



## Ajuste de la cifra de hemoglobina glucosilada para el diagnóstico de diabetes mellitus en México

Jorge Andrés Félix-Bulman,<sup>1</sup> B Gómez-Gómez,<sup>1</sup> C Ramírez-Angulo,<sup>2</sup> S Toriello-Martínez,<sup>2</sup> A Fragoso-González,<sup>5</sup> Enrique Juan Díaz-Greene,<sup>3</sup> Federico Leopoldo Rodríguez-Weber<sup>4</sup>

### Resumen

**ANTECEDENTES:** En la actualidad la Asociación Americana de Diabetes (ADA) acepta el uso de tres pruebas para el diagnóstico de diabetes mellitus, que incluyen la determinación de hemoglobina glucosilada (HbA1c).

**OBJETIVO:** Evaluar si la cifra establecida de HbA1c de 6.5% para el diagnóstico de diabetes mellitus es válida para la población mexicana.

**MATERIAL Y MÉTODO:** Estudio descriptivo, transversal y analítico en el que en octubre de 2016 se incluyeron personas en quienes se determinó HbA1c en sangre capilar y glucemia en sangre venosa.

**RESULTADOS:** Se incluyeron 388 pacientes. Se determinó que ni la edad ni el sexo predisponen a la obtención de una cifra determinada de HbA1c. La prueba de HbA1c capilar tendió a diagnosticar mayor número de casos de prediabetes (170 vs 63) y diabetes (27 vs 13) en comparación con la prueba de glucosa sérica, con diferencia en el número de personas sanas entre ambos grupos de 121 (191 personas sanas con HbA1c y 312 personas sanas con glucosa sérica); sin embargo, ambas variables compartieron 90.2% de similitud ( $p < 0.001$ ). Se obtuvo un nuevo nivel de corte de HbA1c para el diagnóstico de diabetes de 6.65% (con sensibilidad y especificidad de 76 y 97%, respectivamente).

**CONCLUSIÓN:** Con el nuevo punto de corte disminuyó la incidencia de casos de diabetes en el grupo de HbA1c, con reducción de 7 a 4.9% (27 a 19 casos).

**PALABRAS CLAVE:** Diabetes, hemoglobina glucosilada.

Med Int Méx. 2018 March;34(2):196-203.

## Adjustment of the glycated hemoglobin value to diagnose diabetes mellitus in Mexico.

Jorge Andrés Félix-Bulman,<sup>1</sup> B Gómez-Gómez,<sup>1</sup> C Ramírez-Angulo,<sup>2</sup> S Toriello-Martínez,<sup>2</sup> A Fragoso-González,<sup>5</sup> Enrique Juan Díaz-Greene,<sup>3</sup> Federico Leopoldo Rodríguez-Weber<sup>4</sup>

### Abstract

**BACKGROUND:** Nowadays, the American Diabetes Association (ADA) recognizes the use of three tests for the diagnosis of diabe-

<sup>1</sup> Residente de Medicina Interna.

<sup>2</sup> Médico interno de pregrado.

<sup>3</sup> Profesor titular del curso de Medicina Interna.

<sup>4</sup> Profesor adjunto del curso de Medicina Interna.

Hospital Ángeles Pedregal, Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle, Ciudad de México.

<sup>5</sup> Actuaria titulada por la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

**Recibido:** 8 de noviembre 2017

**Aceptado:** enero 2018

### Correspondencia

Dr. Jorge Andrés Félix Bulman  
jaf84@hotmail.com

### Este artículo debe citarse como

Félix-Bulman JA, Gómez-Gómez B, Ramírez-Angulo C, Toriello-Martínez S y col. Ajuste de la cifra de hemoglobina glucosilada para el diagnóstico de diabetes mellitus en México. Med Int Méx. 2018 mar;34(2):196-203.

DOI: <https://doi.org/10.24245/mim.v34i2.1902>



tes mellitus, including the determination of glycated hemoglobin (HbA1c).

**OBJECTIVE:** To evaluate if the established value of 6.5% of glycated hemoglobin for the diagnosis of diabetes mellitus is applicable to the Mexican population.

**MATERIAL AND METHOD:** A descriptive, transversal and analytic study was done in October 2016 in persons that were subjected to a capillary test for HbA1c and serum glucose.

**RESULTS:** There were included 388 subjects in whom it was determined that the age and the sex did not influence on the obtaining of a determinate level of HbA1c. Capillary HbA1c test tended to diagnose a greater number of cases of prediabetes (170 vs 63) and diabetes (27 vs 13) compared with serum glucose test, with a difference in the number of healthy persons between the two groups of 121 (191 healthy persons with HbA1C and 312 healthy persons with serum glucose); however, both variables shared a 90.2% of similarity ( $p < 0.001$ ). It was obtained a new threshold of HbA1C for the diagnosis of diabetes of 6.65% (with sensitivity and specificity of 76% and 97%, respectively).

**CONCLUSION:** With the new cutoff value the incidence of cases of diabetes decreased in the HbA1c group, with a reduction of 7% to 4.9% (27 to 19 cases).

**KEYWORDS:** Diabetes; Glycated hemoglobin.

## ANTECEDENTES

La diabetes mellitus es la enfermedad del sistema endocrino más frecuente, la hiperglucemia crónica resultante contribuye a la aparición de complicaciones macro y microvasculares, entre las últimas destacan: nefropatía, neuropatía y retinopatía diabéticas.<sup>1,2</sup>

En 2012 el Instituto Nacional de Salud Pública comunicó los resultados obtenidos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT). En este informe se identificó que 9.2% de los adultos de nuestro país tenía diagnóstico de diabetes. En México existen alrededor de 3,500,000 personas en quienes no se ha establecido el diagnóstico de diabetes mellitus; sin embargo, padecen la enfermedad y el incremento esperado es de 323,000 personas/año. Para el año 2030 se pronostica

aumento en la incidencia global, aproximadamente 39.9 millones de casos, con ascenso en la posición de principales causas de mortalidad, ubicándola en el número 7 de la lista.<sup>3</sup>

En la actualidad la Asociación Americana de Diabetes (ADA) acepta el uso de tres pruebas para el diagnóstico de diabetes mellitus; HbA1c, cifra de glucosa sérica en ayuno y la prueba de tolerancia oral a la glucosa, porque sus tres valores de corte se asocian independientemente con una probabilidad similar de padecer retinopatía diabética.<sup>4-6</sup>

La hemoglobina glucosilada A1c (HbA1c) representa 3 a 6% de la hemoglobina total en personas sanas, es la más abundante y estable de los tres tipos de hemoglobina glucosilada que se conocen (A1a, A1b y A1c), además, es la más proporcional a la concentración de glucosa plas-

mática, reflejada en los eritrocitos en su periodo de vida de 120 días.<sup>3</sup>

Los resultados de los estudios epidemiológicos *Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT) y *United Kingdom Prospective Diabetes Study* (UKPDS) demostraron la relación entre las concentraciones de HbA1c y la aparición de complicaciones crónicas por diabetes, así como la alta sensibilidad de la hemoglobina glucosilada como marcador de control glucémico, con reducción estadísticamente significativa de las complicaciones micro y macrovasculares cuando se alcanzan concentraciones de ésta menores a 7%.<sup>1-3</sup>

En la actualidad las guías internacionales especifican que el porcentaje de HbA1c debe determinarse en sangre venosa, utilizando una prueba que esté validada y estandarizada con base en las referencias del estudio DCCT; sin embargo, las pruebas realizadas en el punto de atención o de cuidado (*point of care*) en sangre capilar han sido aceptadas por los pacientes y son muy útiles en escenarios donde los servicios de laboratorio clínico no están disponibles.<sup>4</sup>

Las pruebas en el punto de atención (*point of care*) se refieren a los estudios que se realizan en o cerca del sitio de atención del paciente, los resultados se obtienen con gran rapidez, lo que facilita la eficacia de los sistemas de salud y el apego al tratamiento, porque implica menor número de visitas a laboratorios clínicos y la obtención prácticamente inmediata de resultados permite realizar los ajustes necesarios en el tratamiento al instante, además, con este tipo de análisis, se facilita el acceso a la prueba de HbA1c.

Al igual que las pruebas de HbA1c de laboratorio, las pruebas de HbA1c en el punto de atención deben estar certificadas por el Programa Nacional de Estados Unidos de Estandarización de la Hemoglobina Glucosilada (NGSP).<sup>2</sup>

El objetivo de este estudio es estimar el punto de corte adecuado de HbA1c para una concentración de glucosa plasmática de 126 mg/dL en una población mexicana adulta, utilizando para la determinación de HbA1c un equipo de tipo punto de atención (*point of care*). En población mexicana, la relación entre las concentraciones de HbA1c y de glucemia sérica no se ha evaluado previamente, por lo que, además, mediante el análisis de esta relación se pretende dilucidar si el valor de corte de 6.5% para el diagnóstico de diabetes mellitus es válido en México.

## MATERIAL Y MÉTODO

Estudio descriptivo, transversal y analítico, realizado en el Hospital Ángeles Pedregal en la Ciudad de México, durante el mes de octubre de 2016. Las personas incluidas en el estudio participaron de manera voluntaria, los únicos criterios de selección utilizados fueron: personas mayores de 18 años y exclusivamente nacidos en México, se excluyeron de la muestra personas que tuvieran diagnóstico de diabetes, porque por su condición fisiopatológica tienen irregularidades en las concentraciones de HbA1c. A todos los participantes se les determinó HbA1c en sangre capilar y glucemia en sangre venosa. El trabajo fue aprobado por el comité de investigación y ética del Hospital Ángeles Pedregal, con número de registro 2433.

### Características de la prueba de HbA1c capilar

Dispositivo: DCA Vantage Analyzer; número de licencia: 76034; fecha de emisión: enero de 2008; fabricante: Siemens Healthcare Diagnostics Inc.; método de la prueba: inmunoensayo de inhibición de la aglutinación en látex; muestra de sangre, capilar o venosa (1 µL); tiempo de procesamiento: 6 minutos; interferencia, variantes anormales de hemoglobina (HbC, HbE, HbF > 10-15%); certificación: NGSP.<sup>2</sup>



### Características de la prueba de glucosa plasmática

Dispositivo: ARCHITECT c8000; fabricante: Abbott Laboratories; método: fotometría, potenciometría y turbidimetría.

### Análisis estadístico

Primero se realizó un análisis descriptivo, presentando medias y desviación estándar para variables cuantitativas y frecuencias absolutas con porcentajes válidos observadas para variables cualitativas. Se continuó con el desarrollo de pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal, para variables que describen la concentración de glucosa sérica y de HbA1c, utilizando la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Se estableció un análisis bivariado aplicando pruebas de comparación de medias para variables agrupadas, como la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney y la prueba Wilcoxon cuando las variables de comparación no se ajustaran a una distribución normal.

Por último, se realizaron pruebas ROCC (*Receiver Operating Characteristic Curve*) con la intención de determinar un nuevo punto de corte que mejorará el diagnóstico de diabetes por medio del valor obtenido de hemoglobina glucosilada. Los datos de la curva ROCC reportada fueron el área bajo la curva, error estándar, nivel de significación (contrastando la hipótesis nula que afirma que el área bajo la curva es igual a 0.50) y el intervalo de confianza. Para encontrar el punto de corte más adecuado se calculó el índice de Youden (sensibilidad + especificidad - 1) y se reportó la sensibilidad y especificidad obtenida con base en la mejor cifra de este índice (el más cercano a 1) y que mejorará el diagnóstico de diabetes.

Para todas las pruebas se supuso un nivel de significación alfa de 0.05 y todos los análisis

estadísticos se realizaron con el Statistical Package for Social Sciences (IBM SPSS), versión 22.

### RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio 388 personas. Las características demográficas de la muestra se observan en el **Cuadro 1**. De los 388 participantes, 94 eran hombres (24.2%). La edad promedio fue de  $39.6 \pm 11.9$  años y las características clínicas fueron las siguientes: índice de masa corporal:  $27.9 \pm 4.79$  kg/m<sup>2</sup>; perímetro abdominal:  $87 \pm 13.2$  cm; peso:  $70.85 \pm 14.5$  kg; talla:  $160 \pm 32$  cm; HbA1c:  $5.86 \pm 1.21\%$  y glucosa plasmática:  $100 \pm 36$  mg/dL.

La cifra promedio de índice de masa corporal (IMC) superó el punto de corte establecido por la Organización Mundial de la Salud para catalogarlo como sobrepeso, con únicamente 26.8% (n = 104) de la población analizada con IMC en el intervalo de normalidad ( $18.5$ - $24.9$  kg/m<sup>2</sup>);<sup>7</sup> se observó prevalencia de sobrepeso de 44.3% y de obesidad de 29.9%.

Con el análisis bivariado que contrastó la edad y el sexo de la población con las medidas de glucosa sérica y HbA1c, se determinó que estas variables no están relacionadas con las pruebas glucémicas, dicho de otra manera, no predisponen a la obtención de una cifra determinada de HbA1c (**Cuadro 1**).

Se continuó observando las incidencias de casos de diabetes y prediabetes, según los puntos de corte establecidos por la ADA para glucosa sérica y porcentaje de HbA1c (**Cuadro 2**), fue notoria la diferencia entre los resultados obtenidos con ambas pruebas, porque la prueba de glucosa sérica tendió a diagnosticar menor número de casos de prediabetes y diabetes (170 vs 63 y 27 vs 13, respectivamente), con diferencia en el número de personas sanas de 121 (191 con HbA1c y 312 con glucosa sérica). Se calculó la

**Cuadro 1.** Características de la población (n = 388)

|  | Media (desviación estándar) | Glucosa sérica                       | HbA1c                                |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Sexo<sup>3</sup></b>  |                             |                                      |                                      |
| Femenino   | 294 (75.8)                  | Z = -1.806 <sup>1</sup><br>p = 0.071 | Z = -0.860 <sup>1</sup><br>p = 0.390 |
| Masculino  | 94 (24.2)                   |                                      |                                      |
| Edad promedio (años)   | 39.64 (11.91)               | Z = -17.07 <sup>2</sup><br>p < 0.001 | Z = -17.50 <sup>2</sup><br>p < 0.001 |
| Peso promedio (kg)   | 70.85 (14.52)               |                                      |                                      |
| Estatura promedio (cm)   | 160 (32)                    |                                      |                                      |
| Perímetro abdominal promedio (cm)                                  | 87.03 (13.29)               |                                      |                                      |
| HbA1c (%)  | 5.86 (1.21)                 |                                      |                                      |
| Glucosa plasmática (mg/dL)   | 100 (36)                    |                                      |                                      |
| Índice de masa corporal promedio (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>3</sup> | 27.94 (4.79)                |                                      |                                      |
| Normal   | 104 (26.8)                  |                                      |                                      |
| Sobrepeso  | 168 (44.3)                  |                                      |                                      |
| Obesidad   | 116 (29.9)                  |                                      |                                      |

<sup>1</sup> Prueba U de Mann-Whitney. <sup>2</sup> Prueba de Wilcoxon. <sup>3</sup> N (%).

**Cuadro 2.** Incidencia de casos de diabetes y prediabetes

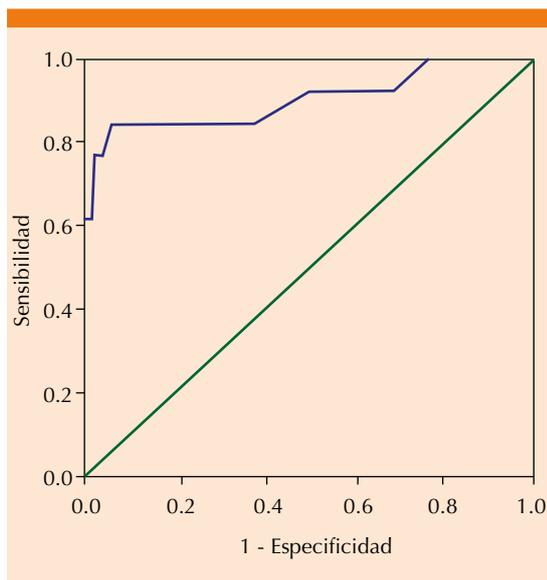
| HbA1c                    | Núm. (%)    |
|--------------------------|-------------|
| Normal <sup>1</sup>      | 191 (49.22) |
| Prediabetes <sup>2</sup> | 170 (43.81) |
| Diabetes <sup>3</sup>    | 27 (6.95)   |
| <b>Glucosa sérica</b>    |             |
| Normal <sup>4</sup>      | 312 (80.4)  |
| Prediabetes <sup>5</sup> | 63 (16.2)   |
| Diabetes <sup>6</sup>    | 13 (3.35)   |

<sup>1</sup> Concentración de HbA1c menor a 5.7%. <sup>2</sup> Concentración de HbA1c igual o mayor a 5.7% y menor a 6.4%. <sup>3</sup> Concentración de HbA1c igual o mayor a 6.5%. <sup>4</sup> Concentración de glucosa sérica menor a 100 mg/dL. <sup>5</sup> Concentración de glucosa sérica igual o mayor a 100 mg/dL e igual o menor a 125 mg/dL. <sup>6</sup> Concentración de glucosa sérica igual o mayor a 126 mg/dL.

correlación existente entre las cifras de glucosa sérica y los porcentajes de HbA1c; se encontró que ambas variables compartían 90.2% de similitud, con correlación significativa porque se obtuvo un valor p < 0.001.

Mediante el análisis de la prueba ROCC (**Figura 1**) y la aplicación del índice de Youden se pretendió establecer un nuevo nivel de corte de HbA1c para el diagnóstico de diabetes, se obtuvieron tres cifras que fueron seleccionadas por tener sensibilidad y especificidad altas, así como índice de Youden cercano a la unidad: 6.25% (sensibilidad y especificidad de 84 y 92%, respectivamente), 6.35% (sensibilidad y especificidad de 84 y 93%, respectivamente) y 6.65% (sensibilidad y especificidad de 76 y 97%, respectivamente), con el objetivo de empatar los resultados obtenidos mediante la determinación de HbA1c con los obtenidos mediante la determinación de glucosa sérica (**Cuadro 3**).

Al realizar diferentes comparaciones, se detectaron 40 casos de diabetes mellitus mediante HbA1c utilizando el valor de 6.25%, 33 casos con el valor de 6.35% y 19 casos utilizando el valor de 6.65%, este último fue el más cercano al número de casos detectados por glucemia plasmática (13 casos).



**Figura 1.** Curva ROCC para establecimiento del nuevo punto de corte de HbA1c.

El nuevo punto de corte de HbA1c se eligió tomando en cuenta las mejores condiciones estadísticas y con la intención de que se estableciera un valor diferente en comparación al ya establecido (6.5%) para mejorar la precisión diagnóstica. Con la utilización del nuevo punto de corte (6.65%) se disminuyó la incidencia de casos de diabetes en el grupo de HbA1c, con reducción de 7 a 4.9%.

## DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo fue establecer el valor de HbA1c adecuado para una cifra de glucosa

plasmática de 126 mg/dL; se determinó que al incrementar el valor de corte de HbA1c ligeramente por encima del establecido (6.5%), se logra mayor correlación entre los resultados de ambas pruebas, hecho que creemos debería tomarse en cuenta cuando se utilizan estos exámenes como escrutinio para la detección de diabetes mellitus.

El renombrado estudio realizado en Estados Unidos en la población pima (nativos americanos) reveló que estas personas tenían un nivel de HbA1c medio 0.36% mayor en comparación con la población caucásica (6.1 vs 5.7%), esto sugiere que entre las poblaciones indígenas de América, el criterio de HbA1c  $\geq 6.5\%$  para el diagnóstico de diabetes podría estar sesgado hacia la sobreestimación de la prevalencia de esta enfermedad y el umbral debería ajustarse para corregir este sesgo;<sup>4,6</sup> un fenómeno similar podría estar ocurriendo en la población mexicana, con base en los resultados que hemos expuesto.

Una de las diferencias de este estudio en comparación con otros trabajos realizados en distintos países es que se utilizó un equipo tipo punto de atención (*point of care*), no se han realizado estudios previos que evalúen niveles de corte de HbA1c con este tipo de dispositivos, todos se han realizado con determinaciones de HbA1c en laboratorio. Los equipos de tipo *point of care* son mucho más prácticos que las determinaciones de HbA1c en laboratorio porque proveen una cifra prácticamente de manera inmediata y arrojan un promedio de la glucosa sérica obtenido en los últimos tres meses. Los resultados obtenidos

**Cuadro 3.** Características del área bajo la curva

| Área bajo la curva | Error estándar | p                 | Intervalo de confianza | Índice de Youden | Punto de corte (%) | Sensibilidad | Especificidad |
|--------------------|----------------|-------------------|------------------------|------------------|--------------------|--------------|---------------|
|                    |                |                   |                        | 0.785            | 6.35               | 0.846        | 0.939         |
| 0.902              | 0.060          | <b>&lt; 0.001</b> | (0.79, 1)              | 0.769            | 6.25               | 0.846        | 0.923         |
|                    |                |                   |                        | 0.745            | 6.65               | 0.769        | 0.976         |

en este trabajo respaldan aún más la eficacia de estos dispositivos porque comparten similitud de 90% con la prueba de glucosa plasmática, con las ventajas previamente descritas, lo que los convertiría en una prueba ideal para el diagnóstico y control de los pacientes.

La sensibilidad y especificidad obtenidas son adecuadas porque no se eligió el punto de corte que presentara los valores de éstas más altos, sino el que cumpliera con las siguientes características: valor de HbA1c que mejorara el diagnóstico de diabetes y que estadísticamente se encontrara en las mejores condiciones. El punto de corte elegido de 6.65% cumple con ambos criterios porque mejoró la eficacia para el diagnóstico de diabetes y tiene un índice de Youden alto.

Un punto a favor de este trabajo es que se determinó que la edad y el sexo no influyen en la obtención de un resultado de glucosa sérica y HbA1c, hecho que no se especifica en otras investigaciones, lo que da validez mayor al punto de corte obtenido.

En los resultados poblacionales observados destaca la cifra promedio obtenida para el perímetro abdominal que, según la definición establecida por la Federación Internacional de Diabetes (IDF) en 2005,<sup>8</sup> sobrepasa el punto de corte establecido como criterio diagnóstico de síndrome metabólico para hombres y mujeres ( $\geq 94$  cm en varones,  $\geq 80$  cm en mujeres), asimismo, puede decirse que esta cifra se encuentra “al límite” de sobrepasar el valor de corte definido por el *Adult Treatment Panel III of the National Cholesterol Education Program (ATP III)* en 2001 y por la Asociación Americana del Corazón y el Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre de Estados Unidos 2005 ( $\geq 102$  cm en varones,  $\geq 88$  cm en mujeres).<sup>9,10</sup> Asimismo, impresiona la prevalencia de sobrepeso de 43.3% y de obesidad de 29.9%.

Entre las limitaciones de este estudio se enumeran las siguientes: el punto de corte obtenido sólo es válido para la población estudiada, porque el tamaño de la muestra es pequeño y no se compara contra el patrón de referencia para el diagnóstico de diabetes mellitus (existencia de complicaciones crónicas). Se trata de un estudio transversal, en el que no se realiza un seguimiento de los participantes para la evaluación de complicaciones (criterio más importante para el diagnóstico de diabetes), así como el hecho de que no se realizó prueba de tolerancia oral a la glucosa de dos horas que, como se sabe, es la prueba aceptada para el diagnóstico de diabetes, que pudiera dar más validez al estudio. Otra desventaja que podemos mencionar es que la cifra de glucosa sérica en ayuno puede verse influida por diversos factores externos, como lo es, incluso, el tipo de alimento ingerido por la persona la noche previa al estudio. De igual modo, no se evaluaron situaciones frecuentes que pueden modificar la cifra de HbA1c, como la existencia de anemia por deficiencia de hierro o hemolítica o de policitemia (padecimientos con recambio alto de eritrocitos).<sup>11,12</sup>

Se pretende realizar posteriormente una segunda investigación que consista en evaluar el punto de corte propuesto para HbA1c con hallazgos en la exploración del fondo de ojo, para la determinación de la existencia de retinopatía diabética, lo que respondería la pregunta clave acerca de la necesidad de utilizar un nuevo valor de HbA1c para el diagnóstico de diabetes en México.

Se espera que este trabajo sirva como marco de referencia para el desarrollo de otras investigaciones en México, con la intención de establecer un punto de corte de HbA1c aún más preciso, únicamente con la finalidad de detectar diabetes de manera más oportuna, con la consecuente disminución en el número de complicaciones por esta enfermedad, contribuyendo a la salud y bienestar de los mexicanos.



## Agradecimientos

Agradecemos el apoyo brindado por la licenciada Martha Moreno para la realización de este trabajo.

## REFERENCIAS

1. Jung K, Dong K. The optimal cutoff value of glycosylated hemoglobin for detection of diabetic retinopathy. *Diabetes Metab J* 2015;39:16-26.
2. Health Quality Ontario. Point-of-care hemoglobin A1c testing: an evidence-based analysis. *Ont Health Technol Assess Ser* [Internet]. 2014 July;14(8):1-30. Disponible en: <http://www.hqontario.ca/evidence/publications-and-ohnac-recommendations/ontario-health-technology-assessment-series/eba-point-of-care-a1c>.
3. Vargas EA, Gómez JH, Conde JM. Medición de la hemoglobina glucosilada capilar como tamizaje en diabetes mellitus tipo 2. *Med Int Méx* 2014;30:538-545.
4. Mackenzie J, Jin A, Seccombe DW, Sirrs S, et al. Agreement of point-of-care capillary glycosylated hemoglobin levels with conventional screening tests for diabetes mellitus in a Canadian first nations population. *Can J Diabetes* 2016;40:242-246.
5. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes care* [Internet]. 2016 [citado 18 ago 2017];39(1):13-22. Disponible en: [http://care.diabetesjournals.org/content/suppl/2015/12/21/39.Supplement\\_1.DC2/2016-Standards-of-Care.pdf](http://care.diabetesjournals.org/content/suppl/2015/12/21/39.Supplement_1.DC2/2016-Standards-of-Care.pdf).
6. McCance DR, Hanson RL, Charles MA, Jacobsson LT, et al. Comparison of tests for glycosylated haemoglobin and fasting and two hour plasma glucose concentrations as diagnostic methods for diabetes. *BMJ* 1994;308:1323-1328.
7. World Health Organization [Internet]. Ginebra: WHO; 2017. Obesity and overweight; [citado 18 ago 2017]. [1 pantalla]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
8. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome [Internet]. Bruselas; 2006. 24 p. Disponible en: <https://www.idf.org/e-library/consensus-statements/60-idfconsensus-worldwide-definition-of-the-metabolic-syndrome>.
9. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *Circulation* 2002;106(25):3143-3421.
10. Grundy SM, Brewer HB, Cleeman JI, Smith SC, Lenfant C. Definition of metabolic syndrome report of the national heart, lung, and blood institute/American heart association conference on scientific issues related to definition. *Circulation* 2004;109:433-438.
11. Jung K, Jae H, Jong W, Jung N, Kyung K, et al. Glycosylated hemoglobin value for fasting plasma glucose of 126 mg/dL in Korean: The 2011 Korea national health and nutrition examination survey. *Diabetes Metab J* 2014;38:480-483.
12. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 2011;34(1):562-569.

### AVISO PARA LOS AUTORES

*Medicina Interna de México* tiene una nueva plataforma de gestión para envío de artículos. En: [www.revisionporpares.com/index.php/MIM/login](http://www.revisionporpares.com/index.php/MIM/login) podrá inscribirse en nuestra base de datos administrada por el sistema *Open Journal Systems* (OJS) que ofrece las siguientes ventajas para los autores:

- Subir sus artículos directamente al sistema.
- Conocer, en cualquier momento, el estado de los artículos enviados, es decir, si ya fueron asignados a un revisor, aceptados con o sin cambios, o rechazados.
- Participar en el proceso editorial corrigiendo y modificando sus artículos hasta su aceptación final.