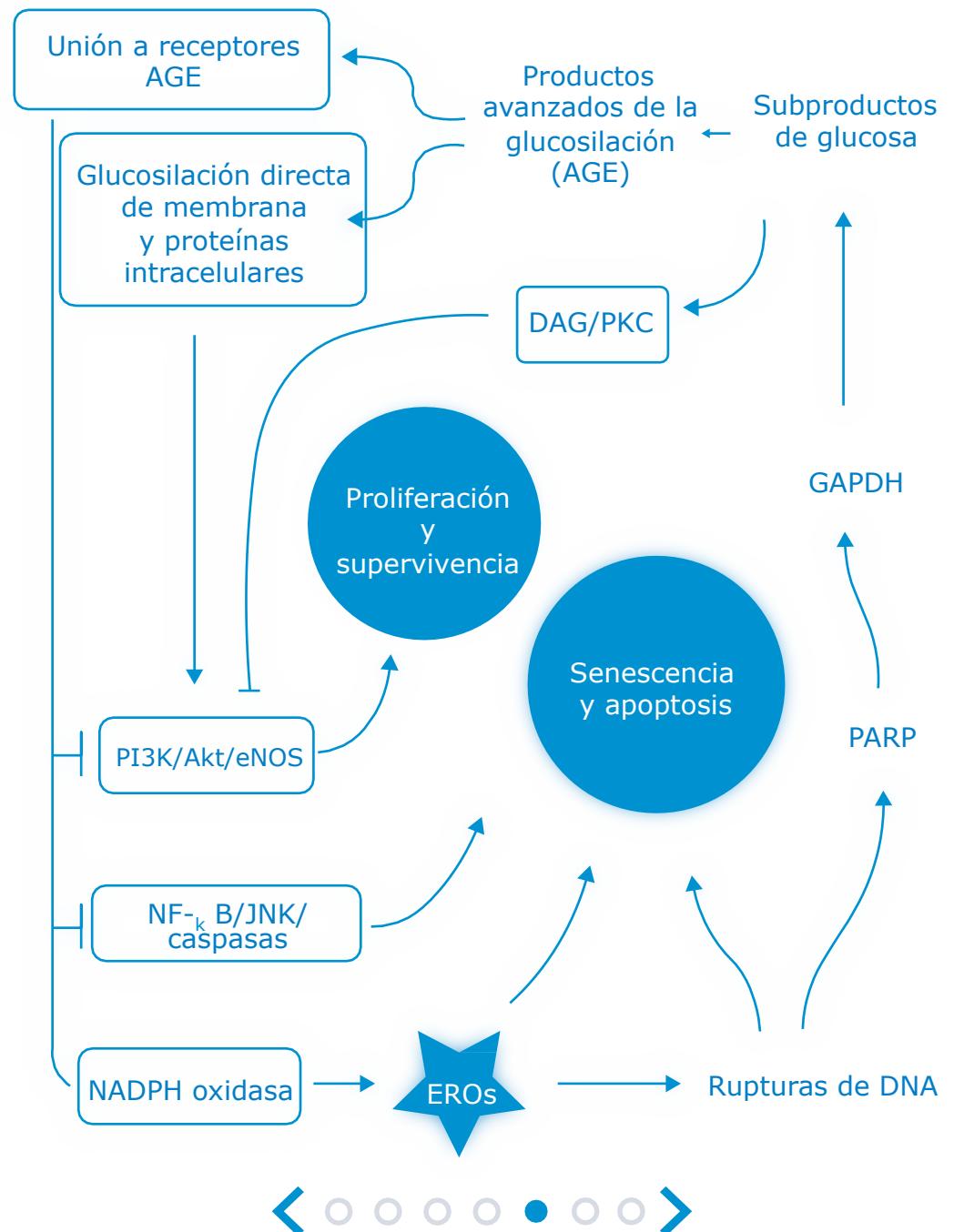
Activación de estrés oxidante y la aparición de especies reactivas de oxígeno.

Activación de PKC-β

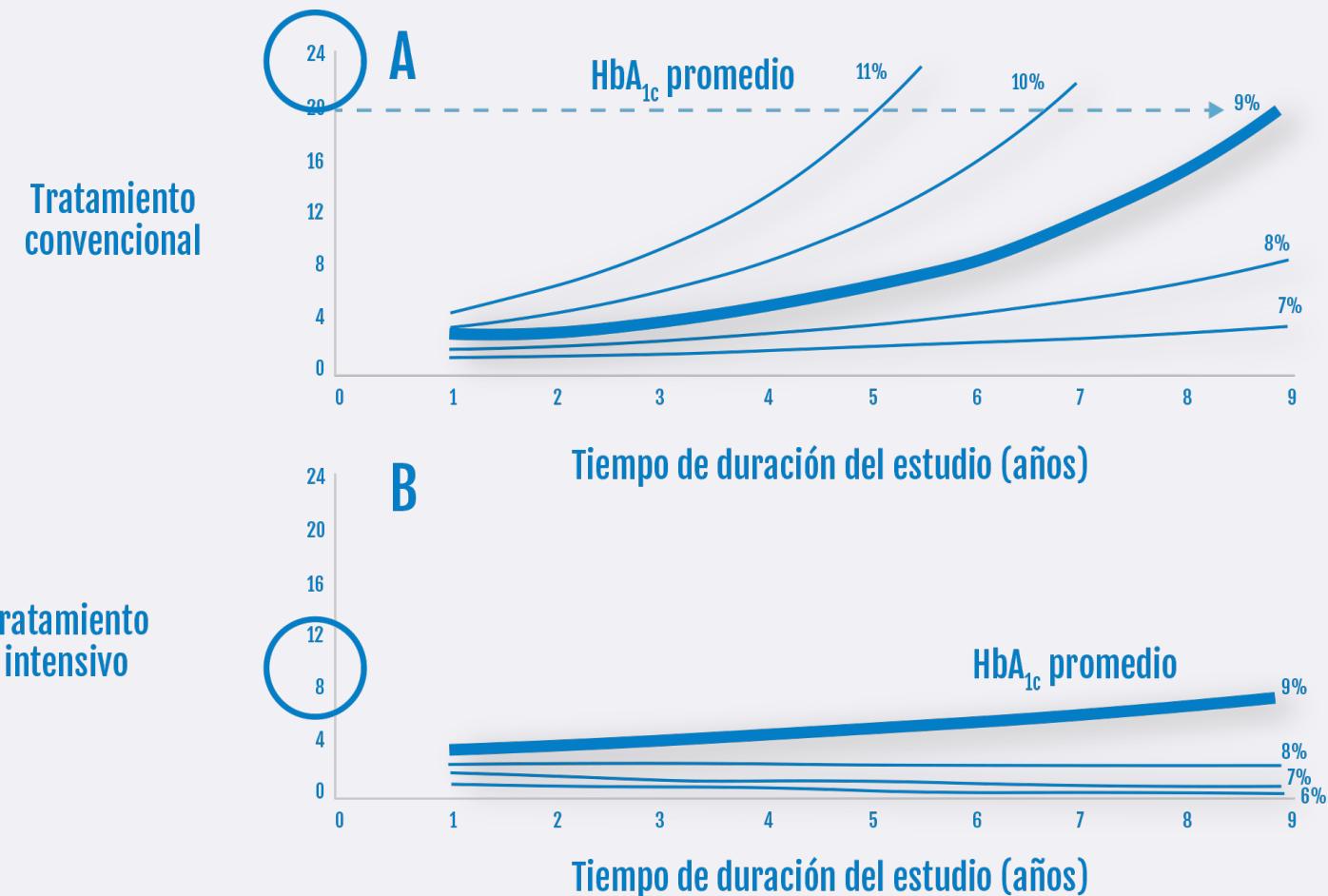
Aumento de apoptosis en células endoteliales.



Hirsch I. Glycemic variability: It's not just about A1C anymore!. Diabetes Technology. 2005;7(5):780-783.
Spinetti G., Kraenkel N., Emanueli C., Madeddu P. Diabetes and Vessel Wall Remodelling: from mechanistic insights to regenerative therapies. Cardiovascular Research 2008.



El riesgo de complicaciones microvasculares en pacientes con diabetes no depende únicamente de HbA_{1c}



El riesgo de retinopatía en pacientes control fue 2.5 veces mayor que en pacientes del grupo experimental, a pesar de que ambos tienen un promedio de 9% HbA_{1c}.

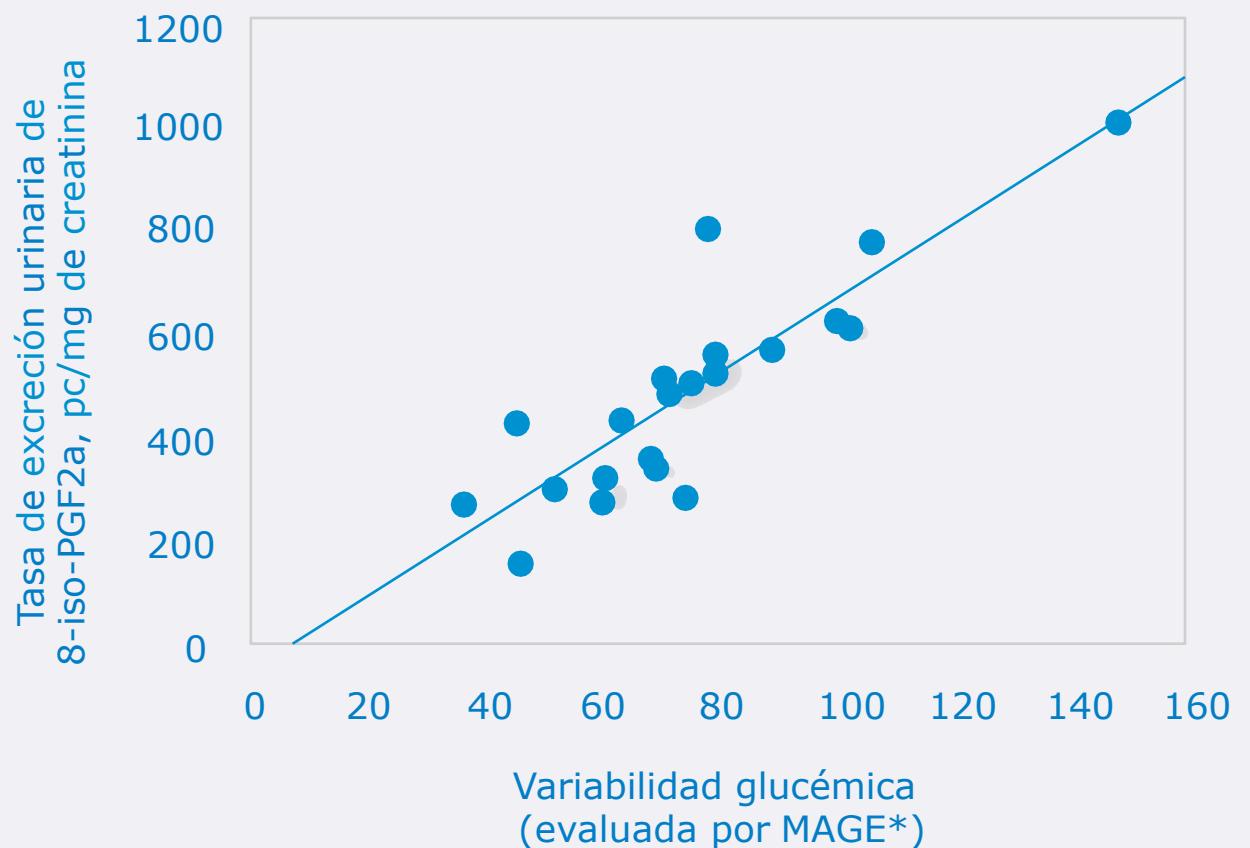
Los datos sugieren que dichos hallazgos se relacionan más a la variabilidad glucémica más que a la HbA_{1c}.



Hirsch I. Glycemic variability: It's not just about A1C anymore!. Diabetes Technology. 2005;7(5):780-783.

Contribución de las luctuaciones glucémicas en la activación del estrés oxidante

Existe una correlación directa ($r=0.86$, $P<0.001$) entre la variabilidad glucémica y la activación de estrés oxidante.



Monnier L., Colette C. Glycemic Variability. Should we and can we prevent it?. Diabetes Care 2008;31(2):S150-S154.

Variabilidad glucémica

Relevante en el desarrollo
de complicaciones:

- El sistema nervioso puede ser particularmente vulnerable a los cambios inducidos por la vg, la cual tiene efecto en el desarrollo de neuropatía periférica en pacientes con DM.



Ceriello A, Kilpatrick ES. Glycemic variability: both sides of the story. Diabetes Care. 2013 Aug;36 Suppl 2:S272-5.

Variabilidad glucémica

La variabilidad glucémica induce una memoria metabólica, incluso después de la normalización.

- Persistencia del estrés vascular diabético una vez que se normalizó la glucemia. Se produce tanto en diabetes tipo 1 y tipo 2.
- Exceso del anión superóxido (O_2^-), producido por la mitocondria en respuesta a la hiperglucemia lleva a perturbaciones a nivel nuclear debido a la acumulación de Sustancias potencialmente dañinas tales como productos finales avanzados de glicación, proteína quinasa C, y el factor kappa B nuclear.

La memoria metabólica inducida por la VG puede generar alteraciones a largo plazo.

- Estos efectos adversos no se revierten cuando se corrige la hiperglucemia, y algunos pueden ser permanentes debido a los cambios epigenéticos.
- La mejor estrategia es optimizar el control metabólico lo antes posible, incluso antes de que se diagnostica la diabetes.



Schisano B, Tripathi G, McGee K, et al. Glucose oscillations, more than constant high glucose, induce p53 activation and a metabolic memory in human endothelial cells. *Diabetologia*. 2011 May;54(5):1219-26. Ceriello A1, Ihnat MA, Thorpe JE. Clinical review 2: The "metabolic memory": is more than just tight glucose control necessary to prevent diabetic complications? *J Clin Endocrinol Metab*. 2009 Feb;94(2):410-5.

Complicaciones en DM por variabilidad glucémica

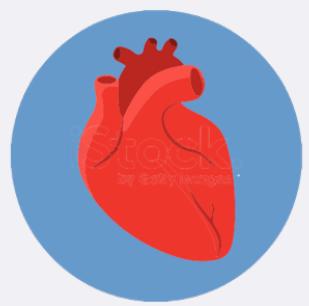


Complicaciones
microvasculares

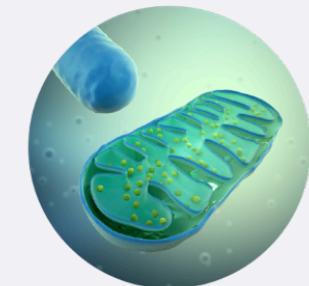


Aumento del
estrés oxidativo

Complicaciones
macrovasculares



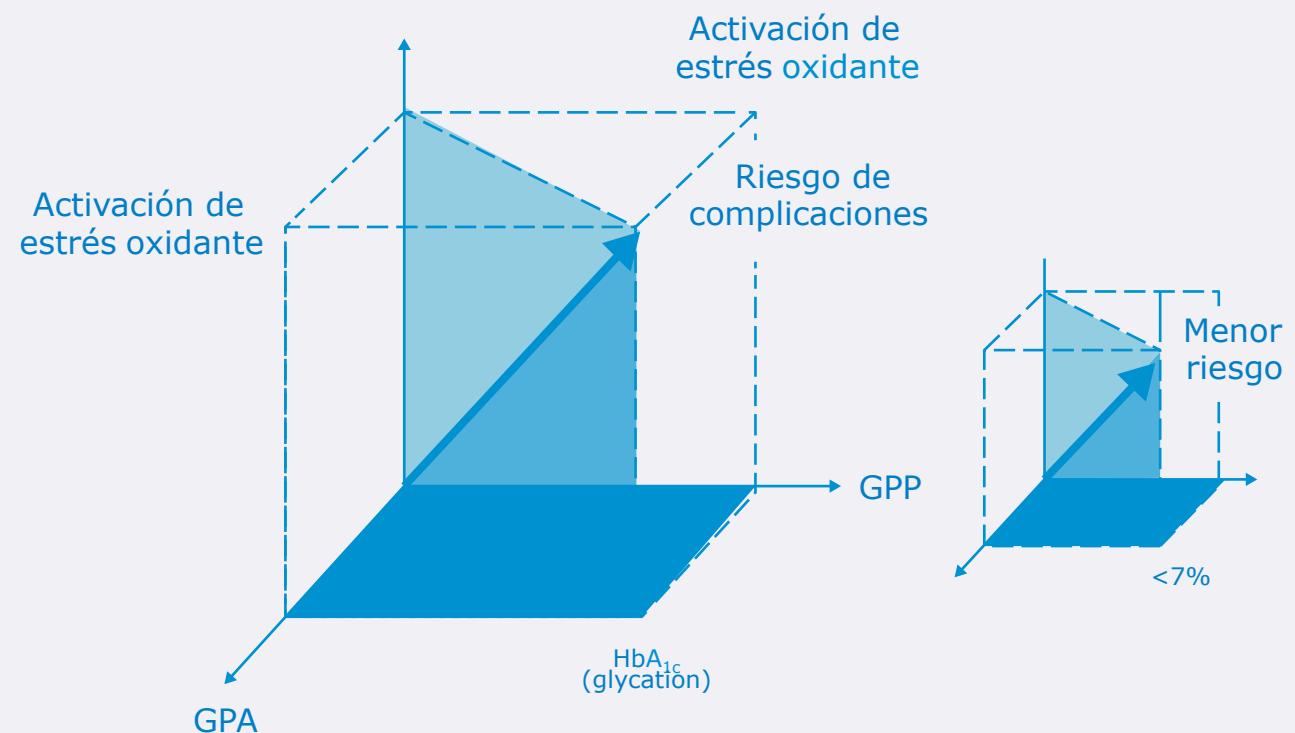
Memoria
metabólica



Ceriello A, Kilpatrick ES. Glycemic variability: both sides of the story. Diabetes Care. 2013 Aug;36 Suppl 2:S272-5.

Consecuencias clínicas de la disglucemia

La disglucemia activa las alteraciones metabólicas que producen las complicaciones en la DM.



Adaptado de Monnier et al. . Glycemic Variability. Should we and can we prevent it?. 2008
Abreviaciones: Glucosa plasmática en ayuno(GPA), Glucosa plasmática postprandial (GPP)



Monnier L., Colette C. Glycemic Variability. Should we and can we prevent it?.
Diabetes Care 2008;31(2):S150-S154.

Variabilidad glucémica

La variabilidad glucémica es un concepto complejo que requiere diversos parámetros, sin embargo podemos manejar un concepto más simple el de “zona de control glucémico”.



Ampudia-Blasco, F et al. Importancia de la variabilidad del control glucémico diario en la consecución de los objetivos de control en la diabetes mellitus Tipo 2: papel de los inhibidores de la dipeptidil peptidasa 4. Med Clin (Barc). 2010;135(Supl 2):33-39

ZONA DE CONTROL



EL IMPACTO DE
LA DIABETES

DIAGNÓSTICO

RECOMENDACIONES
ADA

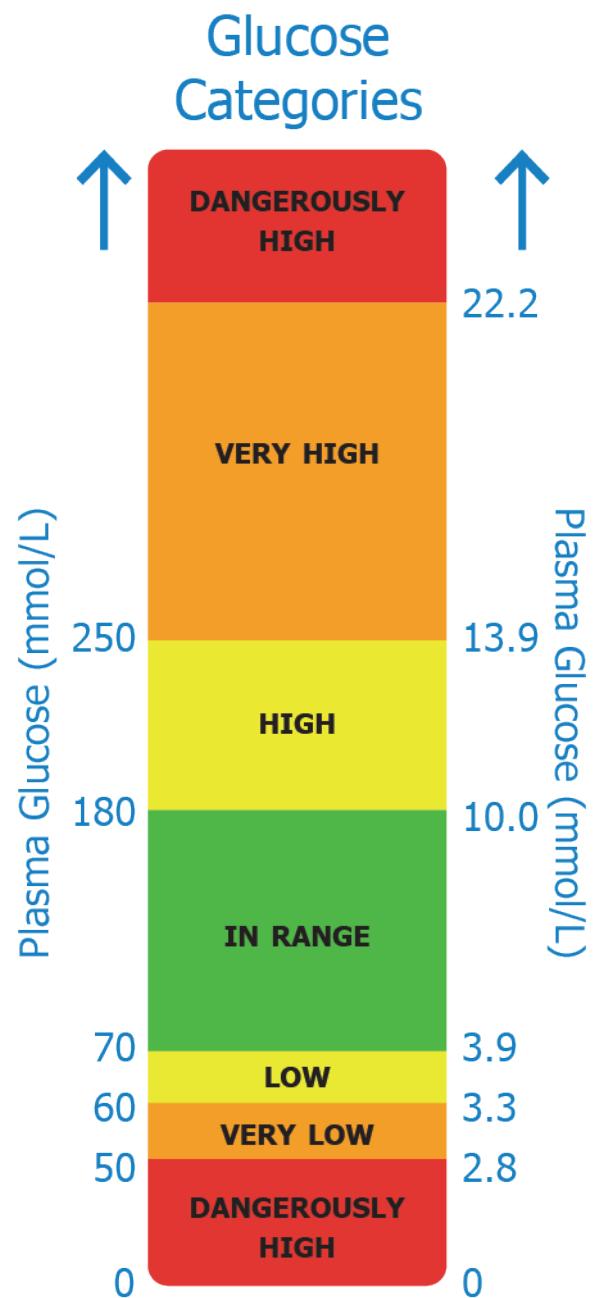
CONTROL
GLUCÉMICO

LA HbA_{1c} NO ES
SUFICIENTE

AUTOMONITOREO

BENEFICIOS

Zona de Control



La zona de control (del inglés time in range o target zone) se encuentra definido como una medida del tiempo en que la glucosa en sangre se mantiene dentro del objetivo.

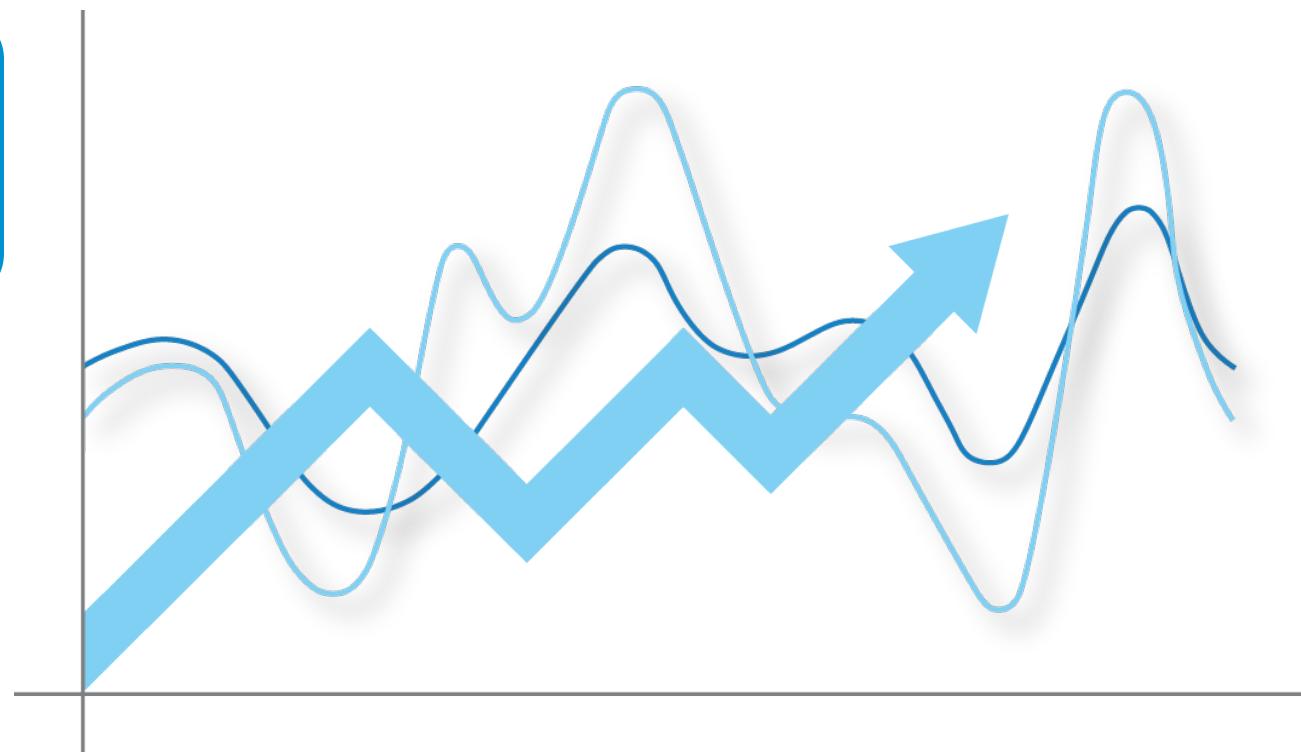


Omar AS, Salama A, Allam M, Elgohary Y, Mohammed S, Tuli AK, et al. Association of time in blood glucose range with outcomes following cardiac surgery. BMC Anesthesiol. 2015;15:14.

Zona de Control

Clinicamente es importante conocer cuánto tiempo se encuentran los pacientes dentro de la zona de control

Entre más tiempo se encuentren fuera de esta zona, el daño a su salud será mayor



Bergenstal, Richard M., et al. "Recommendations for standardizing glucose reporting and analysis to optimize clinical decision making in diabetes: the Ambulatory Glucose Profile (AGP)." *Diabetes technology & therapeutics* 15.3 (2013): 198-211.

Zona de Control

La supervivencia de los pacientes críticamente enfermos sin diabetes está fuertemente asociado con que el paciente se mantenga

en más del **80%** dentro
de parámetros entre 70 a 140 mg/dL)



Krinsley JS, Preiser JC. Time in blood glucose range 70-140 mg/dL >80% is strongly associated with increased survival in non-diabetic critically ill adults. Crit Care. 2015;19:179.

Zona de Control

CASO 1

- 60 años
- DM de 2 años de evolución
- HbA1c 6.5

¿Ambos se encuentran en su zona de control?



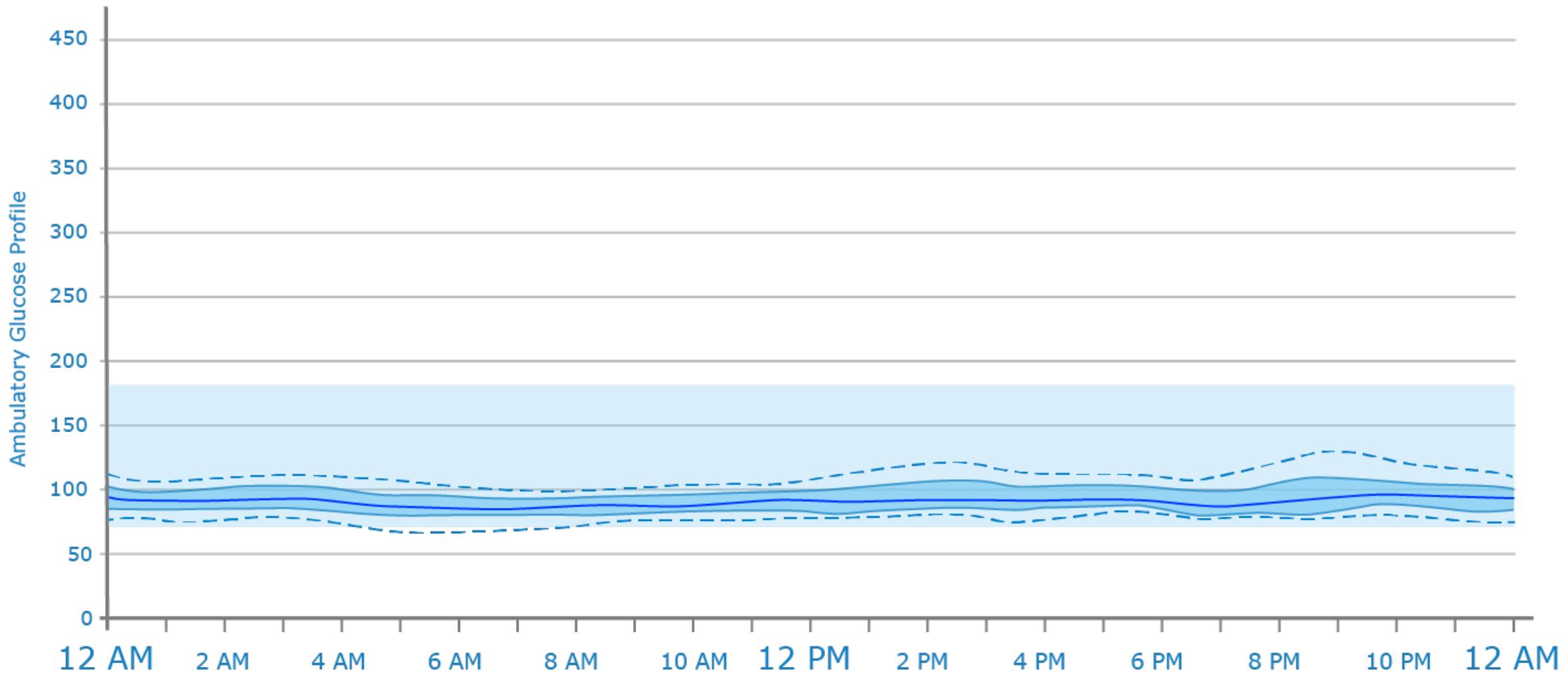
CASO 2

- 60 años
- DM de 2 años de evolución
- HbA1c 6.5



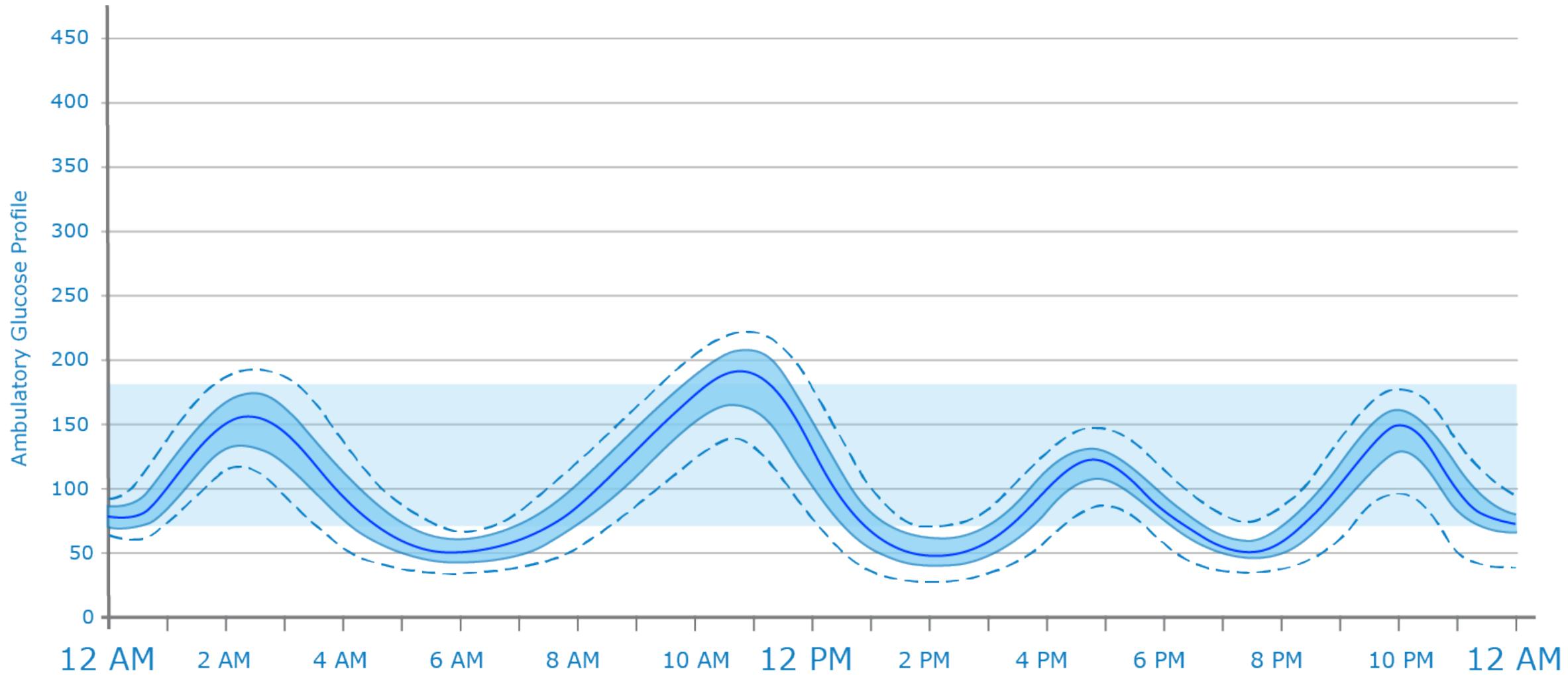
Campuzano-Maya et al. La HbA_{1c} en el diagnóstico y en el manejo de la diabetes.
Medicina y laboratorios, volumen 16, número 5-6, 2010.

Caso 1



Modificado a partir de Bergenstal, Richard M., et al. "Recommendations for standardizing glucose reporting and analysis to optimize clinical decision making in diabetes: the Ambulatory Glucose Profile (AGP)." *Diabetes technology & therapeutics* 15.3(2013): 198-211.

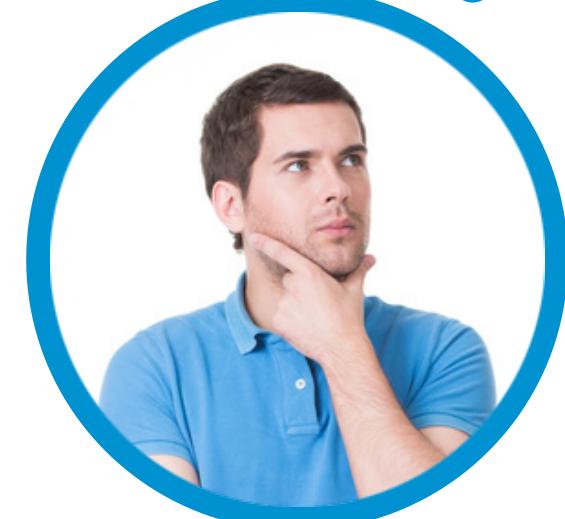
Caso 2



Modificado a partir de Bergenstal, Richard M., et al. "Recommendations for standardizing glucose reporting and analysis to optimize clinical decision making in diabetes: the Ambulatory Glucose Profile (AGP)." *Diabetes technology & therapeutics* 15.3(2013): 198-211.

Zona de Control

¿Por qué si ambos se encuentran con la misma HbA1c, uno está en control y el otro no?

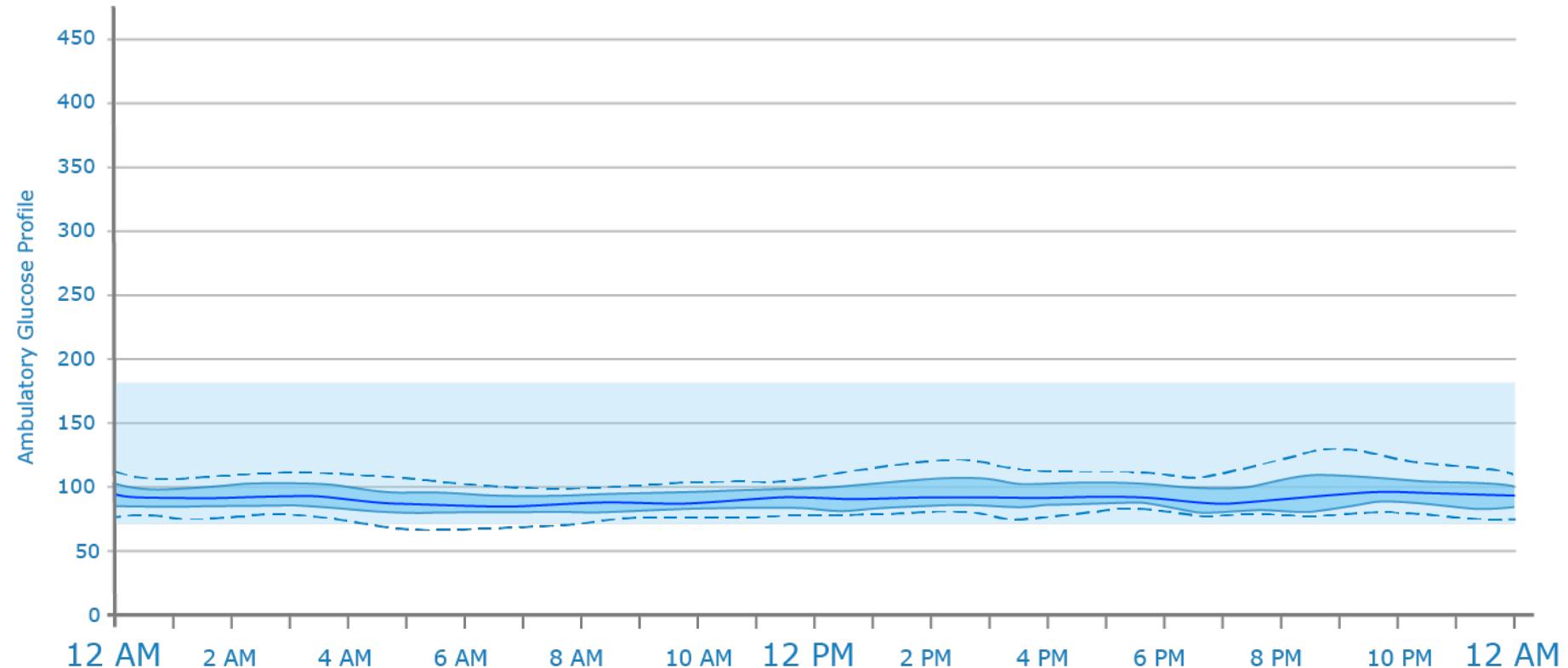


La HbA1c mide la concentración de glucosa acumulada a lo largo de la vida del eritrocito, sin embargo no detecta esas fluctuaciones en la glucosa.

Campuzano-Maya et al. La HbA1c en el diagnóstico y en el manejo de la diabetes. Medicina y laboratorios, volumen 16, número 5-6, 2010.

Zona de Control

La FDA recomienda que se evalue si el tratamiento es el adecuado a través del uso de la "zona de control"



Time in Range, Quality of Life Gain Attention at FDA Diabetes Workshop. Agosto 2016. AJMC. Disponible en: <http://www.ajmc.com/Newsroom/time-in-range-quality-of-life-gain-attention-at-fda-workshop-advocate-reports#sthash.Pf6a5YEe.dpuf>
Brewer KW, et al. Slicing the pie. Correlating HbA_{1c}-values with average blood glucose values in a pie chart form. *Diabetes Care*. 1998;21(2):209-12

HIPOGLUCEMIA



EL IMPACTO DE
LA DIABETES

DIAGNÓSTICO

RECOMENDACIONES
ADA

CONTROL
GLUCÉMICO

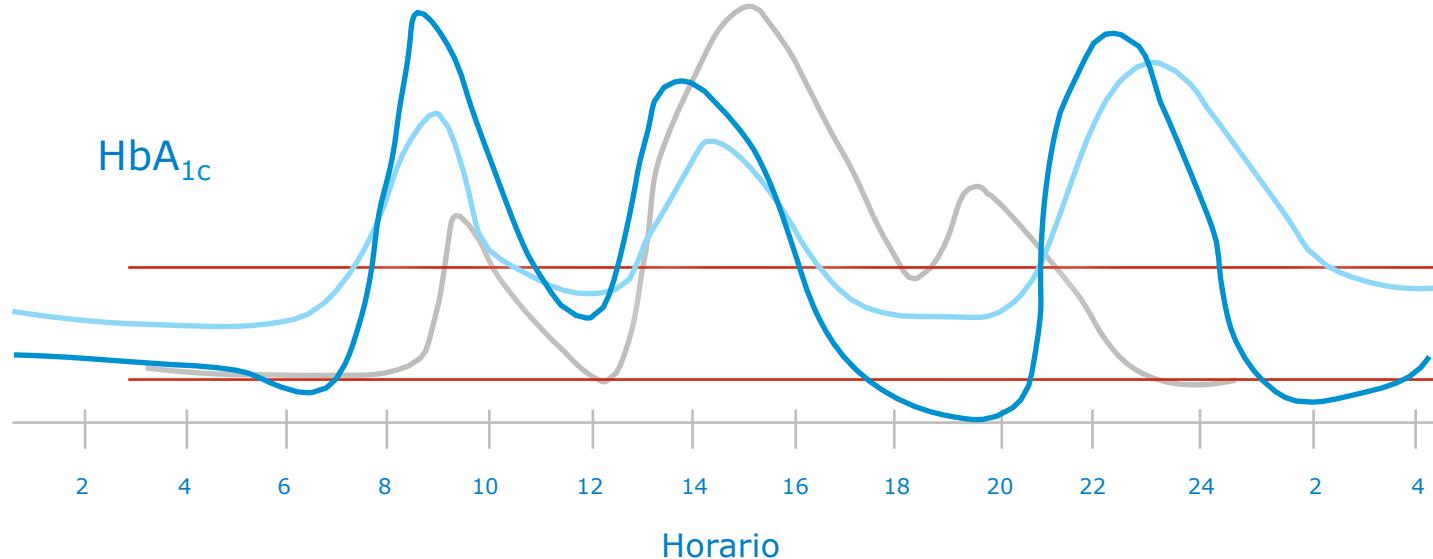
LA HbA_{1c} NO ES
SUFICIENTE

AUTOMONITOREO

BENEFICIOS

Hipoglucemia

La HbA_{1c} no necesariamente releva los episodios de hipoglucemia.



Un buen control glucémico incluye conseguir el objetivo de HbA_{1c} sin hipoglucemias.

Una medición de A1C independiente no revela episodios de hipoglucemia o indicadores de riesgo de hipoglucemia diarios.



Lipska KJ1, Warton EM, Huang ES, et al. HbA1c and risk of severe hypoglycemia in type 2 diabetes: the Diabetes and Aging Study. Diabetes Care. 2013 Nov;36(11):3535-42.

Hipoglucemia

El control metabólico estricto se puede lograr mediante tratamiento intensivo con insulina, lo que se asocia con un riesgo elevado de hipoglucemia severa.

Mortalidad por hipoglicemia en pacientes con DM: 6-7%.



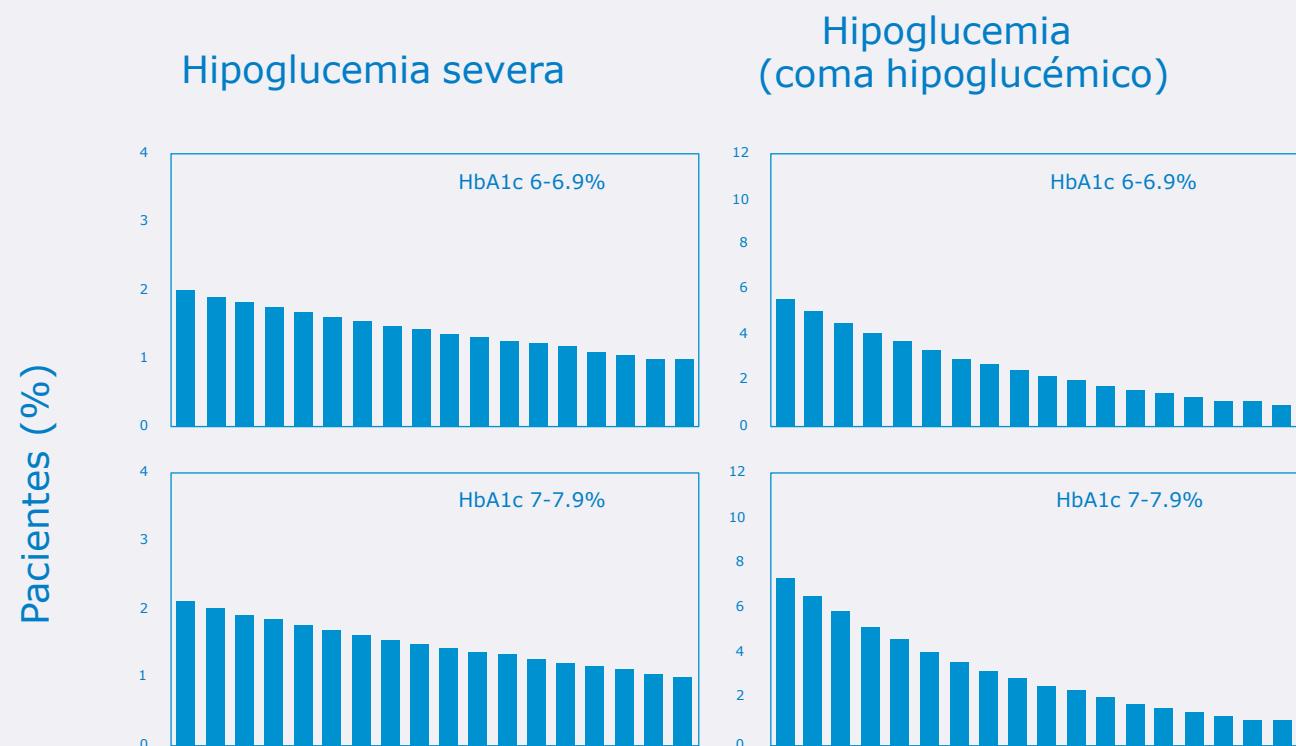
Incidencia de hipoglucemia grave es común en el 10.8%.



Lipska KJ1, Warton EM, Huang ES, et al. HbA_{1c} and risk of severe hypoglycemia in type 2 diabetes: the Diabetes and Aging Study. Diabetes Care. 2013 Nov;36(11):3535-42.

Hipoglucemia

En el pasado, los niveles bajos de HbA1c, predecían un alto riesgo de hipoglucemia severa, pero actualmente esto ya no aplica.



Utilizando los datos de 37,539 pacientes con diabetes tipo 1: La asociación de baja HbA1c con hipoglucemia severa y coma en jóvenes con diabetes tipo 1 ha disminuido sustancialmente.



Karges B, Rosenbauer J, Kapellen T, et al. Hemoglobin A1c Levels and Risk of Severe Hypoglycemia in Children and Young Adults with Type 1 Diabetes from Germany and Austria: A Trend Analysis in a Cohort of 37,539 Patients between 1995 and 2012. PLoS Med. 2014 Oct 7;11(10):e1001742.

El AMG puede detectar oportunamente episodios de hipoglucemia

Un plan de AMG* estructurado ayuda en el control de las hipoglucemias.

Examinar las fechas y las causas de los acontecimientos hipoglucémicos.

Apoyo en las decisiones de tratamiento.



Lipska KJ1, Warton EM, Huang ES, et al. HbA_{1c} and risk of severe hypoglycemia in type 2 diabetes: the Diabetes and Aging Study. Diabetes Care. 2013 Nov;36(11):3535-42.

HIPERGLUCEMIA



EL IMPACTO DE
LA DIABETES

DIAGNÓSTICO

RECOMENDACIONES
ADA

CONTROL
GLUCÉMICO

LA HbA_{1c} NO ES
SUFICIENTE

AUTOMONITOREO

BENEFICIOS

Hiper glucemia

La hiperglucemia es la causa más característica de síntomas y complicaciones a largo plazo.

- La hiperglucemia postprandial (HPP) es reconocida como un factor de riesgo para enfermedad macrovascular, independiente de la HbA1C.
- El riesgo de enfermedades cardiovasculares aumenta con el aumento de la glucosa postprandial.

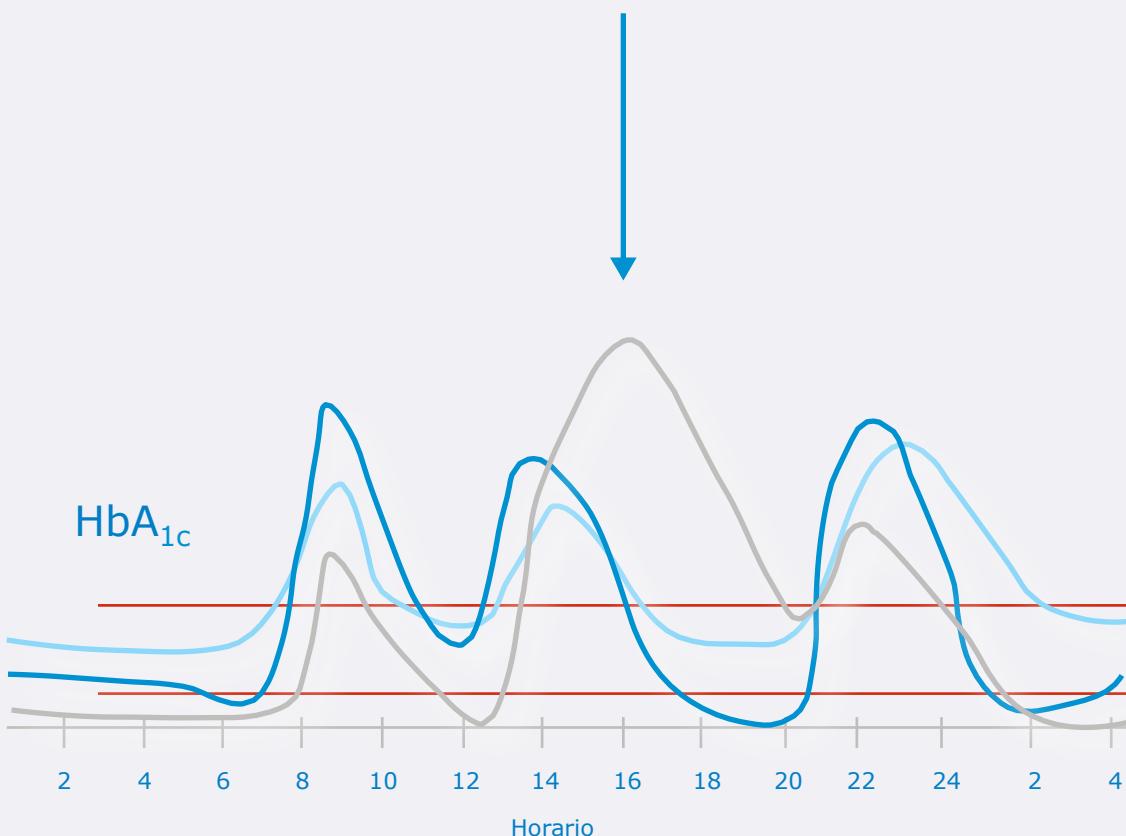


Saudek CD1, Derr RL, Kalyani RR. Assessing glycemia in diabetes using self-monitoring blood glucose and hemoglobin A1c. JAMA. 2006 Apr 12;295(14):1688-97.

Hiperglucemia

La HbA_{1C} por sí sola no proporciona una evaluación completa de hiperglucemia postprandial.

Centrarse únicamente en la HbA_{1C} no revela el riesgo para hiperglucemia postprandial; de hecho, los pacientes que presentan mediciones meta de HbA_{1C} pueden experimentar hiperglucemia postprandial.



Saudek CD1, Derr RL, Kalyani RR. Assessing glycemia in diabetes using self-monitoring blood glucose and hemoglobin A1c. JAMA. 2006 Apr 12;295(14):1688-97. Sorkin JD, Müller DC, Fleg JL, Andres R. The relation of fasting and 2-h postchallenge plasma glucose concentrations to mortality: data from the Baltimore Longitudinal Study of Aging with a critical review of the literature. Diabetes Care. 2005; 28(11): 2626-32.

Monitoreo de hiperglucemia postprandial

Recomendación en el monitoreo de la glucosa postprandial:
Automonitoreo de glucosa (AMG)

ADA:

«El AMG permite a los pacientes evaluar sus respuestas individuales al tratamiento y valorar si se están alcanzando los objetivos glucémicos. Los resultados del AMG pueden ser útiles en la prevención de la hipoglucemia y el ajuste de medicamentos (en particular las dosis de insulina prandial) y la actividad física.»



Saudek CD1, Derr RL, Kalyani RR. Assessing glycemia in diabetes using self-monitoring blood glucose and hemoglobin A1c. JAMA. 2006 Apr 12;295(14):1688-97. Sorkin JD, Muller DC, Fleg JL, Andres R. The relation of fasting and 2-h postchallenge plasma glucose concentrations to mortality: data from the Baltimore Longitudinal Study of Aging with a critical review of the literature. Diabetes Care. 2005; 28(11): 2626-32.

La medición de HbA_{1c} no es suficiente como medida de control glucémico.

La variabilidad glucémica es un parámetro indispensable en la valoración de los pacientes con DM.

La disglucemia incluye tres alteraciones glucémicas y se ha asociado directamente a la aparición de complicaciones.

El automonitoreo es indispensable en la prevención de complicaciones agudas y crónicas derivadas de la disglucemia.



AUTOMONITOREO



EL IMPACTO DE
LA DIABETES

DIAGNÓSTICO

RECOMENDACIONES
ADA

CONTROL
GLUCÉMICO

LA HbA_{1c} NO ES
SUFICIENTE

AUTOMONITOREO

BENEFICIOS

Auto-monitoreo de glucosa (AMG)

Componente integral efectivo de la terapia

- Permite a los pacientes evaluar su respuesta individual a la terapia y evaluar si están alcanzando los objetivos glucémicos.
- La integración de los resultados de AMG en manejo de la diabetes como una herramienta útil para guiar la terapia de nutrición médica y la actividad física, la prevención de la hipoglucemia, y el ajuste de la terapia farmacológica.



*ADA: American Diabetes Association.
American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2015:
summary of revisions. Diabetes Care. 2015 Jan;38 Suppl:S4.

Automonitoreo de glucosa (AMG)

Los pacientes con diabetes tipo 1 empezaron a utilizar instrumentos para el AMG a principios de 1980.

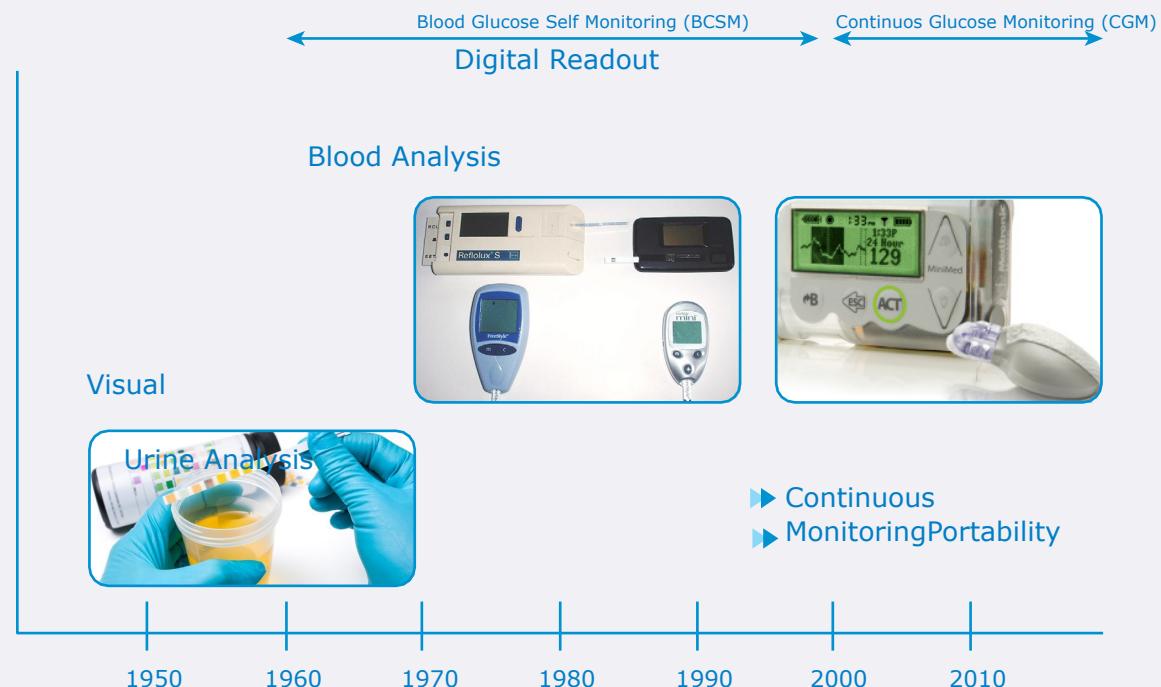
Actualmente es la piedra angular en el tratamiento de la DM.



Skeie S, Kristensen GB, Carlsen S, et al. Self-monitoring of blood glucose in type 1 diabetes patients with insufficient metabolic control: focused self-monitoring of blood glucose intervention can lower glycated hemoglobin A1C. J Diabetes Sci Technol. 2009 Jan;3(1):83-8.

Automonitoreo de glucosa (AMG)

Glucose Meter Evolution



Objetivos del AMG

Alcanzar la normoglucemia y prevenir las complicaciones a largo plazo.

Ayudar a tomar las decisiones adecuadas en relación con la dieta, el ejercicio y los medicamentos, para evaluar sus efectos.

Detectar y prevenir la hipoglucemia e hiperglucemia.



Hortensius J1, Kars MC, Wierenga WS, et al. Perspectives of patients with type 1 or insulin-treated type 2 diabetes on self-monitoring of blood glucose: a qualitative study. BMC Public Health. 2012 Mar 8;12:167.

Recomendaciones ADA, 2015

Para los pacientes con tendencia a la variabilidad de la glucemia, el control glucémico es mejor evaluado por la combinación del AMG y la HbA1C.

La HbA1c puede confirmar la exactitud del glucómetro usado por el paciente y la frecuencia del AMG.



American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2015: summary of revisions. Diabetes Care. 2015 Jan;38 Suppl:S4.

El AMG ayuda a alcanzar el control glucémico a corto y a largo plazo

Para los pacientes que usan insulina basal o agentes orales (DM2).

Se requiere más evidencia en relación con cuando prescribir AMG y con qué frecuencia. Un meta-análisis sugirió que el AMG reduce la HbA_{1c} un 0.25% a los 6 meses, pero la reducción disminuye después de 12 meses.

En pacientes sin tratamiento previo con insulina y con una glucemia inicial inadecuada.

En pacientes quienes recibieron un plan de AMG estructurado, la HbA_{1c} se redujo 0.3 puntos porcentuales más que el grupo sin AMG.

El AMG es especialmente importante para quienes reciben tratamiento con insulina para monitorear y prevenir hipoglucemia e hiperglucemia asintomática.

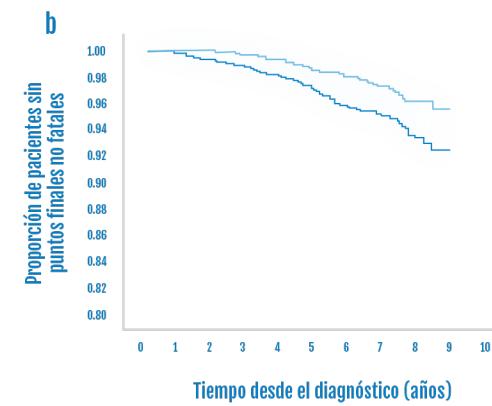
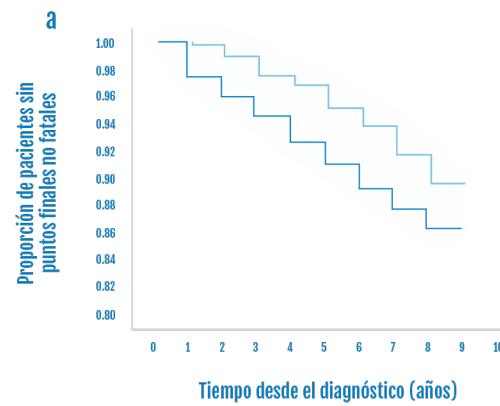


American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2015: summary of revisions. Diabetes Care. 2015 Jan;38 Suppl:S4.

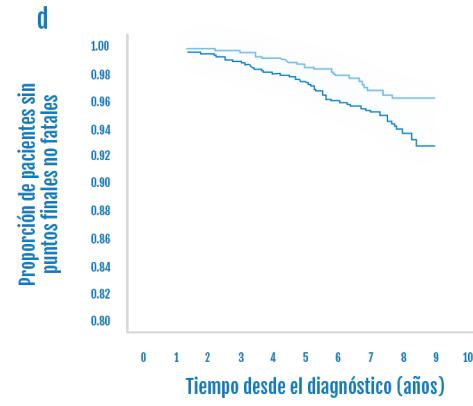
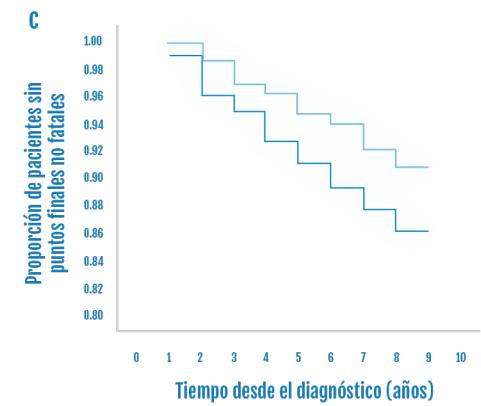
Estudio ROSSO

El seguimiento de pacientes con DM2 que implementaron o no el automonitoreo de glucemia determinó que el AMG reduce significativamente la morbi-mortalidad en pacientes con o sin tratamiento con insulina.

Población total de estudio



Excluyendo pacientes bajo insulinoterapia



El AMG mejora la sobrevida en puntos finales no fatales (IAM, ACV, amputación, ceguera, falla renal, $p<0.001$) y puntos finales fatales (causas de mortalidad, $p<0.001$). Mejorando la calidad de vida y el control en pacientes con DM2.



S. Martin S., Schneider B., Heinemann L., Lodwig V., Kurth H., Kolb H., Scherbaum W. for the ROSSO Study Group Self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetes and long-term outcome: an epidemiological cohort study. 2005; Diabetologia

Diabetes control and complications trial (DCCT)

- Estudio clínico importante realizado desde 1983 hasta 1993 con 1,441 voluntarios (13-39 años) con DM1.
- El estudio comparó los efectos de un control estándar de glucosa contra un control intensivo sobre las complicaciones de la diabetes. El control intensivo significaba mantener niveles de hemoglobina HbA_{1c} de 6% o menores.
- Como parte del control intensivo se incluyó AMG

Los objetivos de AMG usados en el estudio DCCT fueron:
Preprandial 70–120 mg/dL
Postprandial 2-h 180 mg/dL



Nathan DM, DCCT/EDIC Research Group. The diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications study at 30 years: overview. Diabetes Care. 2014;37(1):9-16.

Diabetes control and complications trial (DCCT)

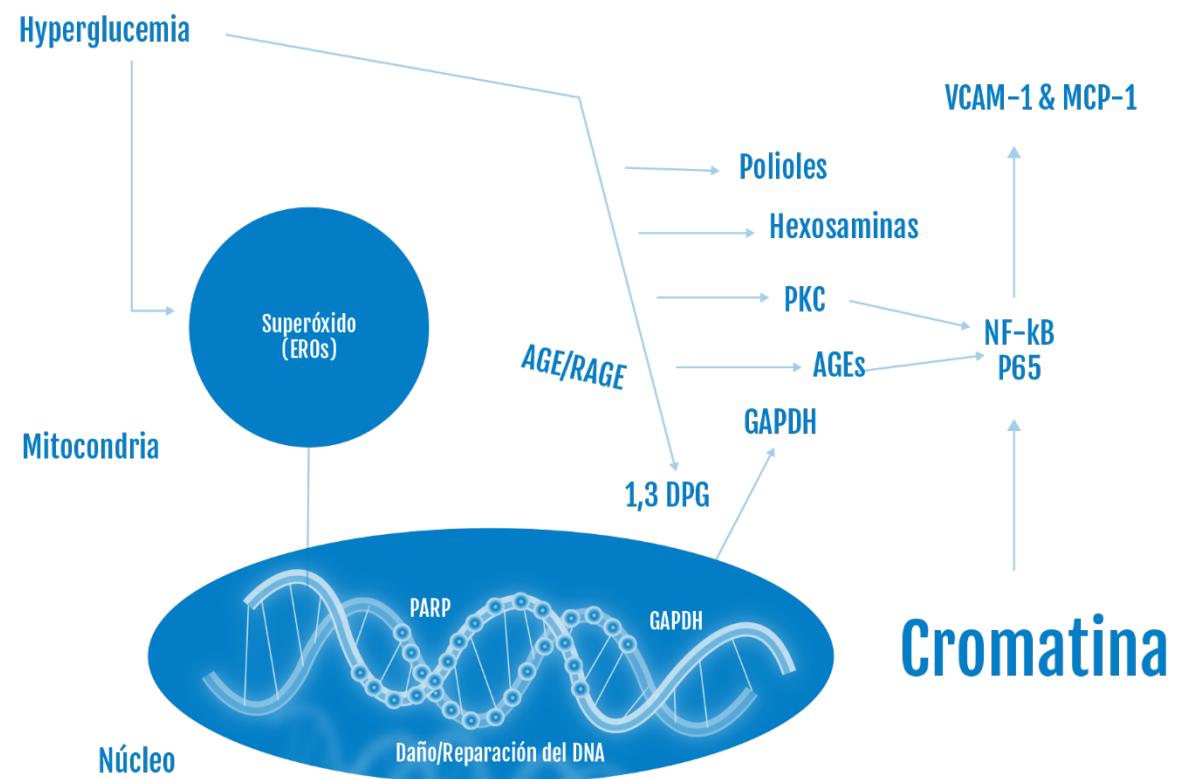
El estudio mostró que mantener los niveles de glucosa en la sangre lo más cerca posible de lo normal retrasa el inicio y la progresión del daño a los ojos, los riñones y nervios causado por la diabetes.

Demostró los beneficios del control intensivo de la glucemia en complicaciones de la diabetes con AMG como parte de una intervención multifactorial, lo que sugiere que la AMG es un componente crucial de la terapia eficaz.



Nathan DM, DCCT/EDIC Research Group. The diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications study at 30 years: overview. Diabetes Care. 2014;37(1):9-16.

Mecanismos relacionados con el efecto de la hiperglucemia sobre la memoria metabólica



Aschner P, Ruiz A. Metabolic Memory for Vascular Disease in Diabetes.
DIABETES TECHNOLOGY & THERAPEUTICS. 2012;14(1): S68-S74.

Mecanismos relacionados con el efecto de la hiperglucemia sobre la memoria metabólica

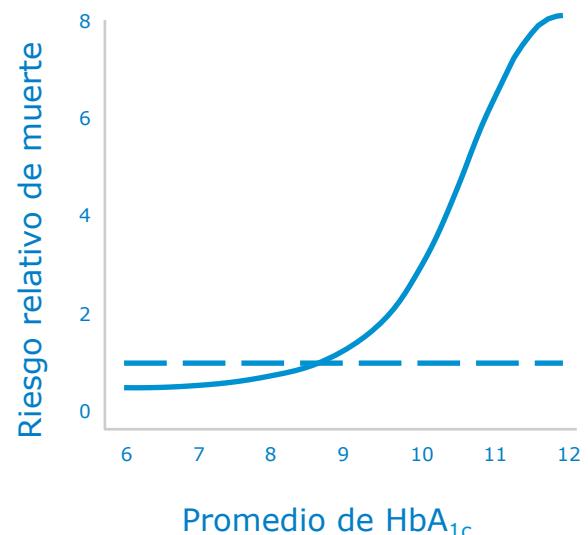
- El estudio DCCT (1983-1993) comparó el tratamiento intensivo vs. la terapia convencional (HbA_1c de 7 vs. 9% respectivamente) a lo largo de un promedio de 6.5 años de tratamiento.
- El estudio EDIC es el seguimiento observacional a los sujetos del DCCT (1994-presente).
- Recientemente se estimó la mortalidad esperada durante el DCCT/EDIC tomando en cuenta los parámetros actuales de riesgo asociado a edad, género y raza en la población general de Estados Unidos.
- Posteriormente se comparó la mortalidad observada vs. la mortalidad esperada usando razones de mortalidad estandarizada (SMRs) y modelos de regresión de Poisson.



Lachin J. Mortality in Type 1 Diabetes in the DCCT/EDIC Versus the General Population. Diabetes Care. 2016; 39:1378–1383.

Mortalidad en DM1 en el estudio DDCT/EDIC comparado con la población general

- La mortalidad en el brazo de terapia intensiva del DCCT fue menor (no significativo) que la de la población general (SMR= 0.88 [95% CI 0.67, 1.16]).
- La mortalidad en el brazo de la terapia convencional del DCCT fue mayor significativamente que la de la población general (SMR = 1.31 [95% CI 1.05, 1.65]).



El aumento en la SMR va en relación con el aumento en el promedio de HbA_{1c}.



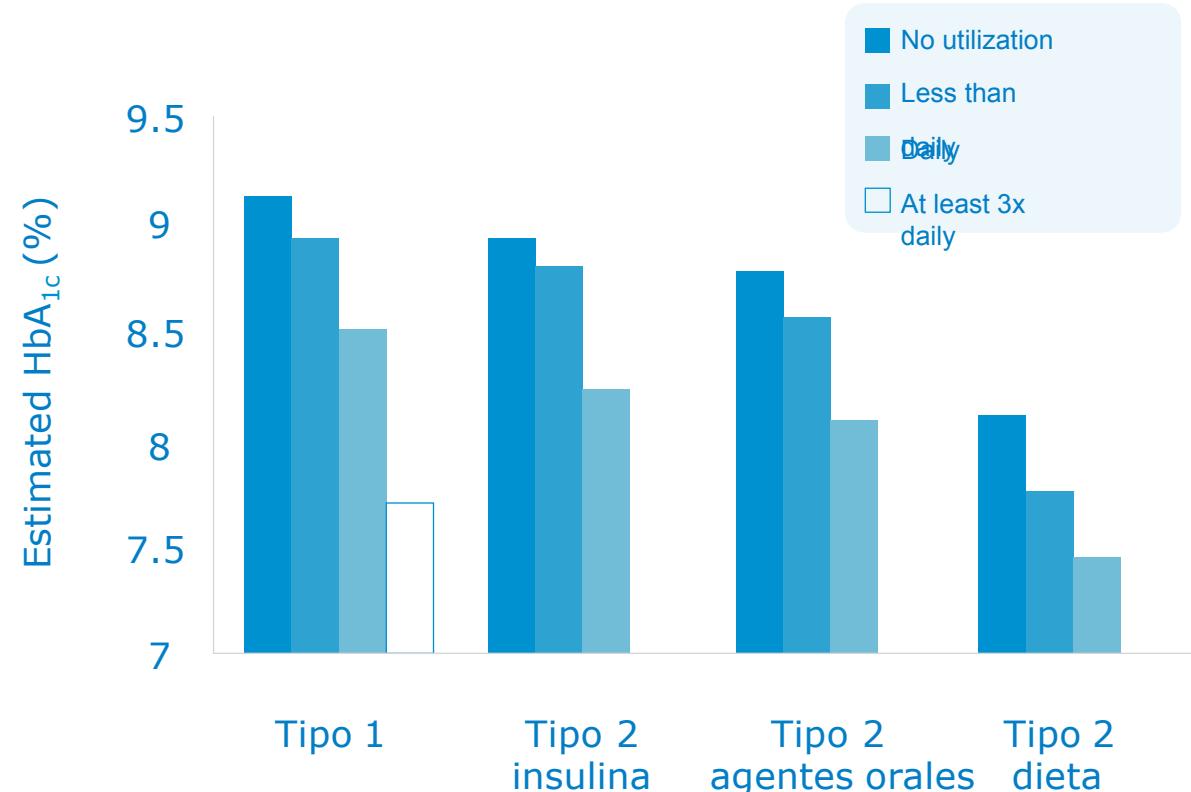
Aschner P, Ruiz A. Metabolic Memory for Vascular Disease in Diabetes. DIABETES TECHNOLOGY & THERAPEUTICS. 2012;14(1): S68-S74.

Recomendaciones ADA para AMG

Evidencia científica

Métodos: cohorte para evaluar la relación entre la frecuencia del AMG y la hemoglobina glicosilada (HbA_{1c}), de 1996 a 1997. La muestra del estudio incluyó 24.312 pacientes adultos.

El AMG en pacientes con diabetes tipo 1 (≥ 3 veces al día) se asoció con niveles más bajos de HbA_{1c} (1.0 punto porcentual más bajo).



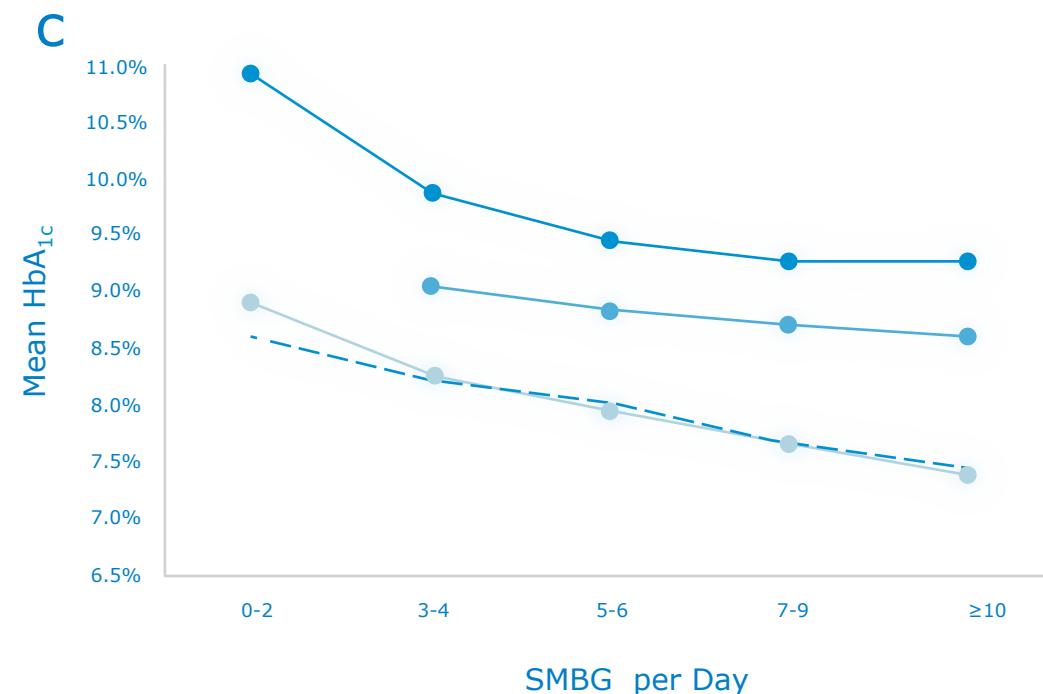
Karter AJ1, Ackerson LM, Darbinian JA, et al. Self-monitoring of blood glucose levels and glycemic control: the Northern California Kaiser Permanente Diabetes registry. Am J Med. 2001 Jul;111(1):1-9.

Auto-monitoreo de glucosa (AMG)

Evidencia científica

Un análisis de 20,555 pacientes con diabetes tipo 1, de mñas de 1 año de evolución (11,641 menores de dad y 8,914 de 18 años o más). Se utilizaron modelos lineales generales para evaluar la asociación entre el número de tomas de AMG y los niveles de HbA_{1c}.

Un mayor número de tomas de AMG, por día, se asociaron significativamente con un nivel de HbA_{1c} inferior ($P<0.001$), en todos los grupos de edad y en usuarios de la bomba de insulina e inyección.



Miller KM1, Beck RW, Bergenstal RM, et al. Evidence of a strong association between frequency of self-monitoring of blood glucose and hemoglobin A1c levels in T1D exchange clinic registry participants. Diabetes Care. 2013 Jul;36(7):2009-14.

¿Cuándo realizar el automonitoreo?

Recomendaciones de la ADA
Lineamientos de la Norma Oficial Mexicana de Salud

Antes de las
comidas y
aperitivos

Postprandialmente
(periódicamente)

Antes de
acostarse

Antes del
ejercicio

Cuando se
sospecha
hipoglucemia

Después de tratar
la hipoglucemia

Antes de realizar
tareas críticas
tales como conducir



American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2015: summary of revisions. Diabetes Care. 2015 Jan;38 Suppl:S4.

El automonitoreo debe ser parte fundamental de cualquier estrategia antidiabética.

El AMG disminuye las complicaciones derivadas tanto en pacientes con DM1 como con DM2.

La frecuencia óptima del automonitoreo es individualizada, sin embargo el control estricto de la enfermedad se apoya por un monitoreo riguroso.

Los pacientes con DM que llevan a cabo técnicas de automonitoreo mejoran su calidad de vida.



IMPORTANCIA DEL AUTOMONITOREO



EL IMPACTO DE
LA DIABETES

DIAGNÓSTICO

RECOMENDACIONES
ADA

CONTROL
GLUCÉMICO

LA HbA_{1c} NO ES
SUFICIENTE

AUTOMONITOREO

BENEFICIOS

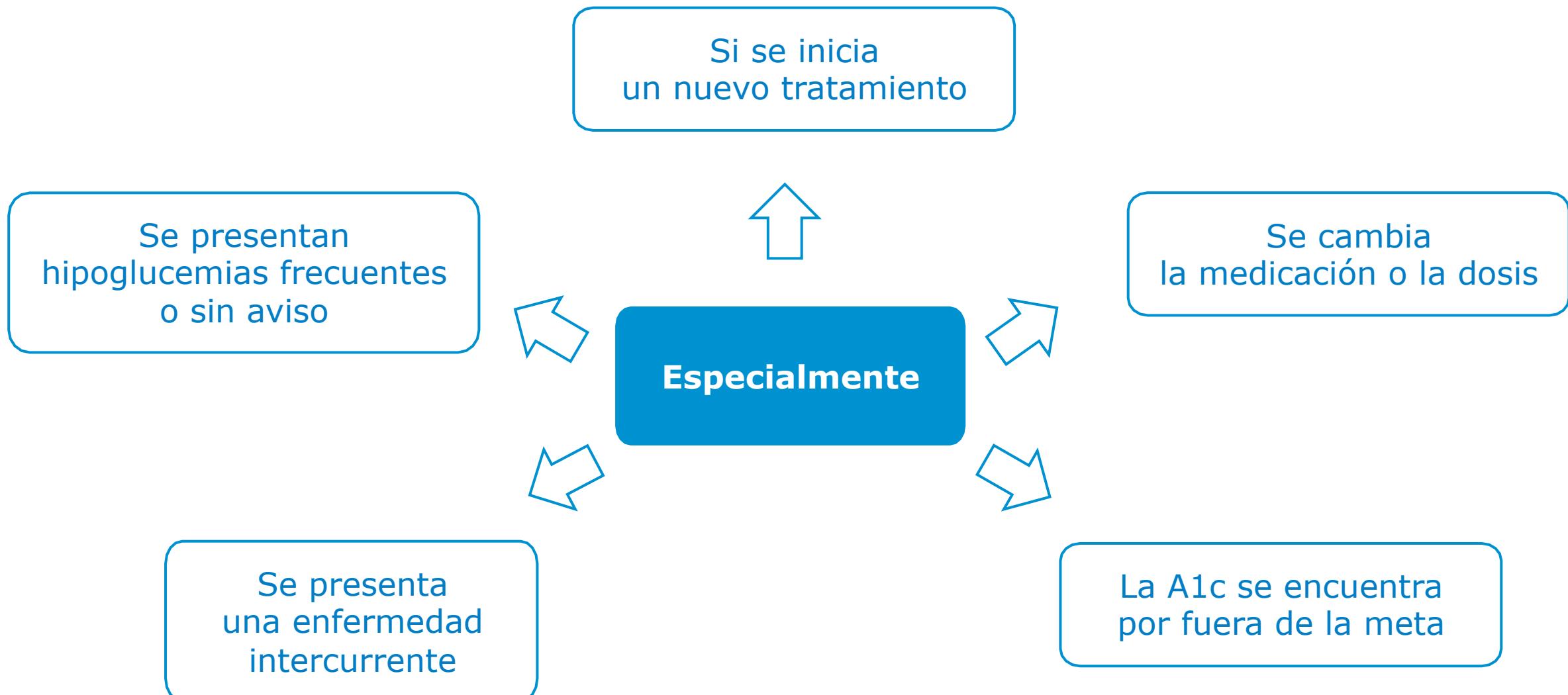
Automonitoreo



Se debe motivar a todo paciente diabetico para que utilice el automonitoreo regularmente

Pan American Health Organization. Guías ALAD de diagnóstico, control y tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. 2000. http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Guias_ALAD_2009.pdf

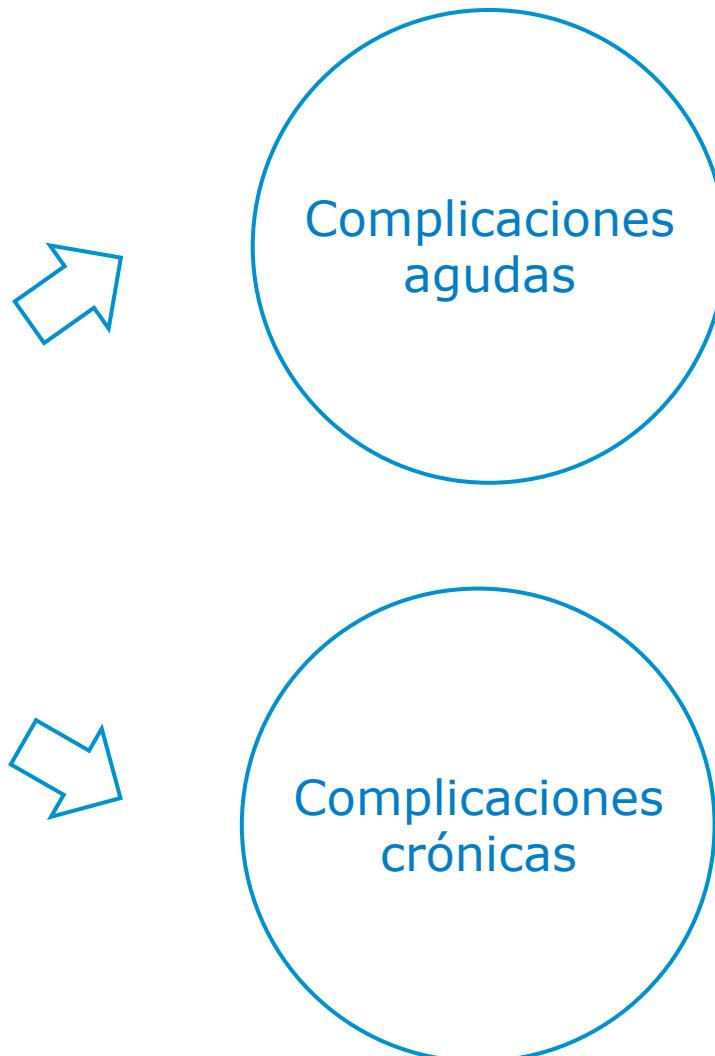
Automonitoreo



Pan American Health Organization. Guías ALAD de diagnóstico, control y tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. 2000. http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Guias_ALAD_2009.pdf

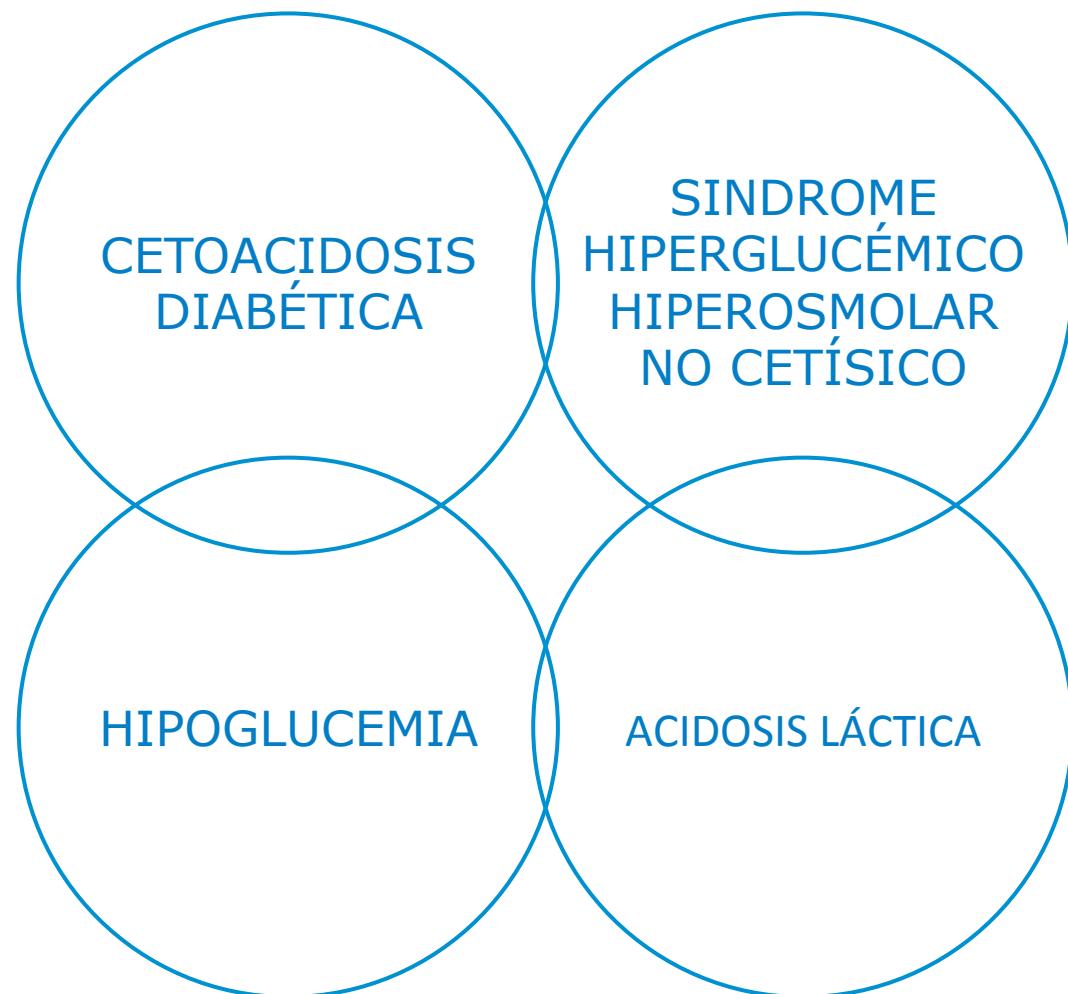
Automonitoreo

Falta de automonitoreo ocasiona:



Pan American Health Organization. Guías ALAD de diagnóstico, control y tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. 2000. http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Guias_ALAD_2009.pdf

Complicaciones agudas



Complicaciones agudas



CETOACIDOSIS DIABÉTICA

- Puede ser la manifestación inicial de la diabetes
- Se produce como consecuencia de un déficit absoluto o relativo de insulina
- Más común en DM tipo 1, la incidencia en DM tipo 2 es del 0.7%
- El monitoreo es indispensable para el tratamiento

Blanco, F. Consenso de Diagnóstico y Tratamiento de la Cetoacidosis Diabética en Niños y Adolescentes. Pediatr. (Asunción). 2011; 38 (2) 130-137

Complicaciones agudas



SINDROME HIPERGLUCÉMICO HIPEROSMOLAR NO CETÓSICO

- Incidencia de hasta 39% en personas con DM tipo 2
- Por déficit de insulina
- Más común en DM tipo 2

Secretaría de Salud. GPC Tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención. Evidencias y recomendaciones.
Instituto Mexicano del Seguro Social. México. 2014: 1-139
McCombs DG et al. Expedited diagnosis and management of inpatient hyperosmolar hyperglycemic nonketotic syndrome. Journal of the American Association of Nurse Practitioners. 2015: 1-7

Complicaciones agudas



HIPOGLUCEMIA

- La hipoglucemia se debe a un desequilibrio entre la terapia insulínica, la ingesta de alimentos, actividad física y contrarregulación con glucagón y/o epinefrina
- El automonitoreo es de gran utilidad para el manejo de las hipoglucemias, sobre todo en pacientes tratados con insulina

Secretaría de Salud. GPC Tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención. Evidencias y recomendaciones.
Instituto Mexicano del Seguro Social. México. 2014: 1-139

Complicaciones agudas

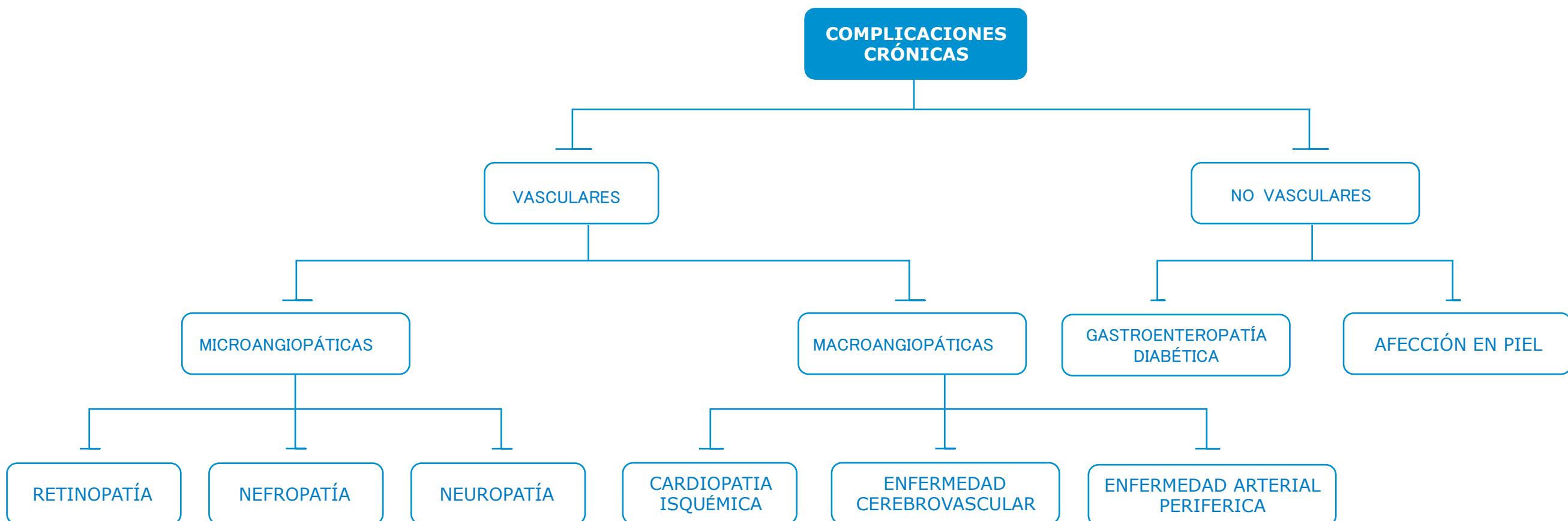


ACIDOSIS LÁCTICA

- Por exagerada producción y deficiente catabolización o excreción del ácido láctico
- Cuando los niveles de lactato son >3.5 mmol/L la mortalidad se eleva hasta 70%

Villanueva VJ. Complicaciones agudas de la diabetes mellitus. Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina . 2013;
130: 19-24
Carrillo-Esper R. Acidosis láctica secundaria a metformina. Rev Invest Med Sur Mex, 2014;21(4):182-187

Complicaciones crónicas



Complicaciones crónicas



RETINOPATÍA DIABÉTICA

- Principal causa de discapacidad visual en los adultos en edad laboral
- Prevalencia del 43.6% a nivel internacional
- 75% de los diabéticos requieren un mayor control para la prevención de la retinopatía diabética

Blanco, F. Consenso de Diagnóstico y Tratamiento de la Cetoacidosis Diabética en Niños y Adolescentes. Pediatr. (Asunción). 2011; 38 (2) 130-137

Complicaciones crónicas



NEFROPATÍA

- La enfermedad renal es la primera causa de muerte en pacientes con DM
- La prevalencia en personas con DM tipo 2 es de un 39 a 50%
- El control de la glucosa es una de las medidas de la Nefroprotección

Torres A et al. Nefropatía diabética. Rev Hosp Gral Dr. M Gea González. 2002; 5(1-2): 24-32
Secretaría de Salud. GPC Prevención, Diagnóstico y Tratamiento la enfermedad renal crónica temprana.
Guía de referencia rápida. CENETEC. México. 2009; 1-20

Complicaciones crónicas



NEUROPATHÍA

- La prevalencia e incidencia de la neuropatía clínicamente significativa es cercana al 60%
- El control estricto de la glucemia puede mejorar o prevenir la neuropatía diabética

Aguilar-Rebollado. Guía clínica "Neuropatía Diabética" para médicos. Plast & Rest Neurol. 2005; 4(1-2): 35-37

Complicaciones crónicas



CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

- Más del 66% de los pacientes diabéticos fallecen de cardiopatía isquémica
- El control intensivo de la glucemia reduce el 62% de eventos coronarios y vasculares en pacientes con DM tipo 1

Lerman J. Diabetes y cardiopatía isquémica crónica. PROSAC. 2007; 1(2): 29-43

BENEFICIOS DEL AMG



EL IMPACTO DE
LA DIABETES

DIAGNÓSTICO

RECOMENDACIONES
ADA

CONTROL
GLUCÉMICO

LA HbA_{1c} NO ES
SUFICIENTE

AUTOMONITOREO

BENEFICIOS

AMG

- El automonitoreo de glucosa es recomendado por la ADA desde 1997 como una parte integral del tratamiento de la diabetes.
- El AMG debe ser parte integral de un esquema de tratamiento que incluya: dieta, ejercicio, pérdida de peso, hipoglucemiantes orales o insulina cuando esté indicada.
- El impacto óptimo del AMG se logra sólo cuando los datos obtenidos a través del monitoreo son aplicados consistentemente en un programa individualizado de seguimiento, evaluación, reevaluación, resolución de problemas y toma de decisiones.
- Es necesario revisar periódicamente el programa de monitoreo y los datos con el paciente.



Gavin JR. The Importance of Monitoring Blood Glucose. Us Endocrine Disease. 2007

Beneficios del AMG

- El AMG ha sido recomendado con el fin de lograr un control específico de la glucemia y prevenir la hipoglucemia.
- El objetivo de la AMG es recoger información detallada sobre los niveles de glucosa en sangre en muchos momentos del día.
- Puede ser usado para ayudar en el ajuste de la dosis de insulina, detectar qué factores ocasionan alteraciones en la glucosa, ajustar la ingestión dietética, la actividad física y así mejorar el control sobre una base del día a día.



Benjamin EM. Self-Monitoring of Blood Glucose: The Basics. Clinical Diabetes. 2002;20(1):45-47.

Beneficios del AMG

EL AMG puede ayudar en el control de la diabetes mediante:

- Facilitar el desarrollo de un perfil de glucosa individualizado, que puede entonces guiar al médico en la planificación de un tratamiento individualizado y ajustar la dosis de tratamiento.
- Tener un perfil glucémico más detallado con el fin de mantener un control más estricto a fin de prevenir complicaciones.
- Involucrar al paciente en el manejo de su enfermedad y así favorecer la adherencia terapéutica.



Benjamin EM. Self-Monitoring of Blood Glucose: The Basics. Clinical Diabetes. 2002;20(1):45-47.

Beneficios del AMG

El paciente obtiene lecturas de su glucemias en tiempo real permitiendo hacer ajustes en las comidas y ejercicio.

Proporcionar al médico información sobre el día a día del manejo de su paciente.

El AMG facilita la comunicación y mejora la relación médico paciente, lo que mejora el control de la glucemia.



Blevins T . Value and utility of selfmonitoring of blood glucose in noninsulintreated patients with type 2 diabetes mellitus. Postgrad Med. 2013 May;125(3):191204.

Beneficios del AMG

Capacidad de tomar elecciones apropiadas en nutrición, ejercicio y tratamiento farmacológico.

Mejorar de la educación del paciente y darle control sobre su enfermedad.

Mejorar el reconocimiento de los pacientes de la hipoglucemia o hiperglucemia severa.



Benjamin EM. Self-Monitoring of Blood Glucose: The Basics. Clinical Diabetes. 2002;20(1):45-47.

Highlights

- La tasa de pacientes con DM crece anualmente tanto en México, como a nivel mundial.
- La falta de monitoreo de personas con factores de riesgo genera que el diagnóstico sea tardío y generalmente en presencia de complicaciones.
- La HbA_{1c} no es suficiente como factor predictor del riesgo de desarrollar comorbilidades.
- En pacientes que reciben tratamiento tanto para DM1 y DM2 la disglucemias es un factor determinante en el desarrollo de complicaciones.
- El AMG es una pieza fundamental para identificar y tratar adecuadamente la variabilidad glucémica, previniendo complicaciones y mejorando la calidad de vida del paciente con DM.

