



Especificidad y sensibilidad de la HbA1c y diagnósticos en prediabéticos una revisión sistemática a nivel mundial

Specificity and sensitivity of HbA1c and diagnoses in prediabetics: a worldwide systematic review

Especificidade e sensibilidade da HbA1c e diagnósticos em pré-diabéticos: uma revisão sistemática mundial

Yelisa Estefania Durán-Pincay ^I

yelisa.duran@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3944-6985>

Roys Xavier Vargas-Pin ^{II}

Vargas-roys6866@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-1791-9534>

Mercedes Guadalupe Sornoza-García ^{III}

sornoza-mercedes2483@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-6161-0132>

Justina Cecibel Intriago-Risco ^{IV}

intriago-justina9016@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3877-3880>

Alex Adrian Reyes-Muñiz ^V

reyes-alex6971@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-3816-9977>

Correspondencia: yelisa.duran@unesum.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 26 de enero de 2025 * **Aceptado:** 01 de febrero de 2025 * **Publicado:** 10 de marzo de 2025

- I. PhD. Universidad Estatal del sur de Manabí, Facultad de ciencias de la salud, Carrera de Laboratorio, Jipijapa, Manabí, Ecuador.
- II. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de ciencias de la salud, Carrera de Laboratorio, Jipijapa, Manabí, Ecuador.
- III. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de ciencias de la salud, Carrera de Laboratorio, Jipijapa, Manabí, Ecuador.
- IV. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de ciencias de la salud, Carrera de Laboratorio, Jipijapa, Manabí, Ecuador.
- V. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de ciencias de la salud, Carrera de Laboratorio, Jipijapa, Manabí, Ecuador.

Resumen

La hemoglobina glicosilada (HbA1c) ha emergido como un marcador fundamental para la identificación y monitoreo de pacientes en estado prediabético. El objetivo fue analizar la función de la hemoglobina glucosilada como instrumento diagnóstico para la identificación precoz y el seguimiento de pacientes en estado prediabético. La metodología fue diseño de revisión sistemática, el estudio empleó como herramienta la búsqueda de información científica publicada en diversas bases de datos como PubMed, Google Scholar, Elsevier Direct durante los últimos cinco años, de 2020 hasta diciembre del 2024. Los resultados revelan que en Estados Unidos tiene una tendencia a una alta sensibilidad de 95,9% y de una especificidad del 52% en el año 2024. En Ecuador se destaca la sensibilidad con un 61,4% y 60,2 de especificidad, lo que sugiere una mayor capacidad para identificar verdaderamente a los no prediabéticos. Finalmente, en Cuba en el año 2024 se puede ver una especificidad del 86,0% y una sensibilidad del 63,6% con el uso combinado de diferentes métodos de diagnóstico. Se concluye, que estos hallazgos indican que no hay un método único para identificar la diabetes y que las tácticas deben ajustarse a las condiciones particulares de cada grupo.

Palabras Claves: prediabético; sensibilidad; especificidad; hemoglobina.

Abstract

Glycosylated hemoglobin (HbA1c) has emerged as a key marker for the identification and monitoring of patients in a prediabetic state. The objective was to analyze the role of glycosylated hemoglobin as a diagnostic tool for the early identification and monitoring of patients in a prediabetic state. The methodology was a systematic review design, the study used as a tool the search for scientific information published in various databases such as PubMed, Google Scholar, Elsevier Direct during the last five years, from 2020 to December 2024. The results reveal that in the United States it has a tendency to a high sensitivity of 95.9% and a specificity of 52% in 2024. In Ecuador, the sensitivity stands out with 61.4% and 60.2% specificity, suggesting a greater capacity to truly identify non-prediabetics. Finally, in Cuba in 2024, a specificity of 86.0% and a sensitivity of 63.6% can be seen with the combined use of different diagnostic methods. It is concluded that these findings indicate that there is no unique method to identify diabetes and that the tactics must be adjusted to the particular conditions of each group.

Keywords: prediabetic; sensitivity; specificity; hemoglobin.

Resumo

A hemoglobina glicosilada (HbA1c) surgiu como um marcador fundamental para a identificação e monitoramento de pacientes em estado pré-diabético. O objetivo foi analisar a função da hemoglobina glicada como ferramenta diagnóstica para identificação precoce e acompanhamento de pacientes em estado pré-diabético. A metodologia foi um desenho de revisão sistemática, o estudo utilizou como ferramenta a busca de informações científicas publicadas em diversas bases de dados como PubMed, Google Scholar, Esielver Direct durante os últimos cinco anos, de 2020 a dezembro de 2024. Os resultados revelam que nos Estados Unidos há uma tendência a uma alta sensibilidade de 95,9% e uma especificidade de 52% no ano de 2024. No Equador, a sensibilidade se destaca com 61,4% e Especificidade de 60,2, sugerindo uma maior capacidade de identificar verdadeiramente não pré-diabéticos. Finalmente, em Cuba no ano de 2024 pode-se observar uma especificidade de 86,0% e uma sensibilidade de 63,6% com o uso combinado de diferentes métodos diagnósticos. Conclui-se que estes achados indicam que não existe um método único para identificar o diabetes e que as táticas devem ser ajustadas às condições particulares de cada grupo.

Palavras-chave: pré-diabético; sensibilidade; especificidade; hemoglobina.

Introducción

La hemoglobina A1c se utiliza como un indicador para valorar a los pacientes con diabetes, siendo este el primer criterio para diagnosticar la diabetes en personas asintomáticas o con sospecha de esta. Se refiere a un término genérico que alude a un conjunto de sustancias generadas por reacciones bioquímicas entre la hemoglobina y ciertos azúcares reductores que se encuentran en la circulación sanguínea (1).

La diabetes es un síndrome diverso, caracterizado por dos cambios fundamentales: el primero en las células beta del páncreas con escasez de insulina y resistencia periférica, y el segundo con efecto insulínico e hiperinsulinismo. Estos pacientes que sufren del primer trastorno se convierten en insulino dependientes y los factores genéticos, virales e inmunológicos tienen un rol crucial en la etiología; en el segundo caso, son los no insulino dependientes; en este caso, son los no insulino dependientes, en el cual los factores genéticos y ambientales predomina (2)

La diabetes tipo 2 surge debido al uso ineficiente de la insulina por el organismo. Más del 95% de individuos diabéticos padecen diabetes de tipo 2. Este tipo de diabetes se origina principalmente por la sobrecarga de peso corporal y la falta de actividad física (3). Según las estadísticas de la Federación Internacional de Diabetes, a nivel global hay entre 340 y 536 millones de individuos con diabetes mellitus, para el año 2040, se prevé un aumento de 521 a 821 millones (4).

La prediabetes impacta alrededor del 14,8% de los adultos en España, incrementando la probabilidad de padecer diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y patologías cardiovasculares. Es esencial la identificación precoz para establecer acciones preventivas y prevenir problemas futuros (5). La Asociación Americana de Diabetes (ADA) caracteriza la prediabetes por altos niveles de glucosa o hemoglobina glicosilada A1c (HbA1c), con un riesgo que se incrementa proporcionalmente conforme se elevan estos niveles. Se aconseja la prevención en adultos de 35 años en adelante, particularmente en aquellos con exceso de peso u obesidad y otros factores de riesgo para el corazón (6).

En Ecuador, la DM2, que está impactando a la población con una prevalencia en aumento, provoca un elevado índice de morbimortalidad y gastos de salud. Entre los factores de riesgo se encuentran la alimentación deficiente, el sedentarismo, el consumo excesivo de alcohol y el tabaco, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2019 (ENSANUT), la prevalencia de diabetes en la población de 10 a 59 años de edad es del 1.7% (7).

A estos factores se suma el rápido crecimiento económico y demográfico en años recientes, lo que podría deberse a las transiciones nutricionales, el envejecimiento de la población, esto significa que uno de cada diez ecuatorianos sufre de esta enfermedad, y esta proporción aumenta a partir de los 30 años. En este escenario, comunicó que, de acuerdo con la encuesta, la prevalencia de diabetes a nivel nacional es del 5.53%, lo que implica que cerca de 1 de cada 18 individuos padece diabetes (Herrera I, Garcés B, Monserrate J, Suárez B, 2021).

Es esencial un correcto control de la glucosa en sangre para evitar problemas a largo plazo, en este contexto, se ha empleado extensamente la hemoglobina glicosilada (HbA1c) como marcador para valorar el control de la glucosa a largo plazo en pacientes con diabetes tipo 2. Por otro lado, la aplicación de la Hemoglobina glicosilada es crucial para el seguimiento y control de esta enfermedad, tanto para los pacientes, como para el médico y el laboratorista clínico, en el proceso de tomar decisiones clínicas y de implementar mejoras en algún protocolo de tratamiento, seguimiento y herramientas durante la vigilancia de la patología (9).

La hemoglobina glicosilada es un análisis de laboratorio empleado para evaluar la regulación de la glucosa en la sangre a largo plazo en individuos con diabetes tipo 2. No obstante, hay cierta incertidumbre o ambigüedad respecto a la relación entre los niveles de HbA1c y el auténtico control glucémico en los pacientes que son tratados en el Laboratorio Clínico Chiriguayo. Para finalizar es necesario establecer si los niveles de HbA1c reflejan con exactitud los niveles de glucosa en sangre en estos pacientes y si el estado real de control glucémico se diferencia del estado ideal (10).

El objetivo es analizar la sensibilidad y especificidad de la hemoglobina glucosilada (HbA1c) como instrumento diagnóstico para la identificación precoz y el seguimiento de pacientes en estado prediabético, con la finalidad de evitar el avance hacia la diabetes mellitus tipo 2.

Metodología

Diseño y tipo de estudio:

Diseño de revisión sistemática

Criterios de elegibilidad

criterios de inclusión:

- Publicaciones realizadas desde 2020 hasta 2024. Sin limitación de lenguas. Artículos que facilitan acceso libre a la información exhaustivo.

Reglamentación de exclusión:

- Páginas web de conferencias, diarios en línea, blog, monografías y sitios de origen científico incierto. Todo artículo con escasa información. Población no vinculada con la población objeto de investigación. Artículos que se duplican y repitan. Artículos divulgados antes del plazo fijado inferior a diciembre 2019 superior a diciembre 2024.

Análisis de la información

Se evaluó la calidad de los artículos escogidos a través del gráfico PRISMA con el objetivo de consolidar la información legible con una búsqueda inicial de 72 que resultó en un total de 31 (figura 1). Para tal fin, se recolectó en una matriz que funcionó como base de datos teniendo en cuenta las siguientes variables: título, autores, país, año, metodología, población, prevalencia, muestra, resultados. Es relevante resaltar la utilización del software Microsoft Excel 2019.

Encontrar información

La investigación utilizó como instrumento la búsqueda de datos científicos publicados en varias bases de datos como PubMed, Google Scholar y Elsielver Direct durante los cinco años recientes,

desde 2020 hasta diciembre de 2024. Se utilizaron términos clave como "HbA1c", "Diagnostico", "Prediabéticos" y "Hiperglucemia", junto con la utilización de variables booleanas como AND, OR, MeSH y combinaciones como "Alzheimer" AND "HbA1c", "Prediabéticos" OR "Diagnostico", "Hiperglucemia", MesH "Prediabéticos".

Tenencias éticas

Este análisis se compromete rigurosamente con los elementos éticos de la investigación, que incluyen la salvaguarda de la privacidad, la observancia de los derechos de autor a través de referencias exactas y la gestión de la información conforme a los Estándares de Vancouver (11).

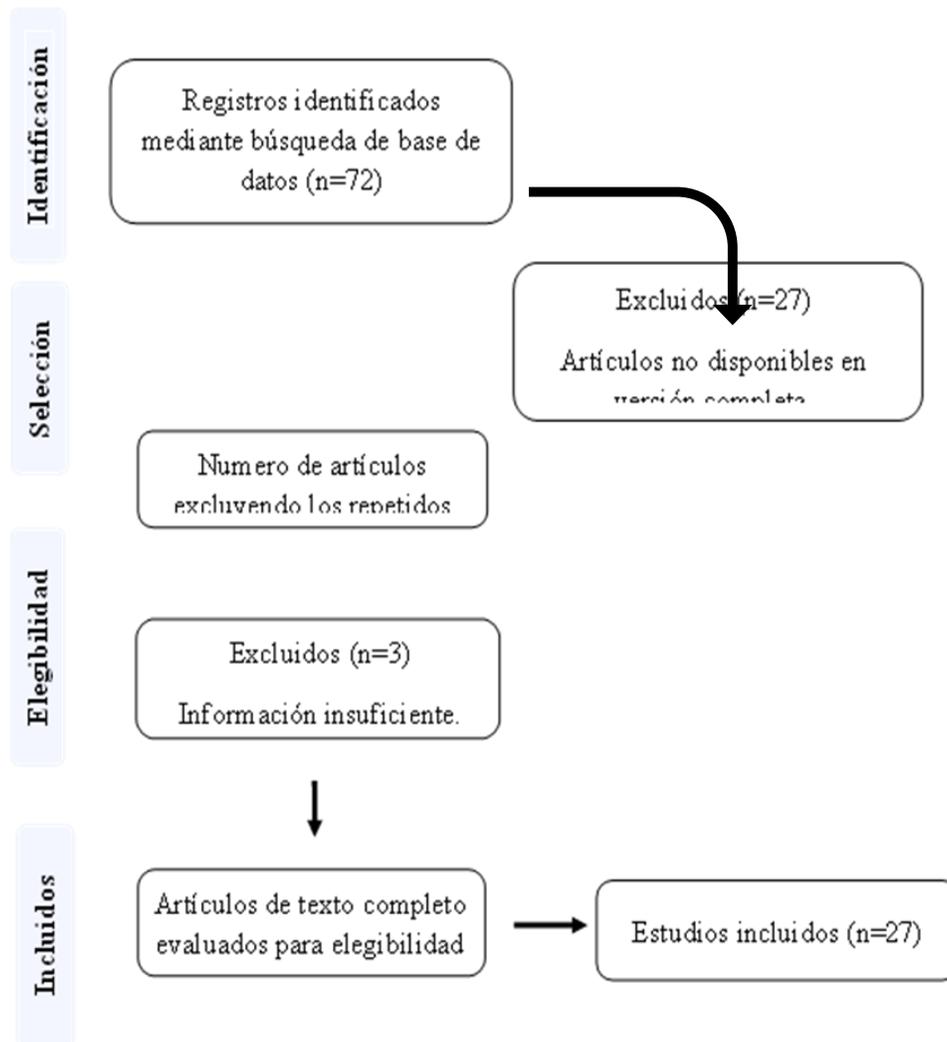


Figura1. Proceso del flujograma Prisma, en la selección de artículos

Resultados

Tabla 1. Sensibilidad y especificidad de la HbA1c prediabético

Autor/Ref	Año	País	Metodología	Especificidad	Sensibilidad	Diagnostico
Wallace A y col. (12)	2020	Estados unidos	Análisis transversal	55,5 %	76,3 %	HbA1c, prueba ADA
Garcés M y col. (13)	2020	Ecuador	Descriptiva prospectiva	61.4 %	60.2%	HbA1c, prueba FINDRISC
Jahangiry L y col. (14)	2020	Irán	Estudio de cohorte	53,1%	98,7%	Glucosa en ayunas
Duan D y col. (15)	2021	Estados unidos	Estudio de cohorte transversal	68,4%	95,9%	HbA1c, prueba ADA
Vera V y col. (16)	2021	Perú	Estudio transversal	51,8%	94,8%	HbA1c, prueba ADA
Khosla L y col. (17)	2021	Estados unidos	Estudio de cohorte	89%	73%	HbA1c
Aldayel F y col. (18)	2021	Arabia Saudí	Análisis transversal	82%	78,9%	HbA1c
Lepage F y col. (19)	2021	Perú	Estudio observacional transversal	63,8%	93,7%	HbA1c y ADATRS
Rojas J y col. (20)	2022	México	Estudio observacional, transversal-analítico	97.6%	97.6%	HbA1c y HOMA-IR (Resistencia a la insulina)
Broncano C (21)	2022	Ecuador	enfoque cualitativo, nivel descriptivo, diseño documental, corte transversal y retrospectivo	95,9%	68,4%	HbA1c
Vera V y col. (22)	2024	Estados unidos	Estudio transversal	52%	91%	HbA1c
Rojas R y col. (23)	2024	México	Estudio transversal	70.1%	68.3%	HbA1c

Cabrera E y col. (24)	2024	Cuba	Estudio epidemiológico de corte transversal analítico	86,0%	63,6%	HbA1c, FINDRISC y CUBDRISC
-----------------------	------	------	---	-------	-------	----------------------------

Análisis e interpretación: Se puede observar una variabilidad considerable en los diferentes estudios de pruebas diagnósticas para la prediabetes, especialmente en el uso de la HbA1c combinada con diferentes métodos como son ADA, FINDRISC, HOMA-IR, entre otros.

Discusión

Se logra ver que en Estados Unidos tiene una tendencia a una alta sensibilidad de 95,9% y de una especificidad del 52% en el año 2024. Por otro lado, en el 2021 obtuvo una especificidad del 89% y sensibilidad del 73% en el 2021. Estos métodos deberán demostrar una superioridad sustancial frente a herramientas más simples para detectar trastornos de la glucosa para justificar su coste y complejidad (25).

En Ecuador se destaca la sensibilidad con un 95,9% y 68,4 de especificidad, lo que sugiere una mayor capacidad para identificar verdaderamente a los no prediabéticos. Por ejemplo, Ecuador los autores Peltzer K y col. (26) se evidencia que 247 (6,5%) tenían PreHTN y PreDM coexistentes, 1353 (39,9%) tenían normoglucemia y normotensión, 823 (23,2%) tenían solo PreHTN y 321 (7,5%) tenían solo PreDM.

Además, en México se observa un equilibrio entre su sensibilidad y especificidad con el 97,6%. En otro punto podemos ver a Irán con pruebas como la glucosa en ayunas que mostro una alta sensibilidad con 98,7%, pero baja especificidad del 53,1%. Por otro lado, un estudio realizado por los autores Chac J y col (27), el rendimiento diagnóstico de los marcadores de obesidad incluidos en el presente trabajo (IMC, RCT y CC) para el tamizaje de DMT2 en la población general fue pobre la probabilidad de presentar DMT2 fue de 3,4% (IC95%: 2,3%-4,4%), mientras que fue de 9,6% (IC95%: 6,6%-12,5%) para una CC de 110 cm.

Conclusión

- Se concluye, que estos hallazgos indican que no hay un método único para identificar la diabetes y que las tácticas deben ajustarse a las condiciones particulares de cada grupo,

dando prioridad a métodos con un adecuado balance entre especificidad y sensibilidad para incrementar la exactitud diagnóstica y prevenir fallos en la identificación de casos.

Referencias

1. Villacreses V, Valero N. Hemoglobina glicosilada y su importancia en el diagnóstico de alteraciones metabólicas en pacientes diabéticos. *PENTACIENCIAS*. 2022 Octubre; 4(4): p. 276–290.
2. Licea M, Acosta O. Bases generales del tratamiento de la diabetes mellitus. Revisión bibliográfica. *Revista Cubana de medicina*. 2021; 25(4).
3. Uyaguari G, Mesa I, Ramírez A, Martínez P. Factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus II. *Vive Revista de Salud*. 2021 Abril; 4(10).
4. OMS. Diabetes. [Online].; 2024 [cited 2025 Febrero 1. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes#:~:text=El%20n%C3%BAmero%20de%20personas%20que,en%20los%20de%20ingreso%20alto>.
5. Cebrián A. Prediabetes, ¿cómo abordarla en el 2024? *Diabetes práctica*. 2024; 15(1): p. 1-40.
6. Arranz E, Ruiz A, García J, Fernández T. Prevalencia de prediabetes y asociación con factores cardiometabólicos y renales. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*. 2022 Agosto; 34(4): p. 193-204.
7. Ministerio de Salud Pública. MSP recibe aporte de la sociedad civil para el abordaje de la diabetes en Ecuador. [Online].; 2024 [cited 2025 Febrero 1. Available from: <https://www.salud.gob.ec/msp-recibe-aporte-de-la-sociedad-civil-para-el-abordaje-de-la-diabetes-en-ecuador/#:~:text=En%20este%20contexto%2C%20inform%C3%B3%20que,cada%2018%20personas%20tiene%20diabetes>.
8. Herrera I, Garcés B, Monserrate J, Suárez B. El autocuidado en diabetes mellitus tipo 2: interpretación de la variable sedentarismo. *Comunidad y Salud*. 2021 Junio; 19(1).
9. Villacreses V, Valero N. Hemoglobina glicosilada y su importancia en el diagnóstico de alteraciones metabólicas en pacientes diabéticos. *PENTACIENCIAS*. 2022 Octubre; 4(4): p. 276–290.

10. Alvarado M, Castro A. Hemoglobina glicosilada como indicador de control glicémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 del Laboratorio Clínico Chiriguaya, Daule. *MQRInvestigar*. 2023 Noviembre; 7(4): p. 2056–2070.
11. Rühm W, Cho K, Larsson C, Wojcik A, et al. Vancouver call for action to strengthen expertise in radiological protection worldwide. *Radiation and Environmental Biophysics*. 2023 Abril; 62: p. 175–180.
12. Wallace A, Wang D, Shin J, Selvin E. Screening and Diagnosis of Prediabetes and Diabetes in US Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2020 Agosto; 146(3).
13. Garcés M, Paredes D. Prediabetes en Servidores Sanitarios del Hospital General Puyo. *Revista Universitaria con proyección científica, académica y social*. 2020; 3(1): p. 36-43.
14. Jahangiry L, Shamizadeh T, Sarbakhsh P, Farhangi M. Diagnostic validity of the pre-diabetes scale among at-risk rural Iranian adults for screening for pre-diabetes. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 2020 Julio; 19(2): p. 823-828.
15. Duan D, Kengne A, Echouffo J. Screening for Diabetes and Prediabetes. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*. 2021 Septiembre; 50(3): p. 369-385.
16. Vera V, Osada J, Valladares M. Validez de la prueba de riesgo de la Asociación Americana de Diabetes como cribado para prediabetes en una muestra de trabajadores peruanos. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*. 2021; 21(3): p. 564-570.
17. Khosla L, Bhat S, Fullington L, Horlyck M. HbA1c Performance in African Descent Populations in the United States With Normal Glucose Tolerance, Prediabetes, or Diabetes: A Scoping Review. *Preventing Chronic Disease*. 2021 Marzo; 11(18): p. 12-22.
18. Aldayel F, Belal M, Alsheikh A. The Validity of the American Diabetes Association's Diabetes Risk Test in a Saudi Arabian Population. *Cureus*. 2021 Septiembre; 13(9).
19. Lepage F, Talavera J, Torres J, Zuzunaga F. Precisión de la prueba de riesgo del ADA y la prueba de riesgo peruana como cribado para prediabetes. *Revista Cubana de Medicina Militar*. 2022; 51(4).
20. Rojas J, Mota V, Martínez D, Covarrubias A. Confiabilidad del análisis Quantosem-RI para el diagnóstico de prediabetes en pacientes en el primer nivel de atención. *Anales Médicos*. 2022; 67(3): p. 177-183.

21. Broncano C. Valor predictivo de las pruebas de perfil glicémico en la determinación diagnóstica de Diabetes Mellitus. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO. 2022; 1(1).
22. Vera V, Zeñas G, Loayza J, Zuzunaga F. Utilidad diagnóstica de la prueba de riesgo de la Asociación Americana de Diabetes para prediabetes y diabetes. Una revisión sistemática y metaanálisis. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. 2024 Septiembre; 27(3): p. 182-194.
23. Rojas R, Escamilla C, Castro L, Gómez D. Detección de prediabetes y diabetes. Salud publica mexicana. 2024; 66(4): p. 520-529.
24. Cabrera E, Díaz O, Orlandi N, Ronald M. FINDRISC modificado para Cuba como herramienta para la detección de prediabetes y diabetes no diagnosticada en población cubana. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 2024; 4(31).
25. Bergman M, Abdul M, DeFronzo R, Manco M. Review of methods for detecting glycemic disorders. Diabetes Res Clin Pract. 2021 ; 165(1).
26. Peltzer K, Pengpid S. Datos transversales nacionales sobre coexistencia de prehipertensión y prediabetes en adultos de Ecuador. Popular. Medicina. 2023 Diciembre; 5(31).
27. Chac J, Flores E, Bernabé A. Uso de marcadores antropométricos de obesidad para el tamizaje de diabetes mellitus tipo 2: un estudio transversal en Perú. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. 2022; 26(2).
28. Torres J, Lepage F, Talavera J, Zuzunaga F. Precisión de la prueba de riesgo del ADA y la prueba de riesgo peruana como cribado para prediabetes. Universidad Tecnológica del Perú. 2022; 1(1).
29. Valverde J, Prieto C. Índice HOMA-IR como indicador de riesgo de enfermedades endocrino-metabólicas en niños y adolescentes con obesidad. Vive Revista de Salud. 2021 Agosto; 4(11).