

Uso clínico de la hemoglobina glicosilada en el diagnóstico y tratamiento de la diabetes

QFB y MCQ Abel Suárez Castro

21 de Agosto de 2020

Contenido:

- Antecedentes
- Epidemia de diabetes
- Complicaciones de la diabetes
- HbA1c bases fundamentales
- Utilidad diagnóstica de la HbA1c
- Aspectos técnicos para la medición de la HbA1c

Antecedentes:

The UK
Prospective
Diabetes
Study

1985 - 1998

**Diabetes Control and
Complications Trial (DCCT)**

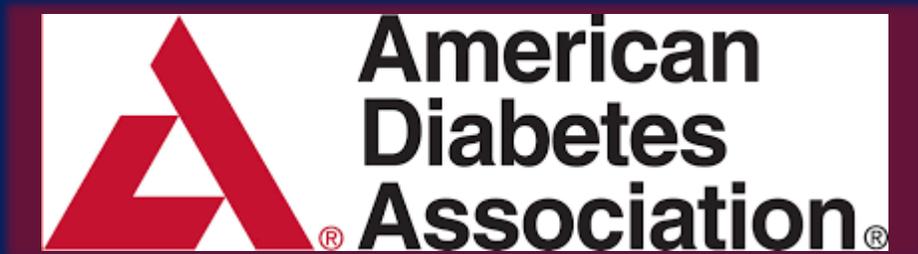
1987 - 1993

Se tomó en cuenta a la HbA1c como marcador para:

- Medir la progresión de las complicaciones de la DM
- Medir el control glicémico con los fármacos disponibles en ese momento

Antecedentes:

- 2009: ADA, EASD e IDF acuerdan incluir a la HbA1c como criterio diagnóstico de DM
- 2010: ADA incorpora por primera vez a la HbA1c como criterio diagnóstico en los “*Estándares de cuidado Médico en Diabetes*”

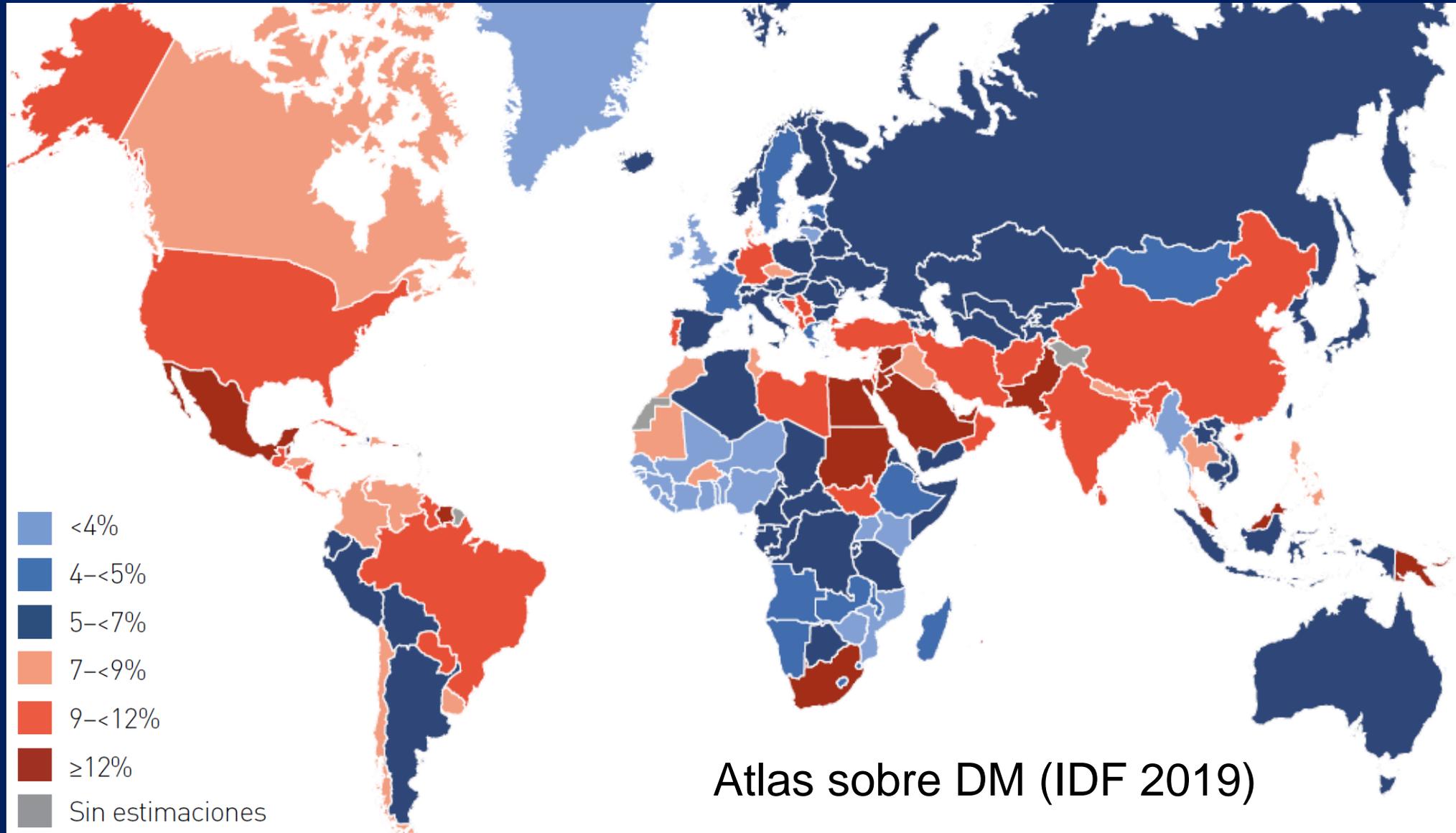


Antecedentes:

- 2011: Comienza la estandarización para la medición de HbA1c con el NGSP
- 2012 - 2014: IFCC propone estandarizar el reporte de resultados de la HbA1c con base en estudios previos sobre la relación entre la HbA1c y la glucosa en ayuno



Epidemia de la DM: prevalencia (20 – 79 años).



Proyecciones mundiales sobre la epidemiología de la DM

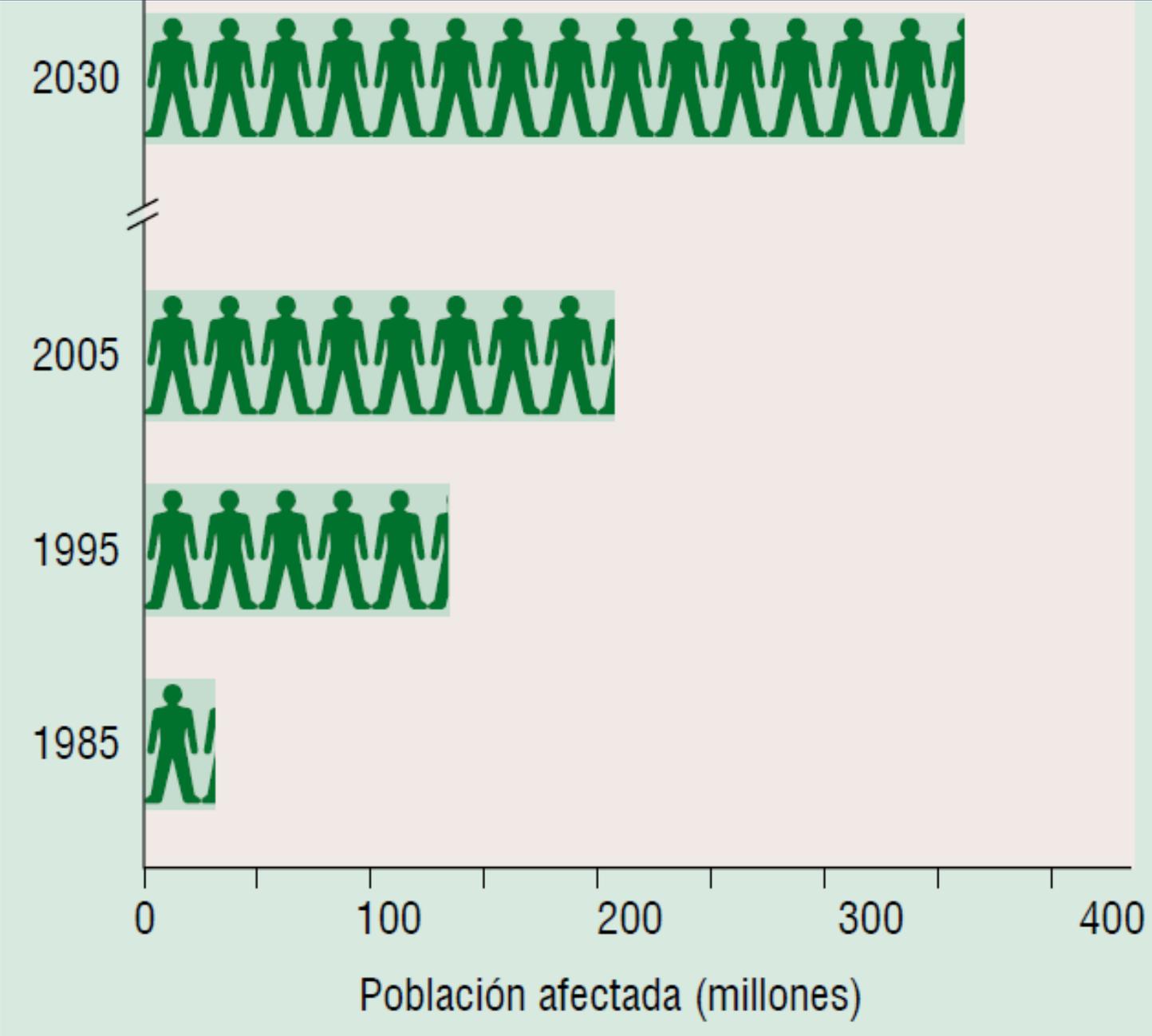
Clasificación según el nivel de ingresos del Banco Mundial	2019		2030		2045	
	Prevalencia de la diabetes (%)	Cantidad de personas con diabetes (en millones)	Prevalencia de la diabetes (%)	Cantidad de personas con diabetes (en millones)	Prevalencia de la diabetes (%)	Cantidad de personas con diabetes (en millones)
Países de ingresos altos	10,4 (8,6-13,3) ⁱ	95,2 (78,7-120,9)	11,4 (9,4-14,3)	107,0 (88,3-134,4)	11,9 (9,8-14,8)	112,4 (92,2-139,2)
Países de ingresos medios	9,5 (7,6-12,3)	353,3 (280,1-455,3)	10,7 (8,4-13,7)	449,6 (353,0-576,7)	11,8 (9,0-15,0)	551,2 (422,7-705,2)
Países de ingresos bajos	4,0 (2,8-6,7)	14,5 (10,0-24,3)	4,3 (3,0-7,1)	21,9 (15,2-36,4)	4,7 (3,3-7,8)	36,5 (25,8-60,2)

ⁱ Los intervalos de confianza del 95% se indican entre paréntesis.

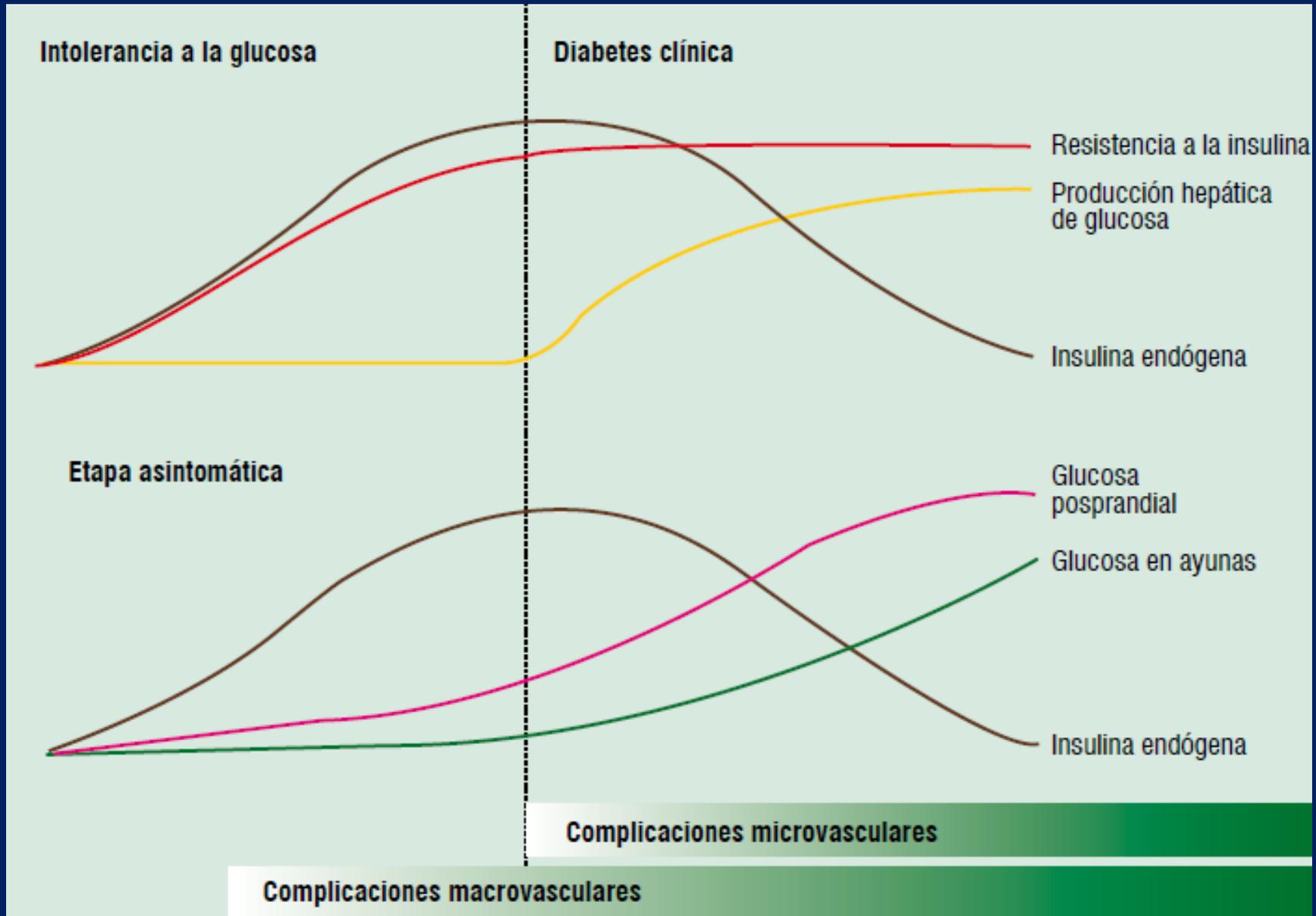
¿En dónde se encuentra México?

2019			2030			2045		
Orden	País o territorio	Cantidad de personas con diabetes (en millones)	Orden	País o territorio	Cantidad de personas con diabetes (en millones)	Orden	País o territorio	Cantidad de personas con diabetes (en millones)
1	China	116,4 (108,6-145,7) ⁱ	1	China	140,5 (130,3-172,3)	1	China	147,2 (134,7-176,2)
2	India	77,0 (62,4-96,4)	2	India	101,0 (81,6-125,6)	2	India	134,2 (108,5-165,7)
3	Estados Unidos	31,0 (26,7-35,8)	3	Estados Unidos	34,4 (29,7-39,8)	3	Pakistán	37,1 (15,8-58,5)
4	Pakistán	19,4 (7,9-30,4)	4	Pakistán	26,2 (10,9-41,4)	4	Estados Unidos	36,0 (31,0-41,6)
5	Brasil	16,8 (15,0-18,7)	5	Brasil	21,5 (19,3-24,0)	5	Brasil	26,0 (23,2-28,7)
6	México	12,8 (7,2-15,4)	6	México	17,2 (9,7-20,6)	6	México	22,3 (12,7-26,8)

Evolución de la prevalencia de la DM



Historia natural de la DM2



Complicaciones macrovasculares:

No son exclusivas de la DM

- Enfermedad coronaria
- Trombosis
- Hipertensión arterial

Se asocian a una mala calidad de vida de los px que padecen DM

Representan un gasto económico importante en la salud pública

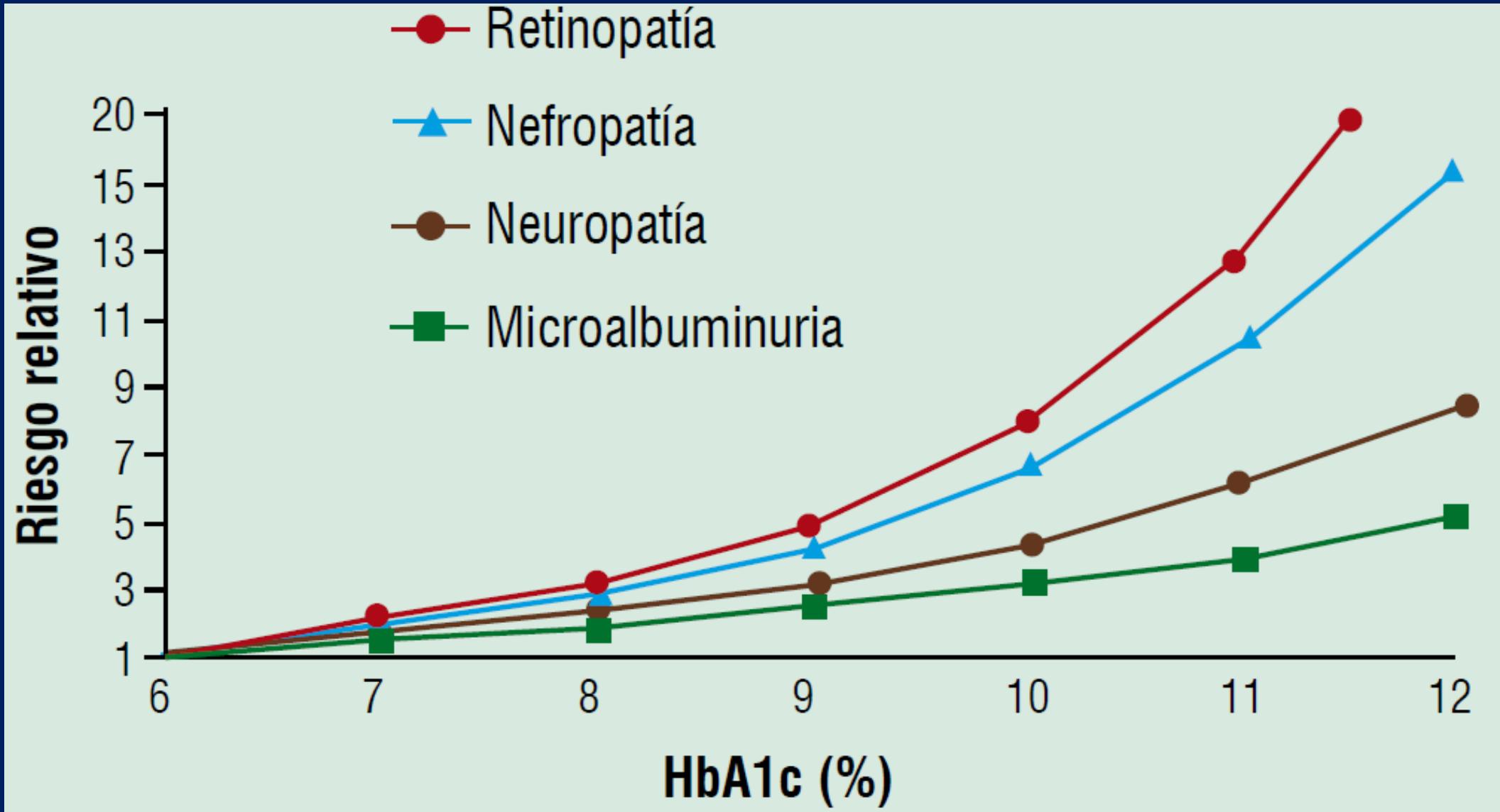
Complicaciones microvasculares:

Tienen una fuerte asociación con la DM

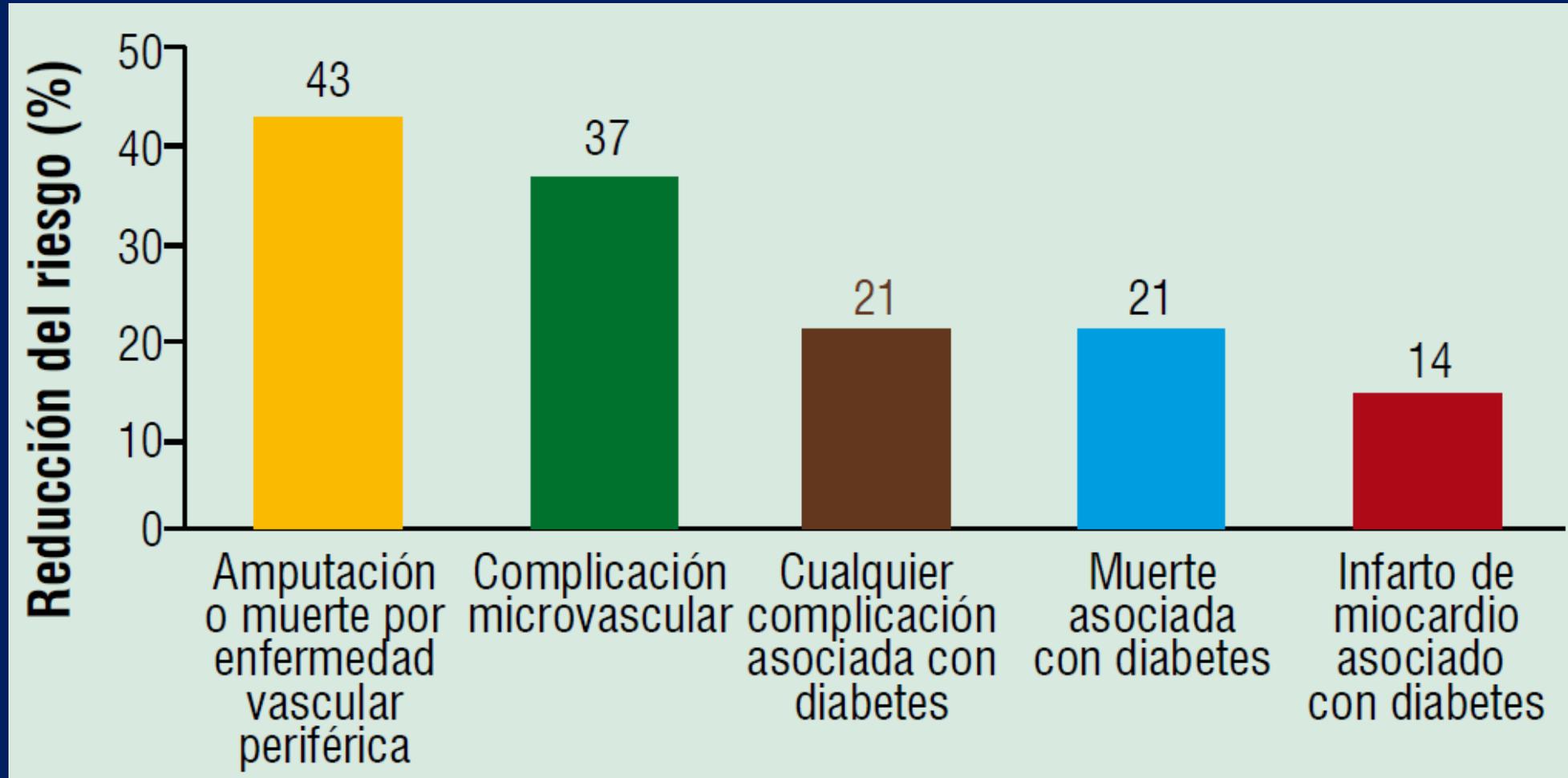
- Retinopatía
- Nefropatía
- Neuropatía
- Artropatía de Charcot

Representan las principales complicaciones de la DM

Relación de la concentración de HbA1c y el riesgo relativo de desarrollar las complicaciones microvasculares



Reducción del riesgo de presentar complicaciones asociadas a la DM por cada 1% de reducción en la HbA1c



Importancia de la HbA1c

Tipos de hemoglobinas glicadas (glucosiladas); (IFCC)

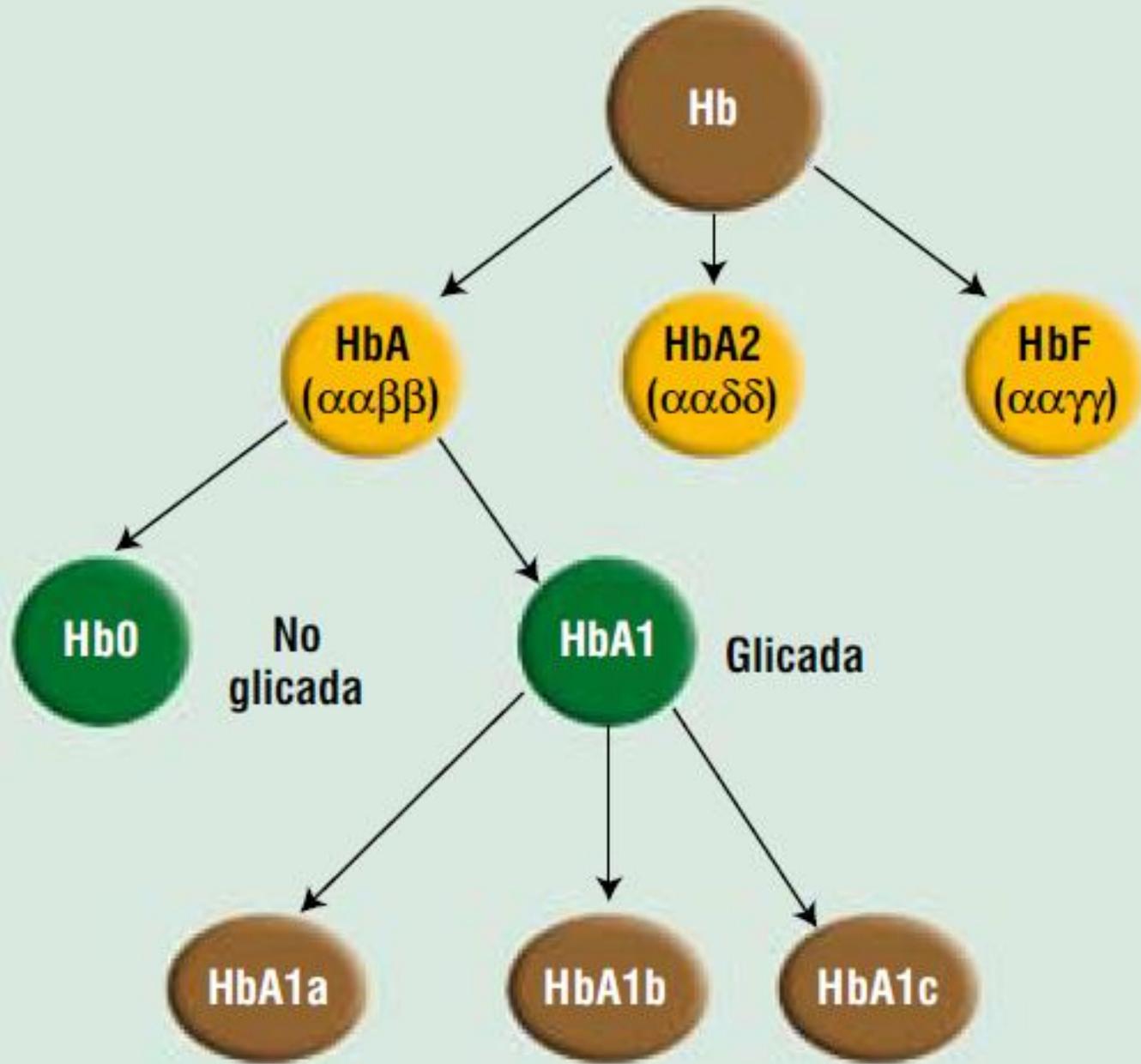
Tabla 1. Tipos de hemoglobinas glicadas

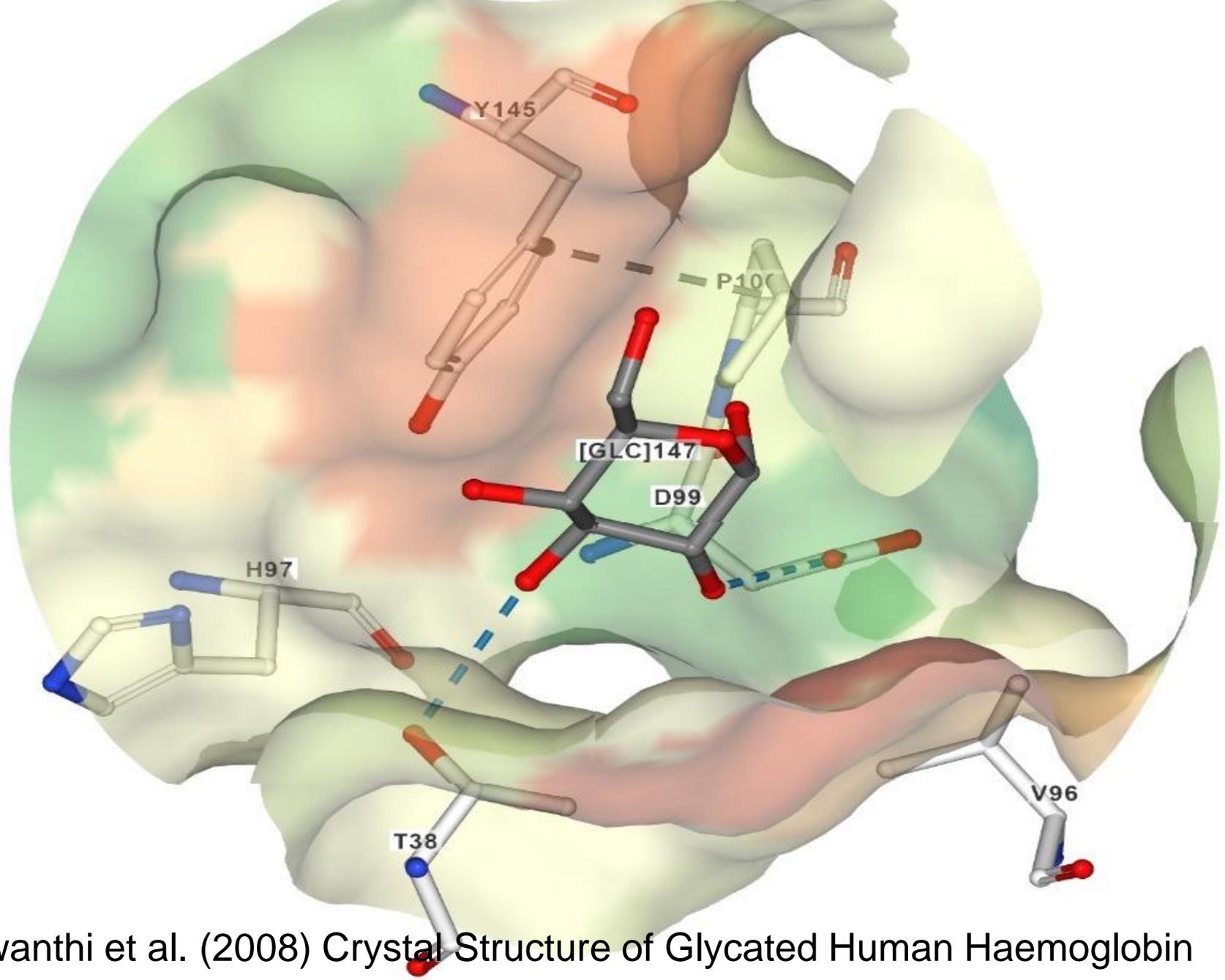
Producto final	Reacción
HbA1a1	Glicación con fructuosa 1, bifosfato
HbA1a2	Glicación con glucosa 6 fosfato
HbA1b	Glicación con ácido pirúvico
HbA1c	Glicación con glucosa
L HbA1c	Denota la fracción lábil de la HbA1c, o la fracción aldimina
S HbA1c	Denota la fracción estable de la HbA1c, o la fracción cetoamina

Otras proteínas glicadas:

- Albúmina glicada: útil cuando se sabe que el px puede presentar falsos resultados de HbA1c (hemoglobinopatías y anemia hemolítica)
- Fructosamina: útil al igual que la albúmina glicada, solo que refleja el nivel promedio de glucosa en las últimas dos semanas (no estandarizada)

Composición bioquímica de la hemoglobina



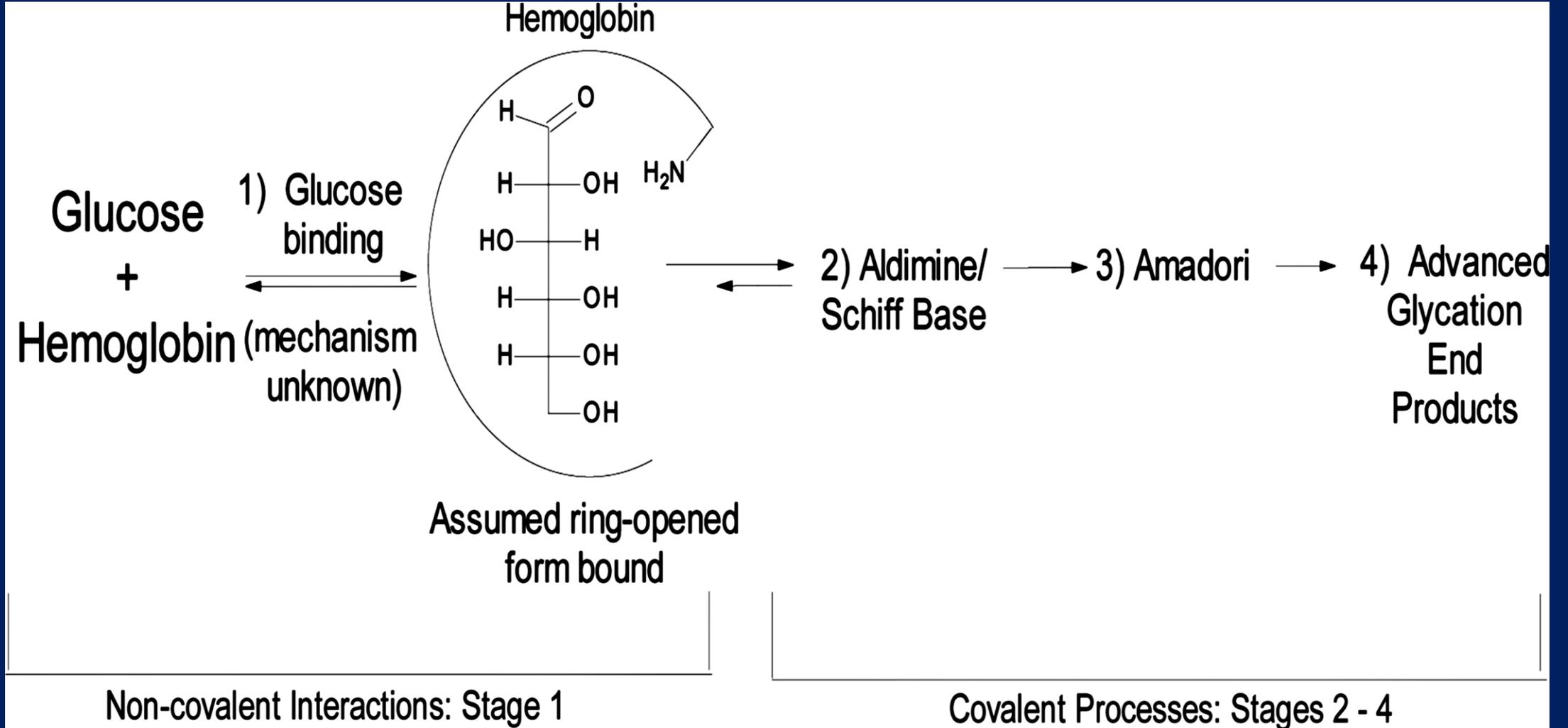


PDB:3B75 Saraswanthi et al. (2008) Crystal Structure of Glycated Human Haemoglobin

Bases fundamentales sobre HbA1c:

- Reacción bioquímica NO ENZIMÁTICA
- La formación del aducto depende de LA CONCENTRACIÓN DE GLUCOSA
- El aducto es un compuesto muy estable que depende únicamente del pH intraeritrocitario.

Proceso de glicosilación



Clark, S.L.D *et al* (2013) The initial noncovalent binding of glucose to human hemoglobin in nonenzymatic glycation, *Glycobiology*, 23:11, 1250–1259

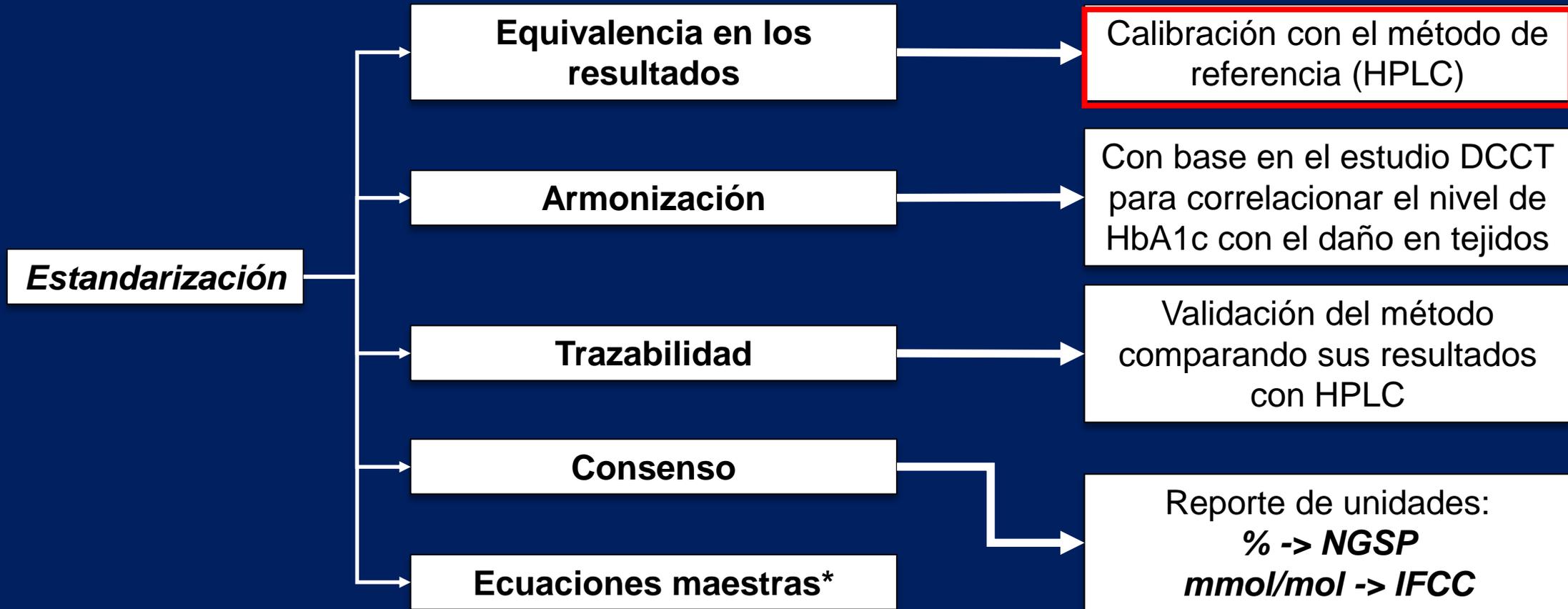
Utilidad diagnóstica de la HbA1c

HbA1c como prueba de diagnóstico:

A partir del año 2009, el grupo de expertos de la ADA incluyó a la HbA1c dentro de los criterios diagnósticos de DM

Sin embargo, no estaba todavía estandarizada la medición de la misma

Estandarización:



Weycamp, C. (2019) HbA1c: A Review of Analytical and Clinical Aspects, *Annals of Laboratory Medicine*. 33:6, 393-400

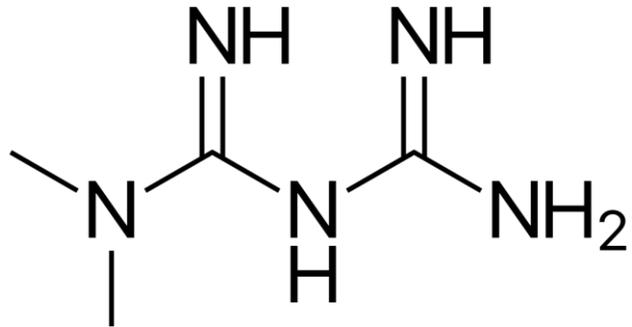
Parámetros de diagnóstico:

Nivel sin diabetes: menor o igual a 5,6%

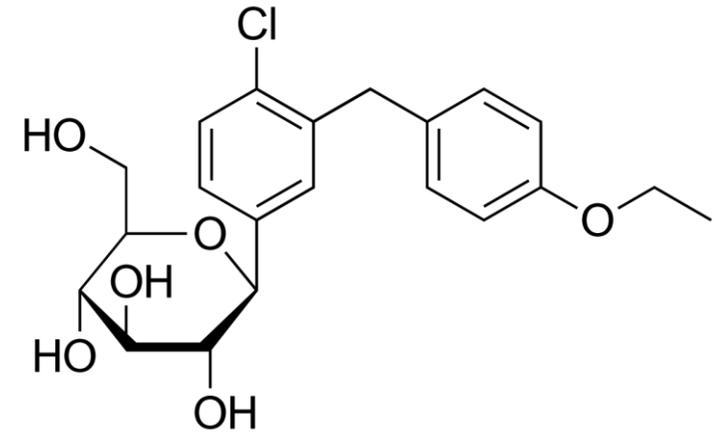
Nivel en estado prediabético (riesgo aumentado de diabetes o prediabetes): entre 5,7% y 6,4%

Nivel con diabetes: mayor o igual a 6,5%

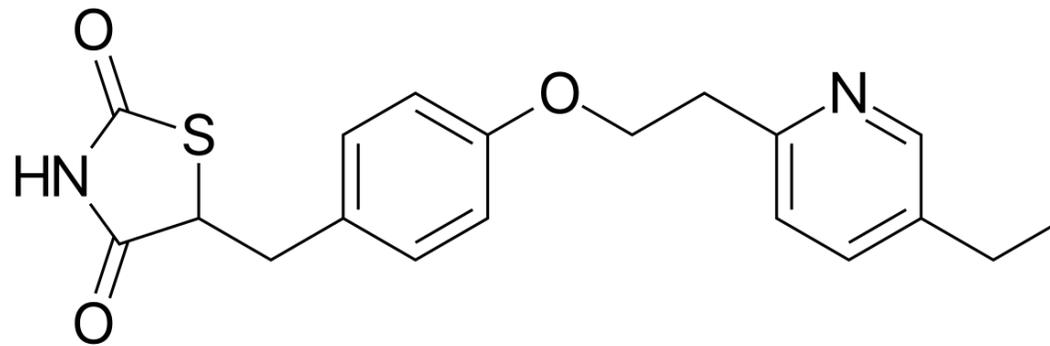
Otra faceta muy conocida sobre la utilidad de la HbA1c:



Metformina

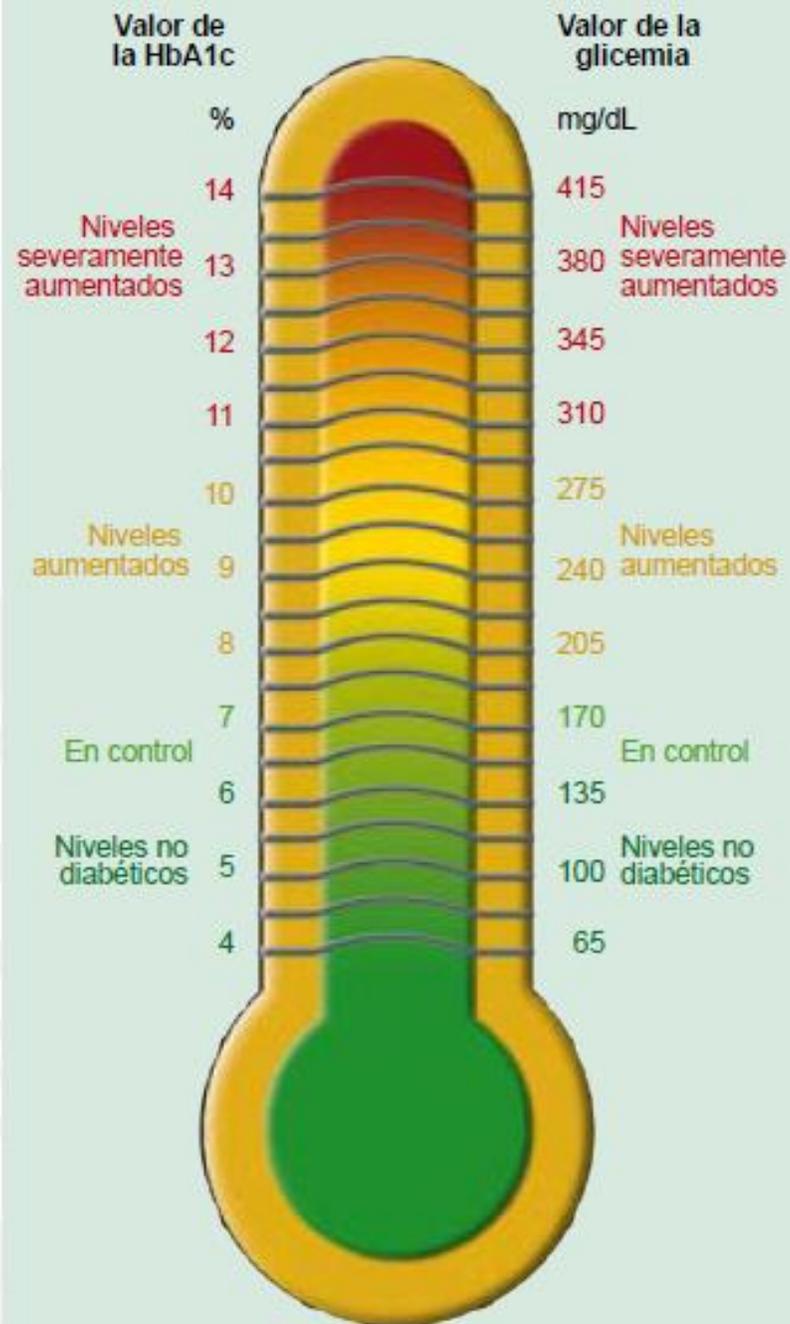


Dapagliflozina



Pioglitazona

Termómetro del control glicémico



HbA1c como prueba de seguimiento:

Meta del Tx farmacológico

- ADA: menor o igual a 7%
- EASD: menor o igual a 7,5%
- IDF: menor o igual a 6,5%

Utilidad adicional sobre la medición de la HbA1c

Valor promedio estimado de glucosa a partir de HbA1c

Clinical Care/Education/Nutrition/Psychosocial Research

ORIGINAL ARTICLE

Translating the A1C Assay Into Estimated Average Glucose Values

DAVID M. NATHAN, MD¹
JUDITH KUENEN, MD²
RIKKE BORG, MD³
HUI ZHENG, PHD^{1,4}

DAVID SCHOENFELD, PHD^{1,4}
ROBERT J. HEINE, MD²
FOR THE A1C-DERIVED AVERAGE GLUCOSE
(ADAG) STUDY GROUP*

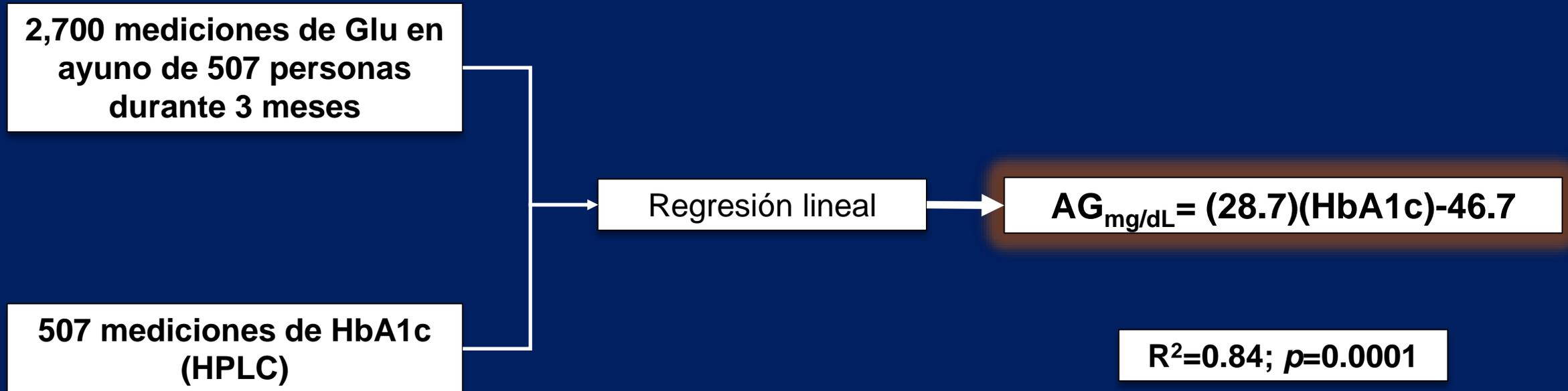
OBJECTIVE — The A1C assay, expressed as the percent of hemoglobin that is glycosylated, measures chronic glycemia and is widely used to judge the adequacy of diabetes treatment and adjust therapy. Day-to-day management is guided by self-monitoring of capillary glucose concentrations (milligrams per deciliter or millimoles per liter). We sought to define the mathematical relationship between A1C and average glucose (AG) levels and determine whether A1C could be expressed and reported as AG in the same units as used in self-monitoring.

National Glycohemoglobin Standardization Program values (13), potentially causing confusion for patients and health care providers. Moreover, the International Federation of Clinical Chemists results would be expressed in new units (millimoles per mole), which would add to the confusion. Chronic glycemia (A1C) is usually expressed as a percentage of hemoglobin that is glycosylated, whereas the day-to-day monitoring and therapy of diabetes are based on acute glucose levels

Nathan, D. M. *et al.* (2008) Translating the A1c Assay Into Estimated Average Glucose Values, *Diabetes Care*, 31:8. 33:6, 1473-1478

Valor promedio estimado de glucosa a partir de HbA1c

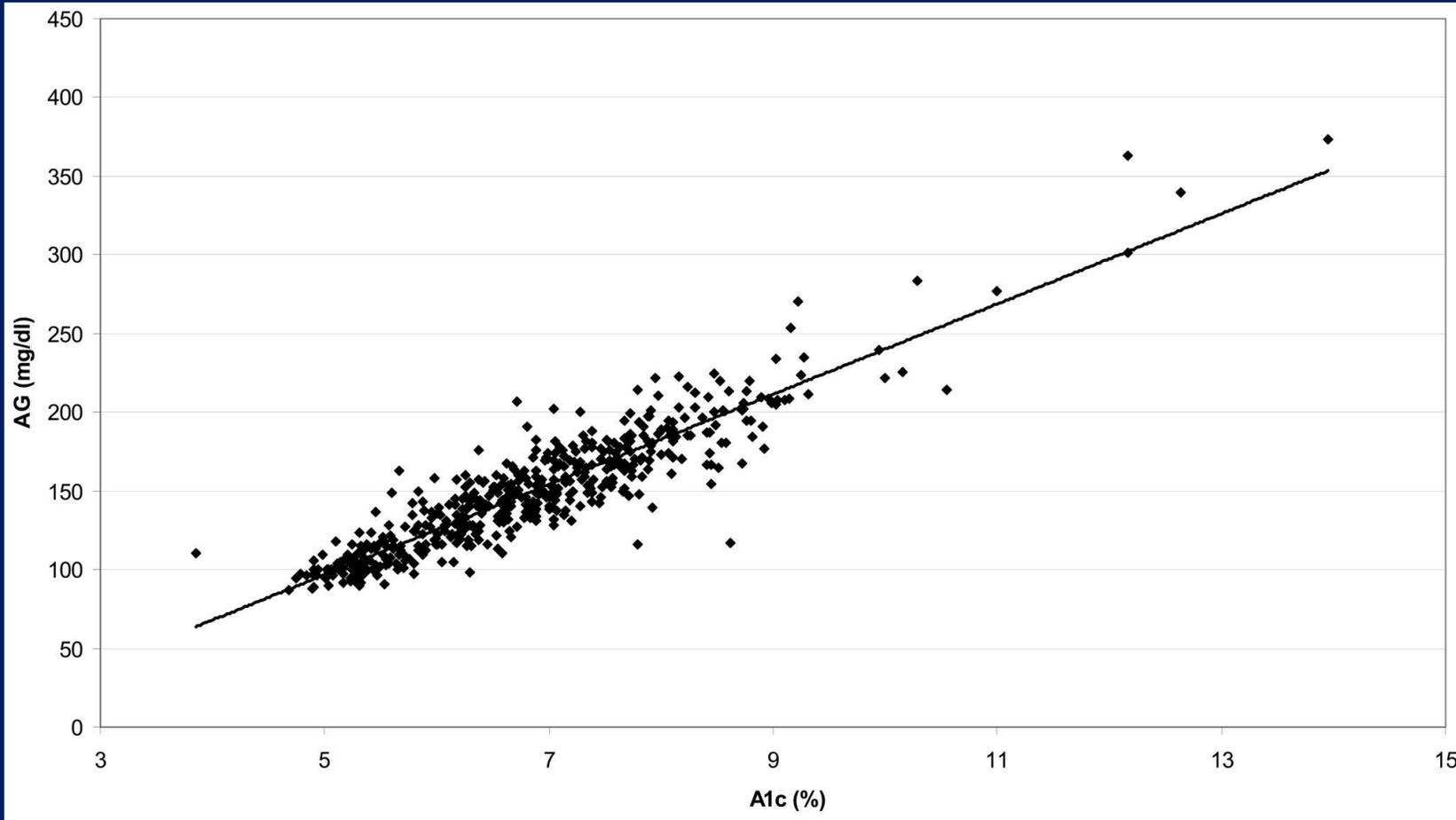
Antecedentes:



Nathan, D. M. *et al.* (2008) Translating the A1c Assay Into Estimated Average Glucose Values, *Diabetes Care*, 31:8. 33:6, 1473-1478

Valor promedio estimado de glucosa a partir de HbA1c

Regresión lineal:



Nathan, D. M. *et al.* (2008) Translating the A1c Assay Into Estimated Average Glucose Values, *Diabetes Care*, 31:8. 33:6, 1473-1478

Tabla original de equivalencias entre HbA1c(%) y eAG:

Table 2—Estimated average glucose

	mg/dl*	mmol/l†
A1C (%)		
5	97 (76–120)	5.4 (4.2–6.7)
6	126 (100–152)	7.0 (5.5–8.5)
7	154 (123–185)	8.6 (6.8–10.3)
8	183 (147–217)	10.2 (8.1–12.1)
9	212 (170–249)	11.8 (9.4–13.9)
10	240 (193–282)	13.4 (10.7–15.7)
11	269 (217–314)	14.9 (12.0–17.5)
12	298 (240–347)	16.5 (13.3–19.3)

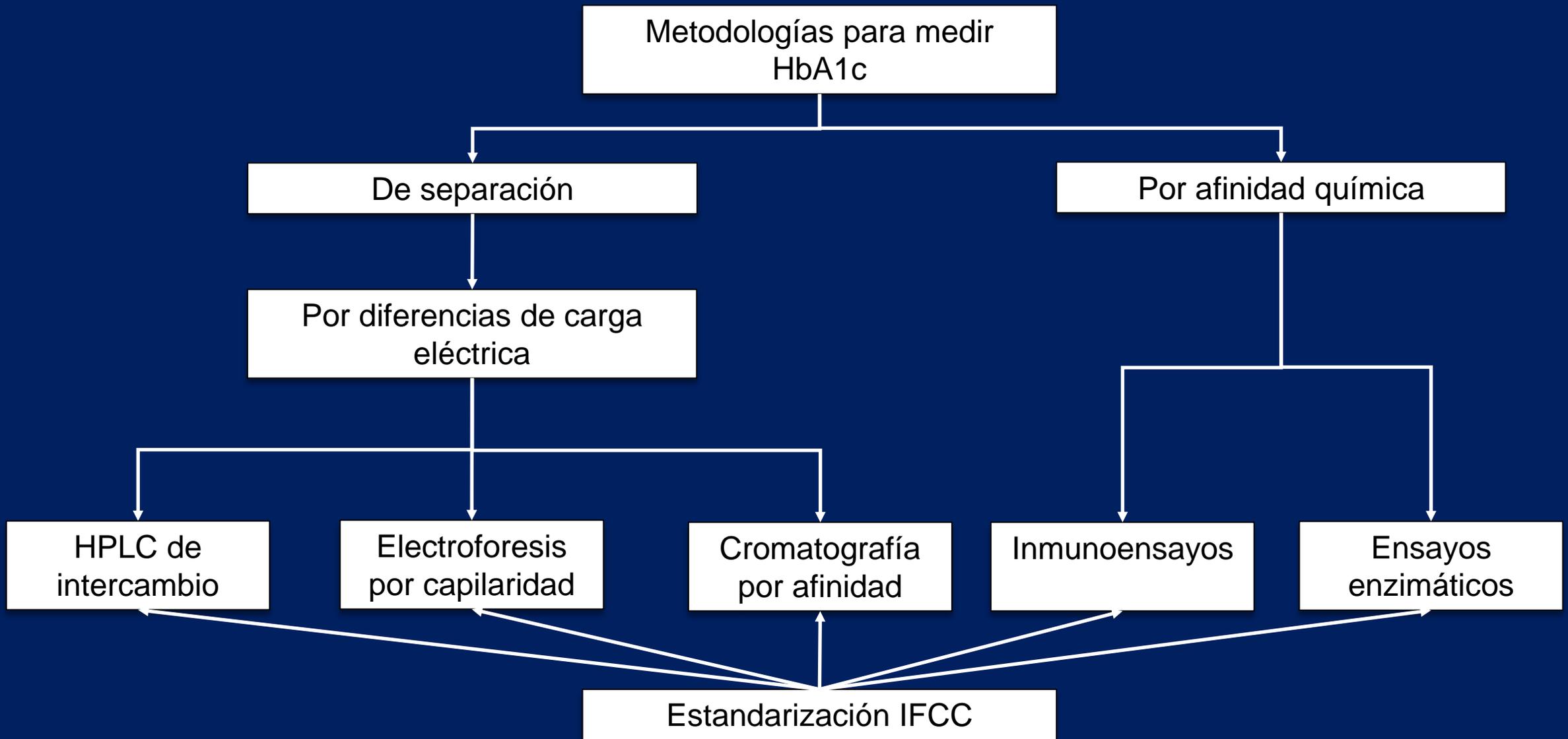
Nathan, D. M. *et al.* (2008) Translating the A1c Assay Into Estimated Average Glucose Values, *Diabetes Care*, 31:8. 33:6, 1473-1478

Tabla actual de equivalencias entre HbA1c(%) y eAG:

HbA1c(%)	eAG(mg/dL)
5	97
6	126
7	154
8	183
9	212
10	240
11	269
12	298

Nathan, D. M. *et al.*(2008) Translating the A1c Assay Into Estimated Average Glucose Values, *Diabetes Care*, 31:8. 33:6, 1473-1478

Aspectos técnicos sobre la medición de la HbA1c



Weycamp, C. (2019) HbA1c: A Review of Analytical and Clinical Aspects, *Annals of Laboratory Medicine*. 33:6, 393-400

Aspectos analíticos:

Consideraciones importantes sobre los métodos de medición de la HbA1c:

- La medición de HbA1c es un parámetro longitudinal (~90 – 120 días)
- La determinación preferiblemente debe ser en días cercanos a la consulta médica
- Se debe determinar en un laboratorio que cuente con métodos trazables a la estandarización NGSP/IFCC

Aspectos analíticos:

Factores que interfieren en la medición	Factores que afectan la interpretación de los resultados
<i>Infrecuentes</i>	<i>HbA1c disminuida:</i>
HbS, HbC, HbE, HbD	Tiempo de vida media reducida
<i>Poco frecuentes</i>	Anemia hemolítica
HbF	Hemorragia aguda
<i>Frecuentes</i>	Hb < 7,0 g/dL
Imprecisión e inexactitud de los métodos de medición:	Anemia por deficiencia de hierro
Afinidad por el boronato	<i>HbA1c aumentada:</i>
Reflectancia	Mal manejo de la muestra (falta de mezclado)
	Hemoconcentración

Weycamp, C. (2019) HbA1c: A Review of Analytical and Clinical Aspects, *Annals of Laboratory Medicine*. 33:6, 393-400

Aspectos analíticos:

Consideraciones especiales:

- La HbF puede glicarse en sus aminoácidos de Lys en aproximadamente 1/3 de la HbA teniendo que, por cada 1% de HbF:

Método por Inmunoensayo	Método por Cromatografía por afinidad
El nivel de HbA1c DISMINUYE en ~1%	El nivel de HbA1c DISMINUYE en ~0,7 – 1%

Aspectos analíticos:

Estandarización:

Ecuaciones maestras:

```
graph TD; A[Ecuaciones maestras:] --> B[Conversión de % a mmol/mol (NGSP a IFCC)]; A --> C[Conversión de mmol/mola % (IFCC a NGSP)];
```

Conversión de % a mmol/mol (NGSP a IFCC)

$$\text{IFCC} = (10.93)(\%) - 23.5$$

Conversión de mmol/mola % (IFCC a NGSP)

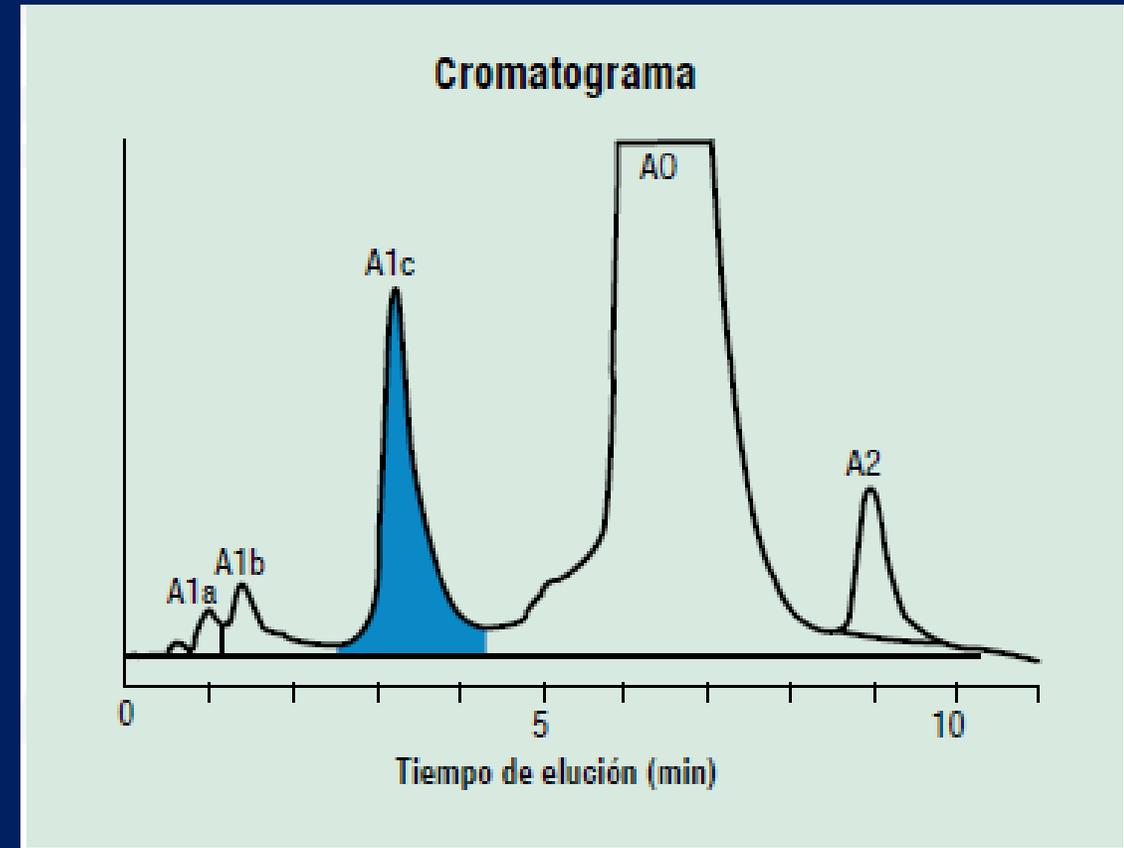
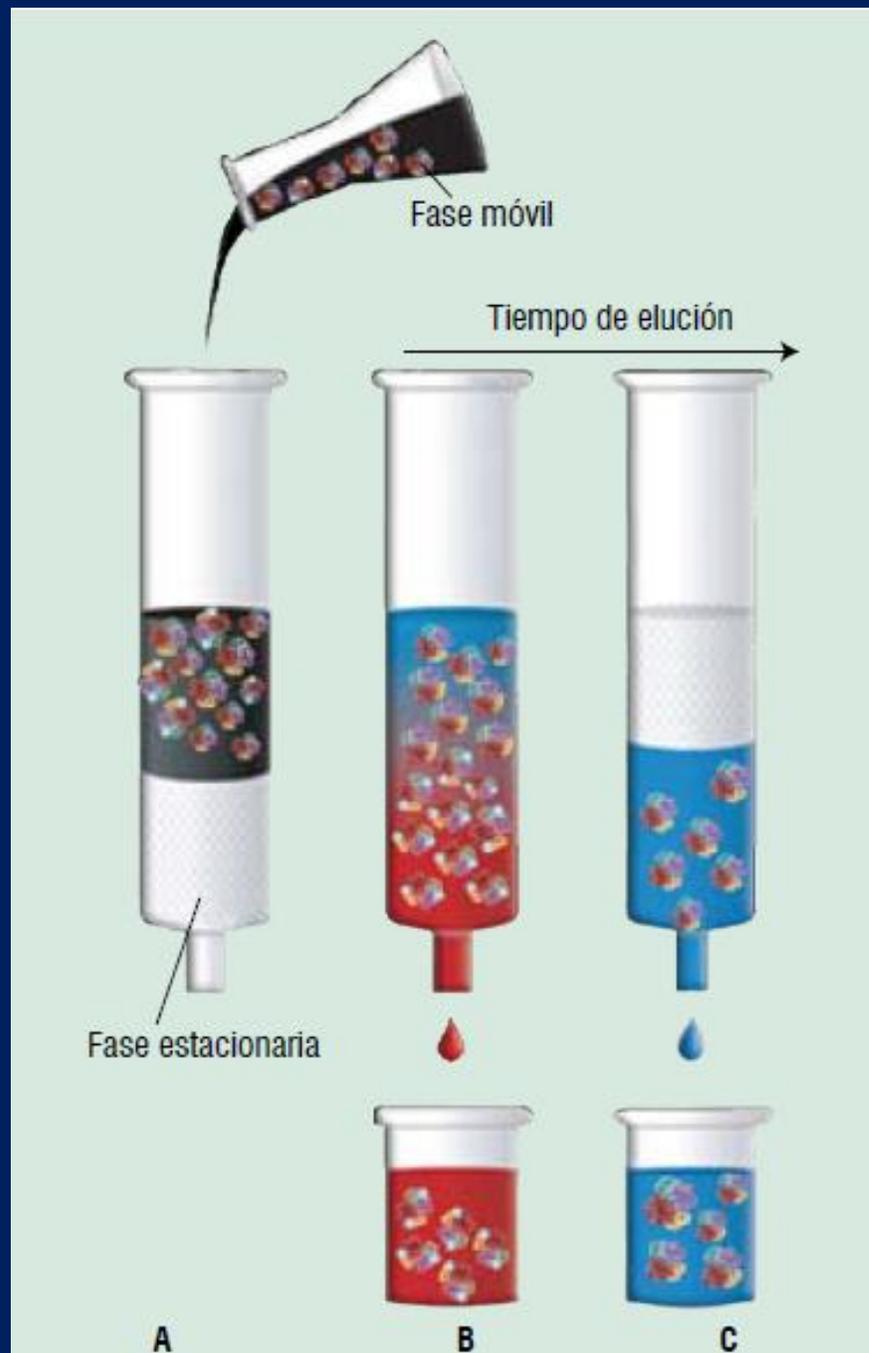
$$\text{NGSP} = (0.0 + 915)(\text{mmol/mol}) + 2.15$$

Variables no glicémicas importantes:

Variable	Efecto sobre HbA1c	Comentario
Hemoglobinopatías	Variable, posiblemente significativo	La más frecuente es la HbF y HbS
Sangre venosa o sangre arteriosa	No existe un efecto significativo	Se admiten todo tipo de sitios de obtención de muestra sanguínea
Neonatos	Sin datos suficientes	Preferible no utilizar la prueba
Pediátricos	Variable, posiblemente tiene efectos clínicos significativos	No utilizar la HbA1c para Dx
Deficiencia de hierro	Estadísticamente pero no clínicamente significativo	Utilizar HbA1c con precaución
Administración de hierro V.O.	Se ha reportado la reducción significativa de HbA1c	Es preferible utilizar otro marcador hasta que se mejoren los índices eritrocitarios
Administración de hierro I.V.	Estadísticamente pero no clínicamente significativo	Es preferible utilizar otro marcador hasta que se mejoren los índices eritrocitarios

Cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC)

HPLC

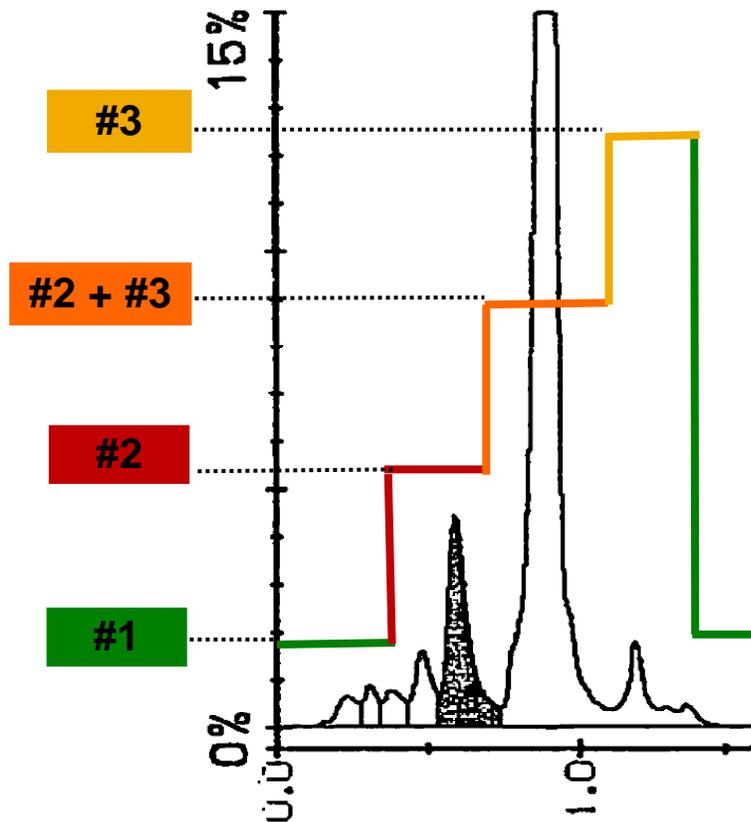


Tecnología TOSOH



Separación y Resolución Verdadera

TOSOH



Material de empaque & metodología de separación del buffer

- No poroso.
- Alta eficiencia en la separación.
- **Resolución cromatográfica;** observa claramente separa las fracciones HbA1c y HbF.
- Aisla y limita las fracciones.
- Alta estabilidad en buffers con diferente pH.
- La columna y la química de los buffers pueden separar la A1c estable y lábil.



Interferencias: Separación de las variantes más comunes y alta tolerancia a hemoglobina fetal

HbD

* GLYCOHEMOGLOBIN REPORT *

2006/12/27 15:40
TOSOH CORPORATION V01.05
NO: 0002 SL 0001 - 02
ID: 0001 - 02
CALIB Y = 1.1971X + 0.0625

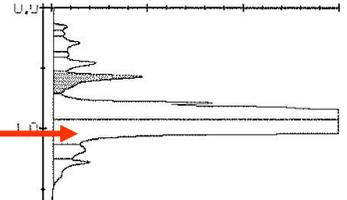
TP 652

NAME	%	TIME	AREA
FP	0.0	0.16	2.23
A1A	0.3	0.22	2.03
A1B	1.3	0.30	8.11
F	0.5	0.39	2.87
LA1C+	1.8	0.46	11.08
SA1C	4.8	0.57	24.71
AO	88.5	0.88	557.40
H-V0	37.3	1.01	374.97

TOTAL AREA 1004.66

HbA1C 4.8%

HbA1 6.4% HbF 0.5%



P00	2.0	1.18	12.88
P01	1.7	1.28	10.62
HB-VAR DETECT			

HbS

* GLYCOHEMOGLOBIN REPORT *

2006/12/27 15:41
TOSOH CORPORATION V01.05
NO: 0003 SL 0001 - 03
ID: 0001 - 03
CALIB Y = 1.1971X + 0.0625

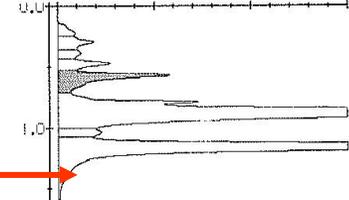
TP 709

NAME	%	TIME	AREA
FP	0.0	0.00	0.00
A1A	0.8	0.22	4.99
A1B	1.7	0.30	11.04
F	0.9	0.39	5.77
LA1C+	1.9	0.47	12.38
SA1C	5.8	0.57	31.43
AO	88.3	0.88	577.00
H-V1	29.4	1.17	272.47

TOTAL AREA 925.72

HbA1C 5.8%

HbA1 8.3% HbF 0.9%



P00	1.6	1.04	10.64
HB-VAR DETECT			

HbC

* GLYCOHEMOGLOBIN REPORT *

2006/12/27 15:38
TOSOH CORPORATION V01.05
NO: 0001 SL 0001 - 01
ID: 0001 - 01
CALIB Y = 1.1971X + 0.0625

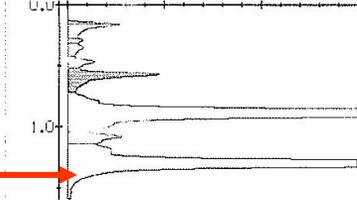
TP 783

NAME	%	TIME	AREA
FP	0.0	0.17	3.69
A1A	1.4	0.23	8.13
A1B	0.4	0.30	2.04
F	0.7	0.36	4.32
LA1C+	1.0	0.47	5.87
SA1C	4.8	0.57	22.85
AO	90.2	0.88	525.11
H-V2	32.9	1.30	285.16

TOTAL AREA 867.61

HbA1C 4.8%

HbA1 6.5% HbF 0.7%



P00	2.4	1.09	14.13
HB-VAR DETECT			

HbE

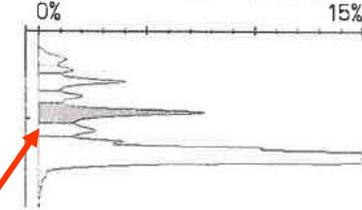
* GLYCOHEMOGLOBIN REPORT *

G11 - 65542
2018/04/26 09:27
OP:ANN V03.00
NO: 0009 SL 0001 - 03
ID: 0001 - 03
CAL(IN)= 11.8720X - 15.8938

NAME	%	TIME	AREA
FP	0.00	0.000	0.00
A1A	0.91	0.165	6.09
A1B	0.69	0.228	4.62
F	2.39	0.292	16.45
LA1C+	1.25	0.373	8.39
SA1C	7.66	0.467	33.65
AO	90.21	0.712	606.66
P-HV3	1.90	0.570	13.11

TOTAL AREA 688.97

IFCC 60.3 mmol/mol
HbA1c 7.66%
HbF 2.39%



P-HV3 1.90 0.570 13.11
UNKNOWN PEAK
HbE SUSPECTED

HbFetal

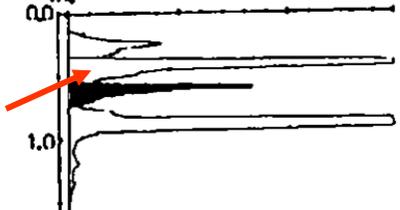
* GLYCOHEMOGLOBIN REPORT *

2011/02/16 12:07
TOSOH CORPORATION V05.02
NO: 0002 SL 0001 - 03
ID: 11309/4802
CAL(N) = 1.1165X + 0.5518

NAME	%	TIME	AREA
FP	0.0	0.00	0.00
A1A	4.9	0.25	40.89
A1B	0.0	0.00	0.00
F	15.5	0.42	151.83
LA1C+	0.0	0.00	0.00
SA1C	8.4	0.60	58.22
AO	88.0	0.88	725.52
TOTAL AREA			978.38

HbA1C 8.4%

HbA1 13.3% HbF 15.5%



Tolerancia hasta el 30%



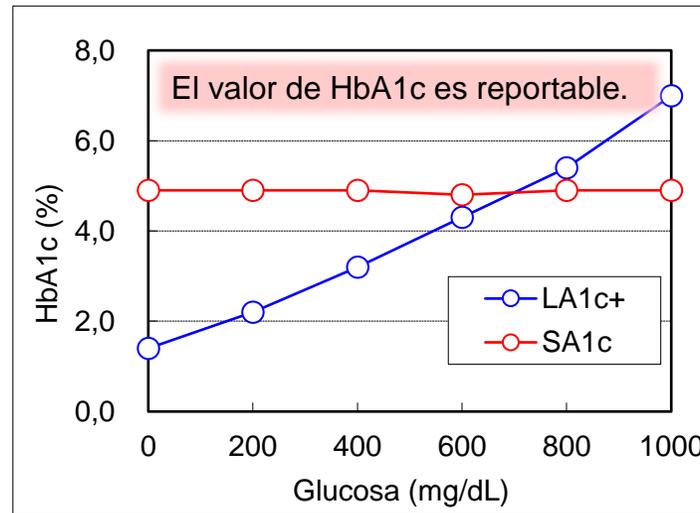
Interferencia

	G8 v. 5.24	G11 v. 3.00
Lábil	No	No
Carbamilada	No	No
Acetilada	No	No
Aldehído	No	No
Variant S	No	No
Variant C	No	No
Variant D	No	No
Variant E	No	No

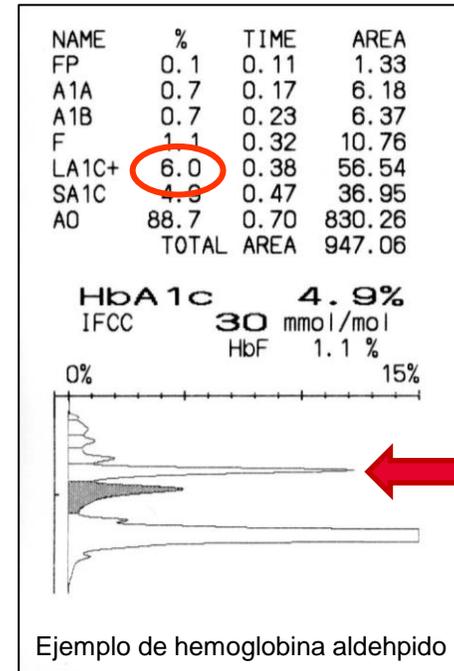
• Efecto mínimo de la Hb modificada

- Hb lábil
- Hb carbamilada
- Hb acetilada

A1c lábil



Hb aldehído



Interferencia

	G8 v. 5.24	G11 v. 3.00
Labile	No	No
Carbamylated	No	No
Acetylated	No	No
Aldehyde	No	No
Variante S	No	No
Variante C	No	No
Variante D	No	No
Variante E	No	No

Muestra normal	Variante de Hb	
	AD, AS, AC	AE
---	HB-VAR peak Mensaje-Flag	P-HV3 peak Mensaje-Flag
Exactitud HbA1c%	Exactitud HbA1c%	Exactitud HbA1c%



El Gold Standard DEBE ser GOLD

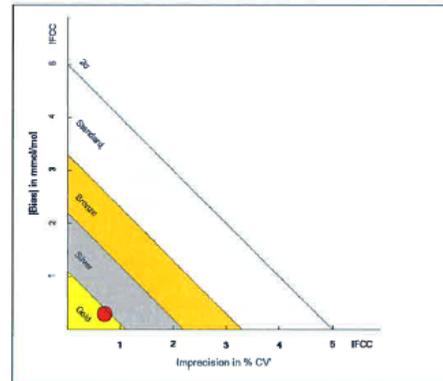


Certificate



Tosoh Corporation
using
HLC-723G8

participated in the IFCC HbA1c Certification Programme to demonstrate traceability to the IFCC Reference Measurement Procedure and performed as shown below.



Total Error =	1.0	mmol/mol
Bias =	+0.3	mmol/mol
Imprecision =	0.7	%
Grade =	Gold	

Criteria derived from the IFCC model for Quality Targets HbA1c (Clin Chem 2015;61 : 752-59)

Date of Certification : 01 January 2020

Date of Expiry : 01 January 2021



Harmonizing Hemoglobin A_{1c} Testing
NGSP
A better A1C Test means better diabetes care

Certificate of Traceability

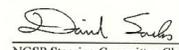
Manufacturer Certification

This certifies that **Tosoh Corporation**, using **1.6 min Variant Analysis Mode on G8 Ver.5.23** has participated in and successfully completed the NGSP certification for manufacturers and is traceable to the **Diabetes Control and Complications Trial Reference method**. The comparison was performed with: **University of Missouri SRL#9**

The system evaluated was:

Instrument: G8	Calibrator Lot: ZS9002	Column Lot #: N
Reagent Lot: N8-112E, N8-212E, N8-309E, HW-30E	Calibrator Assigned Values: 5.84%, 10.71%	Ver.5.23

Date of Certification: June 1, 2020 Certification Expires: June 1, 2021


 David Sacks
NGSP Steering Committee Chair


 Randi R Little PhD
NGSP Network Coordinator


 Sharon Amalf
SRL director/ supervisor

TABLE 1: 2019 GH5-C

		GH5-11			GH5-12			GH5-13			GH5-14			GH5-15		
NGSP %HbA1c Reference Value (95% CI)		5.25 (5.21-5.29)			6.41 (6.37-6.46)			8.21 (8.17-8.26)			5.47 (5.43-5.51)			9.48 (9.43-9.52)		
	no. labs	Mean %HbA1c	Mean bias	% CV	Mean %HbA1c	Mean bias	% CV	Mean %HbA1c	Mean bias	% CV	Mean %HbA1c	Mean bias	% CV	Mean %HbA1c	Mean bias	% CV
ARKRAY Adams HA-8180 series	22	5.26	0.01	1.4	6.47	0.06	1.2	8.25	0.04	1.5	5.53	0.06	1.3	9.54	0.06	1.6
Beckman AU HbA1c Advanced	10	5.23	-0.02	2.6	6.40	-0.01	3.7									
Beckman AU Systems - Beckman reagent	78	5.20	-0.05	3.0	6.41	0.00	2.7	8.07	-0.14	3.8	5.42	-0.05	3.0	9.30	-0.18	4.0
Beckman UniCel DxC Synchron Systems	81	5.24	-0.01	3.0	6.32	-0.09	2.6	8.08	-0.13	2.2	5.39	-0.08	2.7	9.39	-0.09	3.1
Bio-Rad D-10	135	5.17	-0.08	2.4	6.51	0.10	2.1	8.16	-0.05	2.1	5.44	-0.03	2.2	9.58	0.10	1.9
Bio-Rad D-100	119	4.99	-0.26	2.3	6.27	-0.14	2.1	7.95	-0.26	2.0	5.26	-0.21	2.2	9.27	-0.21	2.1
Bio-Rad Variant II	21	5.16	-0.09	3.4	6.49	0.08	2.7	8.34	0.13	1.9	5.40	-0.07	2.9	9.64	0.16	2.7
Bio-Rad Variant II Turbo	29	5.06	-0.19	2.7	6.42	0.01	1.9	8.19	-0.02	1.7	5.31	-0.16	2.0	9.53	0.05	1.7
Bio-Rad Variant II Turbo 2.0	131	5.05	-0.20	2.7	6.41	0.00	1.9	8.19	-0.02	1.8	5.33	-0.14	2.4	9.52	0.04	1.7
Roche cobas c311	21	5.14	-0.11	2.6	6.35	-0.06	2.2	8.31	0.10	2.3	5.34	-0.13	2.7	9.75	0.27	1.4
Roche cobas c500 series	406	5.18	-0.07	2.3	6.42	0.01	2.4	8.32	0.11	2.3	5.43	-0.04	2.2	9.57	0.09	2.3
Roche cobas c513	59	5.21	-0.04	1.6	6.41	0.00	1.7	8.24	0.03	1.9	5.43	-0.04	1.5	9.57	0.09	1.9
Roche COBAS Integra 400	41	5.17	-0.08	2.4	6.36	-0.05	1.9	8.33	0.12	2.1	5.46	-0.01	1.9	9.54	0.06	1.6
Sebia Capillarys 2 Flex Piercing	67	5.18	-0.07	1.8	6.33	-0.08	1.6	8.12	-0.09	1.4	5.43	-0.04	1.7	9.46	-0.02	1.5
Siemens DCA Vantage	395	5.16	-0.09	2.4	6.38	-0.03	2.4	8.23	0.02	2.4	5.43	-0.04	2.6	9.48	0.00	3.3
Siemens Dimension ExL	197	5.31	0.06	2.8	6.57	0.16	2.5	8.08	-0.13	2.2	5.54	0.07	2.8	9.28	-0.20	2.3
Siemens Dimension Vista	279	5.23	-0.02	2.9	6.49	0.08	2.7	8.03	-0.18	2.1	5.47	0.00	2.6	9.14	-0.34	2.3
Siemens Dimension Xpand	14	5.21	-0.04	2.7	6.57	0.16	2.1	8.06	-0.15	1.9						
Tosoh G8 Automated HPLC	337	5.30	0.05	1.9	6.65	0.24	1.6	8.46	0.25	1.4	5.56	0.09	1.7	9.79	0.31	1.4
Tosoh G11 Automated HPLC	11	5.20	-0.05	2.6	6.49	0.08	2.1	8.27	0.06	1.9						
Trinity Biotech Premier Hb9210 HPLC	86	5.37	0.12	2.1	6.46	0.05	1.8	8.41	0.20	1.6	5.61	0.14	2.0	9.73	0.25	1.7

Resumen sobre las ventajas de la tecnología TOSOH:

- Columna de intercambio iónico (evita las interferencias de otras Hb's)
- El resultado es una expresión en tiempo real (tiempo de retención) de la separación de la muestra, ALTA RESOLUCIÓN
- El resultado es una interpretación real, no es un cálculo
- El CV% < 2% aprobado por el HGSP*

Conclusiones:

- Estandarizar nuestras mediciones de HbA1c
- Incluir a la HbA1c dentro de las pruebas diagnósticas de DM (criterios ADA)
- Valor umbral de HbA1c: 6,5%
- Realizar la HbA1c a través de HPLC

Conclusiones:

- Medir HbA1c a px con DM cada 3 a 6 meses*
- Medir HbA1c cada 3 meses a px que hagan cambio en su tx farmacológico
- Utilizar la herramienta sobre el cálculo de la glucosa promedio

¡Muchas gracias!

DESEGO[®]

 **Edulab**
Laboratorios

DESEGO[®]

Le pedimos que escanee el siguiente código
con la cámara de su celular:



<https://es.surveymonkey.com/r/KPKSLHX>