

ARTÍCULOS ORIGINALES

Correlación entre glucosa basal y hemoglobina glucosilada en adultos mayores no diabéticos de la sierra ecuatoriana

*Lorena Encalada Torres¹, Reina Macero Méndez², Mery Ulloa-González³,
Katherine Velázquez-Segarra³, Ivanna Buri⁴*

1. Médico Internista. Magíster en Investigación de la Salud. Universidad de Cuenca.
2. Químico Farmaceuta. Magíster en Bioquímica Clínica. Universidad de Cuenca.
3. Licenciadas en Laboratorio Clínico. Universidad de Cuenca.
4. Investigadora del grupo ENAM. Cuenca-Ecuador.

Correspondencia:

Lorena Encalada. Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador.

Email:

Lorena.encalada@ucuenca.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7864-563X>

Dirección: Avenida 12 de abril y El Paraíso Cuenca-Ecuador

Código Postal: 010204

Teléfono: [+593] 999273571

Fecha de recepción:

20-10-2020

Fecha de aceptación:

28-11-20

Fecha de publicación:

30-12-20

Membrete bibliográfico:

Encalada Torres L: Correlación entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en adultos mayores no diabéticos de la sierra ecuatoriana. Rev. Med Ateneo 2020; 22 (2):21-30
Artículo acceso abierto

RESUMEN

Objetivo: se explora la relación entre glucosa basal y hemoglobina glucosilada (HbA1c) y su asociación con Síndrome Metabólico en adultos mayores sin diagnóstico previo de Diabetes tipo 2, del cantón Cuenca en la sierra ecuatoriana.

Materiales y métodos: se estudió una población de 119 adultos mayores. La cuantificación de la HbA1c se procesó con los reactivos de la casa comercial Human mediante el método rápido de separación por resina de intercambio iónico. La correlación de Pearson se usó para medir la asociación entre la glucosa basal plasmática y la HbA1c.

Resultados: La correlación entre la glucosa basal plasmática y la HbA1c fue 0.16, adicionalmente se observó que los valores de HbA1c alterada son 2.2 y 9 veces mayores a los de la glicemia en la población con Síndrome Metabólico y sin Síndrome Metabólico respectivamente.

Conclusiones: estos hallazgos indican que los valores de corte de la HbA1c deben ser aún estudiados para su uso como indicador de alteraciones en el metabolismo de carbohidratos en los adultos mayores.

Palabras claves: Hemoglobina glucosilada, glucemia basal, síndrome metabólico, adulto mayor, hiperglucemia.

ABSTRACT

Objective: the relationship between basal glucose and glycosylated

hemoglobin (HbA1c) and its association with Metabolic Syndrome in older adults without prior diagnosis of Type 2 Diabetes of the canton of Cuenca in the Ecuadorian highlands, is explored.

Materials and methods: a population of 119 older adults was studied. The quantification of HbA1c was processed with the reagents of the commercial house Human by means of the fast method of separation by resin of ion exchange. The Pearson correlation was used to measure the association between baseline plasma glucose and HbA1c.

Results: The correlation between baseline plasma glucose and HbA1c was 0.16, in addition it was observed that the values of altered HbA1c are 2.2 and 9 times higher than those of glycemic in the population with Metabolic Syndrome and without Metabolic Syndrome, respectively.

Conclusions: these findings indicate that the cut-off values of HbA1c should still be studied for its use as an indicator of alterations in carbohydrate metabolism in older adults.

Key words: Glycosylated hemoglobin, basal glycemic, Metabolic Syndrome, Older adults, Elderly, hyperglycemia.

INTRODUCCIÓN

El porcentaje de adultos mayores en Ecuador y en todo el mundo ha aumentado considerablemente; en Latinoamérica se espera que para el 2030, el 30% de la población esté conformada por adultos mayores (1). La población ecuatoriana mejoró su esperanza de vida de 48,3 años en 1950-55 a 75,6 años en 2010-15 esto permitió que muchos ecuatorianos alcanzaran edades mayores, pero este aumento en la edad viene también acompañado de un aumento de enfermedades crónicas y degenerativas (ECNT); así como incapacidad que afecta la calidad de vida.

En los adultos mayores el diagnóstico y tratamiento de ECNT como la diabetes, en forma temprana es trascendental, al igual que el control posterior, mediante el control de la glucosa plasmática, la cual permitirá, por un lado, planificar un estilo de vida saludable mediante actividad física, alimentación saludable apropiada para la edad; por otro, ajustar dosis de fármacos requeridos por el adulto mayor, prevenir situaciones de hipoglucemia; y el manejo de los controles subsecuentes de glucemia.

Actualmente la Asociación Americana de Diabetes (ADA) (2) ha establecido para el diagnóstico de diabetes pruebas como la cifra de glucosa sérica en ayuno, la prueba de tolerancia oral a la glucosa y la HbA1c, porque sus tres valores de corte se asocian independientemente (3).

Para poder evaluar el nivel de control metabólico de los adultos mayores se puede emplear la glucosa plasmática vía venosa, capilar, pero en la actualidad se está empleando a la par la Hemoglobina glucosilada (HbA1c) que es el producto de la glucosilación no enzimática de la hemoglobina circulante (4,5). El porcentaje de hemoglobina a la que le ocurre este proceso está determinado por el promedio de glucemia plasmática global al que estuvieron expuestos los eritrocitos circulantes durante los 60 a 90 días previos a la determinación (6). Así la elevación de la glucosa basal, factor común para diabetes y Síndrome Metabólico provoca elevación de la HbA1c al ser indicador de la concentración de la glucosa plasmática. Numerosos estudios han demostrado la relación entre glucemia basal plasmática y HbA1c (7,8), entre ellos Selvin

y colaboradores reportaron una correlación de 0,73 (7).

En los últimos años ha aumentado considerablemente el uso de HbA1c y no únicamente para monitorización de pacientes diabéticos sino también de pacientes pre-diabéticos e incluso se usa como factor diagnóstico de diabetes (9); también se asocia con dislipidemia aterogénica (10); además, se ha planteado que la HbA1c podría reemplazar a la prueba de tolerancia a la glucosa oral para determinar alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos (1); sin embargo, aún existen controversias sobre su uso dada la falta de estandarización (11).

La importancia del diagnóstico precoz de alteraciones de la glucosa se basa en la necesidad de incorporar a los pacientes a programas de prevención o tratamiento en las fases tempranas de la enfermedad para mantener al adulto mayor con niveles de glucemia normales y evitar las eventuales complicaciones que pudiera presentar, razón por la cual el presente trabajo tiene como objetivo establecer la correlación entre glucosa basal y HbA1c y su asociación con síndrome metabólico en adultos mayores del cantón Cuenca pertenecientes a la sierra ecuatoriana.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trató de un estudio observacional, de correlación en adultos mayores, que participaron en el proyecto DIUC-Prometeo “Estudio de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca y de la Sensibilidad a la Insulina” en la población adulta mayor de Cuenca (12). La muestra fue constituida por 119 adultos mayores que cumplieron los criterios de inclusión, de los cuales 64 presentaban síndrome metabólico según los criterios ATPIII-2005.

El presente estudio se realizó previo la autorización de la Comisión de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, obteniéndose un consentimiento informado de cada uno de los participantes.

El peso corporal (kg) y la altura (cm) se midieron utilizando una balanza y tallímetro marca Health O Meter 402LB calibrado según normas de la OMS, los sujetos vestían ropa liviana y estaban descalzos. La circunferencia abdominal (CA, cm) fue medida en la línea media entre el margen costal inferior y la espina ilíaca anterosuperior en bipedestación, con una cinta métrica al final de una espiración normal. La presión arterial (PA) fue medida según las normas del Séptimo informe del Joint National Committee (JNC7) (13). Se utilizaron estetoscopio y esfigmomanómetro adecuadamente calibrado marca Riester, los participantes estuvieron en reposo 5 minutos previos a la medición de la PA.

Se recogieron muestras de sangre para análisis bioquímicos después de un ayuno de doce horas y las concentraciones séricas de glucosa, triglicéridos y colesterol de lipoproteínas de alta densidad (C-HDL) fueron medidos usando un sistema ADVIA 1650 Chemistry (Siemens, Tarrytown, NY, EE.UU.). La determinación de glucosa se realizó mediante el método enzimático colorimétrico en presencia de glucosa oxidasa con reactivos de la casa comercial Wiener. La HbA1c se procesó con los reactivos de la casa comercial Human mediante el método rápido de separación por resina de intercambio iónico, en todas las determinaciones se realizó control de calidad interno.

Todos los datos fueron procesados usando programa SPSS versión 15. Se realizó una categorización del grupo de estudio según el resultado de ambas pruebas tomando en

consideración los siguientes valores y su significado: normoglucémicos (glucemia basal 60-100 mg/dl y HbA1c <5,7 %), pre-diabéticos (glucemia basal de 100 - 125 mg/dl y HbA1c de 5,7 - 6,4 %) y diabéticos (glucemia basal $\geq$ 126 mg/dl y HbA1c $\geq$ 6,5 %); según la clasificación de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) (14). La correlación de Pearson se usó para determinar la asociación entre HbA1c y la glucosa basal, considerando un intervalo de confianza del 95% para una asociación significativa si $p < 0,05$. La intensidad de la correlación fue según la siguiente escala: de 0-0,25: relación escasa o nula, 0,26-0,50: relación débil de 0,51-0,75: relación entre moderada y fuerte; de 0,76-1,00: relación entre fuerte y perfecta. Los datos en el texto y en las tablas se presentan como distribución de frecuencias, medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desvío estándar).

RESULTADOS

En este estudio participaron 119 adultos mayores, no diabéticos, 42 hombres ($71.45 \pm 6,69$ años) y 77 mujeres ($71.87 \pm 6,75$ años). Las mediciones antropométricas fueron empleadas para criterios de clasificación del síndrome metabólico.

La tabla 1 presenta la distribución y los valores promedios de la glucemia basal plasmática y la HbA1c para la población estudiada. Se observa que los valores alterados para Prediabetes y Diabetes son tres veces mayores para la HbA1c en relación a la Glucemia, 60 adultos mayores con valores alterados para HbA1c y solo 18 adultos mayores con valores alterados de glucemia.

Tabla 1. Distribución y valores promedios de glucemia basal plasmática y hemoglobina glucosilada

"Valores de corte Glucemia (mg/dl)"	n=119 (100%)	"Glucemia (mg/dl) * $\bar{X} \pm DE$ "	"Valores de corte **HbA1c (%)"	"n=119 (100%)"	"Hemoglobina Glucosilada (%) $\bar{X} \pm DE$ "
"Normal (60-100)"	101(85)	82,48 $\pm$ 9,50	"Normal (< 5.7)"	59(50)	4,78 $\pm$ 0.52
"Prediabetes (100-125)"	10(8)	111,31 $\pm$ 8,54	"Prediabetes (5.7-6.4)"	36(30)	6,06 $\pm$ 0.22
"Diabetes (>126)"	8(7)	165.91 $\pm$ 35,38	"Diabetes (> 6.5)"	24(20)	6,91 $\pm$ 0.55
* $\bar{X} \pm DE$ =Promedio $\pm$ desvío estándar					
**HbA1c					

La tabla 2 evidencia la frecuencia en la distribución del perfil lipídico, según los rangos de valores del NCEP ATP III (15), y al tomar en consideración la dislipidemia, como uno de los criterios de la ATP III para clasificación de los pacientes con síndrome metabólico, sobre todo los triglicéridos y el c-HDL, se observó una mayor frecuencia de límite alto de colesterol con 20.9%, mientras que el 19.4% presentaron elevación leve de triglicéridos; por otro lado, el c-HDL bajo (<40mg/dL), fue el más frecuente con 53.2%, mientras que el límite bajo de c-LDL fue el predominante con 32%.

Tabla 2. Perfil lipídico en la población de estudio según NCEP ATP III

Perfil lipídico	*Valor mg/dL	NCEP ATP III	n=119	100%
Colesterol total mg/dl	< 200	Deseable	87	72.9
	200 – 239	Limite alto	25	20.9
	>/= 240	Alto	7	6.2
Triglicéridos mg/dl	<150	Normal	73	61.2
	150-199	Levemente elevado	23	19.4
	200-499	Elevado	21	18.1
	>500	Muy elevado	2	1.3
c-HDL mg/dl	<40	Bajo	63	53.2
	40-60	Normal	50	42.2
	>/60	Alto	6	4.7
c-LDL mg/dl	< 100	Óptimo	43	36.4
	100-129	Limite bajo	39	32
	130-159	Limite alto	26	22
	160-189	Elevado	8	7
	>/= 190	Muy elevado	3	2.6
*Fuente: National institutes of health. National Cholesterol Education Program:				
ATPIII guidelines At-A-Glance Quick Desk Reference (15).				

La tabla 3 presenta la distribución para los adultos mayores que presentaron o no, síndrome metabólico (SM) según sus valores de la glucemia basal y la HbA1c, se desprende de esta tabla que para la población con SM, una quinta parte de adultos mayores presentan valores alterados de glucemia; sin embargo, en el caso de la HbA1c, se presentan 33 (42%) adultos mayores con valores de riesgo para pre-diabetes y diabetes. En el caso de la población que no tuvo SM, existió una relación de nueve a uno, en valores alterados de HbA1c y glucemia respectivamente. El coeficiente de correlación de Pearson entre glucemia basal y HbA1c fue de 0,16 (Figura 1).

Tabla 3. Distribución de los Adultos mayores con SM y sin SM, según sus valores de Hemoglobina Glucosilada y Glucemia

Valores de corte Glucemia (mg/dl)	*SM n=64 (100%)	**Sin SM n=55(100%)	Valores de corte HbA1c (%)	SM n=64(100%)	Sin SM n=55(100%)
Normal (60-100)	49(77)	52(95)	Normal (< 5.7)	31(48)	28(51)
Prediabetes (100-125)	7(11)	3(5)	Prediabetes (5.7-6.4)	22(35)	14(25)
Diabetes (>126)	8(12)	0(0)	Diabetes (>6.5)	11(17)	13(24)
*SM= Síndrome Metabólico					
**Sin SM = Sin Síndrome Metabólico					

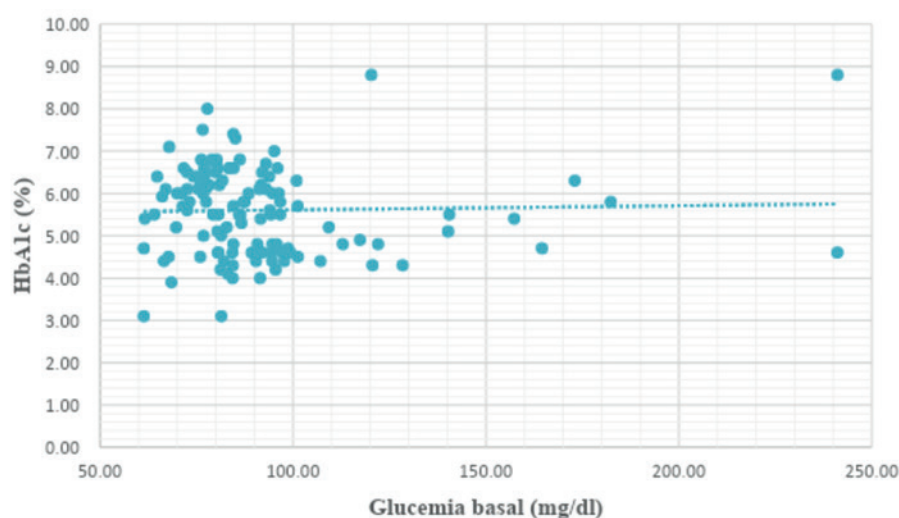


Figura 1. Correlación entre glucemia basal y HbA1c.

DISCUSIÓN

La hemoglobina glucosilada es un parámetro que nos informa de la glucemia media de los últimos 3 meses. Al medir la fracción A1c, el rango de normalidad de ésta puede corresponder a la glucemia media del individuo. Aunque en algunas personas puede no existir la misma correlación y una cifra determinada de hemoglobina glucosilada puede equivaler a una glucemia media más elevada o más baja, pero a pesar de esto la monitorización de la evolución de la hemoglobina glucosilada sigue siendo útil sobre todo cuando se trata de hacer seguimiento a pacientes con trastornos metabólicos (16).

En la presente investigación, la correlación entre la glucemia basal y la HbA1c fue escasa de 0,16, lo cual difiere con los resultados encontrados por Múnera (0,48), aunque también fueron bajos (17); pudiendo explicarse por el promedio de edad de los sujetos del estudio que estuvo en $52,3 \text{ años} \pm 18,7$, siendo una población más amplia mientras que en el presente estudio el promedio de edad fue $71,45 \pm 6,69$ años para hombres y $71,87 \pm 6,75$ años para mujeres; adicionalmente los valores de corte de HbA1c diagnosticaron un mayor número de individuos como pre-diabéticos o diabéticos independientemente si presentan o no síndrome metabólico. Otros estudios realizados en La Paz, Bolivia, en 2011, al asociar la función renal y el control glucémico con HbA1c en adultos mayores obtuvieron asociación en los pacientes con diabetes, mientras que el grupo gerontológico sin diabetes no presentó dicha asociación ($p=0.118$) (18), datos similares al del presente estudio.

Por otro lado, una investigación desarrollada en México demostró que los niveles de HbA1c se encontraban elevados en pacientes diabéticos, aún con su glucosa sérica normal (19), también es importante mencionar que estudios en Cuba en pacientes con promedio de edad de 60 años, sobre la hemoglobina glucosilada correlacionada con complicaciones micro y macrovasculares en pacientes diabéticos siendo empleada como predictor de enfermedad arterial coronaria; sin embargo, en pacientes no diabéticos su valor no ha sido extensamente estudiado (20).

Estos hallazgos deben ser contrastados con otro indicador como la prueba de tolerancia a la glucosa oral para evaluar si efectivamente la HbA1c puede ser considerada como un indicador

precoz de aparición de alteraciones en el metabolismo de carbohidratos en la población de adultos mayores o si sus valores de corte actuales aumentan el número de falsos positivos, resultados comparables con estudios en Colombia, Estados Unidos y Nigeria donde la HbA1c se asoció con riesgo de diabetes, riesgo de enfermedad cardiovascular y muerte por cualquier causa en comparación con la determinación de glucosa en ayunas(6,13,21). Comparando con resultados obtenidos por Kwame Osei et al, (2003) donde concluye que HbA1c refleja algunos componentes del síndrome metabólico en personas no diabéticas (22,23).

Entonces, si bien es conocido que el grado de asociación entre la glucosa basal y la HbA1c suele ser alto en población diabética (24,25), existen evidencias en que las correlaciones entre los valores de HbA1c y las cifras de glucemia de ayuno y postprandial son débiles (16,26); por lo cual, se debe considerar que ambos métodos de control deben ser utilizados como complementarios; pues, la HbA1c es útil en el control crónico de pacientes con diabetes mientras que la determinación de la glucosa basal lo es para el control de descompensaciones agudas y reformulación del tratamiento de ésta.

CONCLUSIONES

La determinación de la HbA1c es un parámetro importante para el control metabólico de los pacientes diabéticos y su estandarización permitiría el diagnóstico de diabetes en individuos asintomáticos, buscar la correlación entre glucosa basal y hemoglobina glucosilada en el adulto mayor es un estudio valioso para que el médico proporcione un tratamiento efectivo y establezca un pronóstico. Los hallazgos de la investigación indican que los niveles de glucosa plasmática y hemoglobina glucosilada, no aumentaron ni disminuyeron simultáneamente, estableciéndose que los valores de corte de la HbA1c deben ser aún estudiados para su uso como indicador de alteraciones en el metabolismo de carbohidratos en los adultos mayores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PAHO. [Internet]. Washington: Crecimiento acelerado de la población adulta de 60 años y más de edad: Reto para la salud pública. 2012 Marzo. [cited 2017 Jun 26]. [about 2 p.]. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2796%3Acrecimientoacelerado-poblacion-adulta-60-anos-mas-edad-retosaludpublica&catid=1796%3Afacts&Itemid=1914&lang=es
2. 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
3. Mackenzie J, Jin A, Secombe DW, Sirrs S, et al. Agreement of point-of-care capillary glycated hemoglobin levels with conventional screening tests for diabetes mellitus in a Canadian first nations population. Can J Diabetes 2016;40:242-246.
4. Villar-del-Campo MC, Rodríguez G, Gil P, Cidoncha F, García J, Donnay S. Concordancia diagnóstica entre dos métodos de detección de hemoglobina glucosilada A1c en Atención Primaria (8), November–December 2014, Pages 431-435 <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2014.01.012>
5. Huisa B, Roy G, Kawano J, Schrader R. Glycosylated Hemoglobin for Diagnosis of Prediabetes in Acute Ischemic Stroke Patients. Journal Stroke Cerebrovas Diseases. 2013 Nov; 22(8): 564-567. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.06.023>
6. Benzadon M, Forti L, Sinay I. Actualización en el diagnóstico de la diabetes. Medicina (B. Aires) [online]. 2014; 74(1): [citado 2017-06-28], pp. 64-68. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802014000100016&lng=es&nrm=iso. ISSN 0025-7680.
7. Selvin E, Michael W, Steffes, M.D., Ph.D., Hong Zhu, et al. Glicated hemoglobin, diabetes and cardiovascular risk in nondiabetic adults. N Engl J Med. 2010 Mar 4; 362(9): 800–811. PMID: PMC2872990 doi: 10.1056/NEJMoa0908359. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2872990/>
8. Pani L, et al. Effect of Aging on A1C Levels in Individuals without Diabetes. Evidence from the Framingham Offspring Study and the National Health and Nutrition Examination Survey 2001–2004. Diabetes Care 2008 Oct; 31(10): 1991-1996. Available from: <http://care.diabetesjournals.org/content/31/10/1991.short> <https://doi.org/10.2337/dc08-0577>
9. Sharma V, Shyam G, Gupta R, Singh H, Kumar L. Correlation of long-term glycemic control as measured by glycated hemoglobin with serum angiopoietin-like 6 protein levels in type 2 diabetes mellitus patients. Indian J Pharmacol. 2017 May-Jun; 49(3): 250–253. Available in: doi: 10.4103/ijp.IJP_261_16
10. Martins R, et al. Glycated hemoglobin and associated risk factors in older adults. Cardiovascular Diabetology 2012, 11:13. Available from: <https://cardiab.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1475-2840-11-13?site=cardiab.biomedcentral.com>
11. Bennett, C. M., Guo, M., & Dharmage, S. C. HbA1c as a screening tool for detection of type 2 diabetes: a systematic review. Diabetic medicine. 2007; 24(4), 333-343.

12. Chimbo-Yunga J, Chuchuca-Cajamarca A, Wong S, Encalada-Torres L. Síndrome metabólico y actividad física en adultos mayores de la sierra ecuatoriana. *Rev. salud pública.* 2017; 19(6):754-759 ISSN electrónico 2539-3596. ISSN impreso 0124-0064. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.15446/rsap.v19n6.60503>
13. Encalada L, Álvarez K, Barbecho P, Wong S. Hipertensión arterial en adultos mayores de la zona urbana de Cuenca. *Revista Latinoamericana de Hipertensión.* 2018;13(3). Disponible en: http://www.revhipertension.com/rlh_3_2018/4_hipertension_articular_en_adultos_mayores.pdf
14. American Diabetes Association Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2018. *Diabetes Care* [online]. 2018 Jan; [cited 2019 March 24]; 41(Supplement 1): S13-S27.): [About 5p.]. Available from: <https://doi.org/10.2337/dc18-S002>
15. National institutes of health. National Cholesterol Education Program: ATPIII guidelines At-A-Glance Quick Desk Reference. NIH Publication No. 01-3305. [Internet]. 2001 May. [cited 2018-02-02]; [about 2 p.]. Available in: <https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/atglance.pdf>
16. Gurka MJ, Lilly CL, Oliver MN, DeBoer MD. An examination of sex and racial/ethnic differences in the metabolic syndrome among adults: a confirmatory factor analysis and a resulting continuous severity score. *Metabolism.* 2014;63(2):218–225.
17. Múnera-Jaramillo M. Hemoglobina glicosilada A1c vs. glucemia plasmática en ayunas de pacientes ambulatorios de un laboratorio médico. *Rev. salud pública.* 2011;13 (6): 980-989. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v13n6/v13n6a10.pdf>
18. Pedraza A, Valdez J, Acevedo O, Ramírez M, Ponce E. Utilidad de la hemoglobina glucosilada como indicador de la función renal en adultos mayores diabéticos y no diabéticos. *Rev Med La Paz.* 2011 Julio – Diciembre; 21(2). Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/rmcmlp/v21n2/v21n2_a03.pdf
19. Ramos R, Rojas G, Solís F. Evaluación de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos del Centro de Salud de Teocelo Veracruz. *Rev Med UV.* 2008;8(2). Disponible en https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol8_num2/articulos/evaluacion_hemo.pdf
20. Elders I, Prohías J, García R, Almeida J. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.* 2016;22(1) ISSN: 1561-2937. ECIMED. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/cubcar/ccc-2016/ccc161c.pdf>
21. Ogbera A. Prevalence and gender distribution of the metabolic syndrome. *Diabetology & Metabolic Syndrome.* 2012;1 Available in: <https://doi.org/10.1186/1758-5996-2-1>
22. Kwame Osei, Scott Rhinesmith, Trudy Gaillard, Dara Schuster; Is Glycosylated Hemoglobin A1c a Surrogate for Metabolic Syndrome in Nondiabetic, First-Degree Relatives of African-American Patients with Type 2 Diabetes?, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 1 October 2003;88(10): 4596–4601, Available in: <https://academic.oup.com/jcem/article-lookup/doi/10.1210/jc.2003-030686> <https://doi.org/10.1210/jc.2003-030686>
23. Huh J. et al. Metabolic Syndrome Severity Score in Korean Adults: Analysis of the 2010–

- 2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. J Korean Med Sci. 2019 Feb 18; 34(6): e48. Available in: doi: 10.3346/jkms.2019.34.e48
24. Gonzalez R, et al. Hemoglobina glucosilada para el diagnóstico de diabetes mellitus en exámenes médicos preventivos. Rev Cub Med Mil [online]. 2015;44(1): [citado 2019-03-24];50-62. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572015000100007&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0138-6557.
25. Sacks D, Arnold M, Bakris G, Bruns D, Horvath A, Nathan D, et al. Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. Clinical Chemistry [Internet]. 2011 Jun [cited 2019 March 20];57(6):e1-e47. Available from: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=e13fdb83-098c-4d90-ab91-0a2a9d44db41%40sessionmgr4004&vid=0&hid=4204&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=mdc&AN=21617152>
26. Rodríguez L, Sosa J, Buchaca E, Fernández F, Bermúdez S, Mora I. Niveles de hemoglobina glucosilada y su correlación con las glucemias de ayuno y postprandial en un grupo de pacientes diabéticos. Medgraphic. [internet]. 2015 [citado 2019 Marzo 19];1:1-14. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/actamedica/acm-2015/acm151d.pdf>

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Lorena Encalada (LE), Reina Macero (RM), Mery Ulloa-González (MUG), Katherine Velázquez-Segarra (KVS), Ivanna Buri (IB). LE, RM, MUG, KVS, IB: recolección de los datos, revisión bibliográfica y escritura del manuscrito, LE, RM, IB, realizaron el análisis crítico del manuscrito.

INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

Lorena Encalada: Médico Internista. Docente Universidad de Cuenca-Ecuador. Magister en Investigación de la Salud.

Reina Macero-Méndez: Químico Farmaceuta. Magister en Bioquímica Clínica. Docente Universidad de Cuenca-Ecuador

Mery Ulloa-González: Licenciada en Laboratorio Clínico. Universidad de Cuenca.

Katherine Velázquez-Segarra: Licenciada en Laboratorio Clínico. Universidad de Cuenca.

Ivanna Buri: Investigadora del grupo ENAM. Cuenca-Ecuador.

FINANCIAMIENTO

El presente estudio fue realizado bajo el financiamiento de la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca (DIUC) y el Proyecto Prometeo de la SENESCYT.

AGRADECIMIENTOS

Al personal del Centro de Diagnóstico de la Facultad de Ciencias Médicas.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La información recolectada fue guardada con absoluta confidencialidad y fue utilizada únicamente para el presente estudio, sin revelarse la identidad de los pacientes.

CONSENTIMIENTO PARA LA PUBLICACIÓN

Todos los autores autorizan su publicación en el vol 22, núm 2 de la Revista Ateneo