



ÍNDICE HOMA-IR COMO MÉTODO DE EVALUACIÓN DE LA INSULINORRESISTENCIA EN PACIENTES DIABÉTICOS ATENDIDOS EN EL LABORATORIO CLÍNICO LIBERLAB DEL 2024

HOMA-IR INDEX AS A METHOD FOR EVALUATING INSULIN RESISTANCE IN DIABETIC PATIENTS SERVED AT THE LIBERLAB CLINICAL LABORATORY IN 2024

Parrales Parrales Jennifer Tatiana^{1*}

¹ Egresada de la carrera de Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6310-935X>. Correo: parrales-jennifer0879@unesum.edu.ec

Soriano Del Pezo Marcela Andreina²

² Egresada de la carrera de Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9792-3108>. Correo: soriano-marcela9595@unesum.edu.ec

Lcda. Elisa Tatiana Fuentes Sánchez, Mg³

³ Docente de la carrera de Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8523-0467>. Correo: elisa.sanchez@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: parrales-jennifer0879@unesum.edu.ec

Resumen

La insulina es una hormona clave en el metabolismo de la glucosa, siendo su principal regulador, en pacientes con diabetes, se presenta una condición llamada insulinoresistencia, lo que conlleva a una producción insuficiente de insulina y un aumento de los niveles de glucosa en sangre, el índice de evaluación de modelo homeostático para la resistencia a la insulina es un método diagnóstico utilizado para estimar la insulinoresistencia a base de cálculos de niveles de glucosa e insulina en ayuno, siendo un factor clave para la detección temprana y la progresión de la diabetes y sus complicaciones. El objetivo de la investigación fue analizar índice de evaluación de modelo homeostático para la resistencia a la insulina como método de evaluación de la insulinoresistencia en pacientes diabéticos. La metodología fue un estudio de campo de tipo descriptivo y transversal mediante la base de datos de pacientes atendidos en el laboratorio clínico Liberlab,



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



además estudios bibliográficos de los últimos cinco años en bases de datos como Google Scholar, Pubmed y Bvsalud donde evidencia investigación a nivel nacional. Como resultado la población estudiada tiene altos índices de glicemia, insulina, por ende, el HOMA-IR también. En conclusión, el índice HOMA, es un modelo homeostático recomendable para el diagnóstico de la resistencia a la insulina, tras el monitoreo del control de la insulinoresistencia en pacientes que padecen diabetes mellitus en la población de la “La libertad”, considerándola un método diagnóstico presuntivo y preventivo para pacientes con predisposición genética o prediabetes.

Palabras clave: diagnóstico; glicemia; insulina; metabolismo; resistencia.

Abstract

Insulin is a key hormone in glucose metabolism, being its main regulator, in patients with diabetes, a condition called insulin resistance occurs, which leads to insufficient insulin production and an increase in blood glucose levels, the homeostatic model assessment index for insulin resistance is a diagnostic method used to estimate insulin resistance based on calculations of fasting glucose and insulin levels, being a key factor for the early detection and progression of diabetes and its complications. The objective of the research was to analyze the homeostatic model assessment index for insulin resistance as a method of evaluating insulin resistance in diabetic patients. The methodology was a descriptive and cross-sectional field study using the database of patients treated at the Liberlab clinical laboratory, in addition to bibliographic studies from the last five years in databases such as Google Scholar, Pubmed and Bvsalud where research at the national level is evidenced. As a result, the study population had high levels of glycemia, insulin, and a homeostatic model assessment index for insulin resistance. In conclusion, the homeostatic model assessment index for insulin resistance is useful for diagnosing and monitoring insulin resistance in patients with diabetes mellitus in the La Libertad population. It is considered a presumptive and preventive diagnostic method for patients with genetic predisposition or prediabetes

Keywords: diagnosis; glycemia; insulin; metabolism; resistance.

Fecha de recibido: 15/05/2025

Fecha de aceptado: 27/07/2025

Fecha de publicado: 06/08/2025

Introducción

La insulinoresistencia en pacientes diabéticos juega un papel crucial en el desarrollo, progresión y complicaciones de la diabetes mellitus tipo 2, puesto que el páncreas compensa a resistencia a la insulina al producir dicha hormona, sin embargo, con el tiempo las células beta pancreáticas pierden su capacidad de mantener este ritmo, lo que resulta en hiperglucemia sostenida y en diagnóstico de diabetes progresivo siendo, el índice de evaluación de modelo homeostático para la resistencia a la insulina (HOMA-IR) un método de



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



diagnóstico clínico con la finalidad de predecir el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y síndrome metabólico (1).

El índice HOMA-IR, es una herramienta no invasiva y económica utilizada en investigación y práctica clínica en comparación con otros métodos como pinza euglucémica o las curvas de tolerancia a la glucosa, su importancia radica en la detección de la resistencia a la insulina en etapas tempranas, basado en la evaluación metabólica de las células beta pancreáticas y su función ante sensibilidad a la insulina en tejidos periféricos permitiendo una intervención oportuna para prevenir o retrasar el desarrollo de diabetes tipo 2 y sus complicaciones asociadas (2).

En el 2019 la Organización Panamericana de la Salud (OPS), mediante un informe en las Américas describió que la diabetes mellitus es considerada la sexta causa de muerte a nivel mundial, causando la muerte de 244,084 personas, además es considerada una de las causas principales de mortalidad de años de vida ajustados por enfermedad crónica, indicando la compleja relación del padecimiento crónico a lo largo de su vida que van desde ceguera, insuficiencia renal, ataques cardíacos, accidentes cerebrovasculares, amputación de miembros inferiores, sin embargo, dicha enfermedad puede ser tratada y sus complicaciones pueden prevenirse o retrasarse con exámenes y tratamientos regulares (3).

En Perú, en el año 2020, demuestra que el 85,7% tenía resistencia a la insulina según HOMA-IR, con enfermedades base como pacientes con diabetes tipo 2, hipertensión o dislipidemia, además se describe que suele presentarse con una frecuencia del 57,1% en mujeres entre edades de 34 años en adelante, por lo cual se define que la correcta evaluación relacionada entre los resultados del índice HOMA-IR y el control glucémico es para optimizar las estrategias terapéuticas en esta población (4).

A nivel nacional, en Ecuador un 37% tiene incidencia diabetes mellitus tipo 1 en menores de edades de hasta la adolescencia en la ciudad de Cuenca, cuyo factor de riesgo se ha relacionado a alteraciones endocrino metabólicas en edades tempranas, por lo cual, el uso de la prueba del HOMA-IR ha demostrado destacar como método de detección y seguimiento de esta enfermedad, sin embargo, como dicha prueba está sujeta a cálculos y por ende, a ciertas variaciones fisiológicas y patológicas a las que está sujeto su paciente, por lo cual su enfoque es asignado al uso de herramientas de cribado para su diagnóstico preventivo (5).

En un estudio efectuado en la provincia de Santa Elena se evidenció que el 54.3% enfrentan la enfermedad crónica de la diabetes prevaleciendo en la población femenina y el 45.7% se desencadena en hombres, en donde la edad promedio será de 37 años a más. Además, dicha encuesta evidenció que existen niveles de desconocimiento con el 37% de la población (6).

En un estudio local realizado en la cabecera cantonal “La Libertad” se evidenció que es la que tiene mayor caso de pacientes insulinoresistentes ya diagnosticados, sin embargo, no existe evidencia tangible sobre una población de riesgo o diabéticos cuyos resultados sean enfocados en la determinación de valores de HOMA-IR, lo cual permitiría la evaluación a la resistencia a la insulina en pacientes diabéticos es de particular interés (6).

Por lo cual, el propósito de esta investigación científica se centra en conocer el comportamiento de la insulinoresistencia en aquellos pacientes diabéticos atendidos en el laboratorio clínico Liberlab del 2024, para así conocer como el índice HOMA-IR permite ser un método de evaluación de la resistencia a la insulina,





proporcionando así, un diagnóstico temprano y oportuno en pacientes, mejorando la calidad de vida con dicha patología, priorizado como una de las enfermedades no transmisibles de mayor prioridad sanitaria.

Materiales y métodos

Diseño y tipo de estudio

La investigación fue abarcada como un estudio cuantitativo, no experimental a nivel descriptivo, además se clasificó como un estudio sin riesgo, retrospectivo y transversal.

Descripción de la población y cálculo de la muestra

La población en estudio estuvo compuesta por 200 pacientes, diagnosticados con diabetes *atendidos en el laboratorio clínico Liberlab* en el periodo de enero a diciembre del 2024. La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a la disponibilidad y accesibilidad de los registros clínicos anonimizados en el sistema del laboratorio. Esta técnica se justificó por la naturaleza retrospectiva del estudio y la necesidad de trabajar con datos ya existentes.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterio de inclusión

- Pacientes atendidos en el laboratorio clínico Liberlab.
- Participantes con historial médico.
- Se incluirán pacientes diagnosticados con diabetes.

Criterio de exclusión

- Pacientes no atendidos en el periodo de estudio.
- Pacientes con otras patologías fuera de estudio.
- Se excluirán pacientes sin factores de riesgo.

Técnicas o instrumentos de recolección de datos

Se utilizó el método hipotético-deductivo para permitir la aceptación o rechazo de las hipótesis que intervienen en la investigación, mediante el análisis estadístico correspondiente.

Posteriormente se realizó el análisis de la base de datos del laboratorio clínico, obtenidos de registro existentes, que reposan en el sistema del laboratorio clínico Liberlab. Después se identificó la edad y género de los pacientes diabéticos atendidos en el laboratorio clínico Liberlab, luego realizamos una matriz en Excel donde seleccionamos pacientes diabéticos que se hayan realizado las pruebas complementarias como la glucosa, insulina e índice HOMA-IR, luego se determinó la prevalencia del índice HOMA-IR en pacientes diabéticos. Por último, se correlacionaron los niveles de glucosa e insulina para el diagnóstico de la resistencia a la insulina.

Consulta y extracción de datos de la base del laboratorio clínico

- Se realizó una búsqueda sistemática en la base de datos del laboratorio para obtener registros de pacientes con resultados de análisis de glucosa, insulina e índice HOMA-IR, específicamente aquellos pacientes diabéticos.





- Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar únicamente los datos relevantes para el estudio.
- Se aseguraron procedimientos de anonimización de los datos para resguardar la confidencialidad y el cumplimiento de normativas éticas.

Instrumentos de recolección de datos

- Base de datos del laboratorio clínico Liberlab: Contiene los resultados de los análisis de glucosa, insulina e índice HOMA-IR, permitiendo extraer información sobre la presencia de insulinoresistencia.
- Fichas de recolección de datos: Documento estructurado donde se registraron los datos extraídos de la base de datos, organizados según las variables del estudio.
- Matriz de Excel: donde se clasificará la información
- Software estadístico (SPSS): Herramienta utilizada para el procesamiento, análisis y representación de los datos obtenidos.

Técnicas de procesamiento

La base de datos que se obtuvo de los participantes fue generada a partir del programa Excel. El análisis estadístico se realizó con el software SPSS versión 27. Los datos obtenidos tendrán un propósito único el cual es proporcionar valores reales para dar significado a la investigación, por ende, posterior a la ejecución investigación los datos serán protegidos por parte del laboratorio privado.

Análisis estadístico de los datos

Mediante estadística descriptiva permitirá conocer el intervalo de confianza, proporción, frecuencia, porcentaje válido y porcentaje acumulado, con la ayuda del software estadístico SPSS versión 27, se aplicaron estadísticas descriptivas para caracterizar la muestra y pruebas inferenciales, específicamente la prueba de chi cuadrado. Se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$.

Consideraciones éticas

La investigación cumplirá con los criterios éticos de Helsinki, ya que se realizará un análisis secundario de datos tras una consolidación de datos anonimizados obtenidos de datos archivados en el sistema del Laboratorio Clínico Liberlab, de igual manera se busca la reducción del posible daño directo e indirecto de la integridad de la persona.

El Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH-ITSUP), con el código 1728320684, da permiso del laboratorio clínico Liberlab para la utilización de base de datos.

Resultados y discusión

A continuación, se presentan los aspectos más destacados relacionados con la evaluación de la resistencia a la insulina en pacientes diabéticos atendidos en la comunidad de La Libertad. Los resultados obtenidos permiten comprender la prevalencia de niveles elevados de glicemia e insulina, así como la aplicabilidad del índice HOMA-IR como una herramienta efectiva para identificar la insulinoresistencia. Estos hallazgos proporcionan una base importante para la implementación de estrategias tempranas de diagnóstico y seguimiento en pacientes con riesgo de desarrollar complicaciones asociadas a la diabetes.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com

**Tabla 1:** Prevalencia del índice HOMA-IR en pacientes diabéticos

Tipo de intervalo	Observado			Error estándar asintótico	Intervalo de confianza al 95%	
	Éxitos	Ensayos	Proporción		Inferior	Superior
índice.rango Clopper-Pearson = Elevado ("Exacta")	197	200	0,985	0,009	0,957	0,997

Fuente: base de datos de laboratorio privado.

Análisis e interpretación

La tabla 1, se explican la prevalencia a nivel del índice HOMA-IR en relación a la población diabética en estudio, evidenciando que, de los 200 pacientes estudiados, fueron 197 pacientes con resistencia a la insulina en el que se obtuvo el 98.5% (IC98%: 95%-99%) que prevalece con niveles significativos de índice HOMA-IR.

Tabla 2: Factores de riesgo a la insulinoresistencia en pacientes diabético.

Tabla cruzada factores de riesgo *sexo de pacientes				
Recuento		Sexo de pacientes		Total
		Masculino	Femenino	
Factores de riesgo	Antecedentes Familiares	53	92	145
	Hipertensión	10	22	32
	Obesidad/sobrepeso	2	11	13
	Inactividad Física	0	10	10
	Total	65	135	200

Fuente: base de datos de laboratorio privado.

Análisis e interpretación

La tabla 2, se detallan los factores de riesgo según el sexo de los pacientes diabéticos de este estudio, evidenciando que alrededor de 145 personas describen que los antecedentes familiares es el principal factor en donde 92 de ellas fueron mujeres y 53 hombres, 32 personas tuvieron la hipertensión arterial y 22 de ellas fueron mujeres en comparación a 10 hombres del estudio, seguido del factor de obesidad/sobrepeso que presento 13 casos, donde siendo la mayoría mujeres con 11 de ellas en comparación a 2 casos en hombre y finalmente el factor de inactividad física presento un total de 10 casos siendo todas mujeres.

Tabla 3: Relacionar la prevalencia con los resultados del laboratorio clínico Liberlab.

Resistencia a la insulina						
Prevalencia: 98,50%						
	Niveles	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	X2	P valor
Insulina	Normal	37	9,40%	9,40%	200.000	<0,001
	Elevado	160	40,61%	50%		
Glucosa	Normal	7	1,78%	51,78%		
	Elevado	190	48,22%	100%		



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



Análisis e interpretación

En la tabla 3, se describe la prevalencia y su correlación de ambas pruebas complementarias, indicando valores elevados de insulina representan el 40,61% y solo el 9,40% mantiene niveles normales, por consiguiente, el 48,22% representa los elevados niveles de glucosa en sangre y solo un 1,78% los mantiene normales, dicha correlación se relaciona al 98,5% de la prevalencia del índice HOMA-IR, no obstante se realizó un cálculo de chi cuadrado en el que nos dio como resultado un valor de $<0,001$ aceptando nuestra hipótesis alternativa.

Tabla 4: Prueba de Chi-cuadrado de hipótesis

	Valor	Gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	200,000 ^a	1	$<0,001$		
Corrección de continuidad	138,044	1	$<0,001$		
Razón de verosimilitud	31,153	1	$<0,001$		
Prueba exacta de Fisher				$<0,001$	$<0,001$
Asociación lineal por lineal	199,000	1	$<0,001$		
No. de casos válidos	200				

Análisis e interpretación: Los niveles elevados del índice HOMA-IR está asociada a la insulinoresistencia con un riesgo de desarrollar complicaciones metabólicas y cardiovasculares. En el cual se aceptó la hipótesis alternativa con un resultado $<0,001$.

Discusión

El índice de HOMA –IR es designado como un predictor de enfermedades metabólicas como la diabetes mellitus tipo 2 y el progreso de la prediabetes ante la generación de insulinoresistencia, sin embargo, estas estimaciones van de la mano con cálculo basado en parámetros analíticos de laboratorio como glucosa e insulina basales, además, se ha demostrado que la predisposición de factores de riesgo hacen que este síndrome metabólico sea aún más fácil de generarse, es por ello que mediante un análisis de la base de datos proporcionada por el Laboratorio Clínico Liberlab, permite sustentar los resultados obtenidos.

El índice de HOMA –IR es designado como un predictor de enfermedades metabólicas como la diabetes mellitus tipo 2 y el progreso de la prediabetes, es por ello, que este estudio investigativo sobre el Índice HOMA-IR como método de evaluación de la insulinoresistencia en pacientes diabéticos atendidos en el laboratorio clínico Liberlab del 2024, evidencio que el 98% del estudio tiene insulinoresistencia de acuerdo a su índice HOMA-IR en donde se relacionó la prevalencia con resultados de pruebas complementarias en el 48,22% representan a los valores elevados de glicemia y un 40,61% representan a los valores elevados de insulina, por otro lado, se evidencia factores de riesgos desencadenantes que permiten facilitar esta complicación metabólica en donde destacan antecedentes familiares y problemas de hipertensión y/o obesidad.

Alcívar y col. (102), difieren de nuestra investigación al mencionar en su investigación realizada en el mismo cantón demuestra que valores >3 en el índice HOMA-IR en dicho estudio va a depender de variables como la insulinoresistencia, diabetes, Índice de masa corporal y niveles de PCR-US. Basado en el primer objetivo



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



la prevalencia del índice HOMA-IR en pacientes diabéticos, sugiere que los valores glicemia sérica elevadas conforman 95% de población de estudio, representando dicha prevalencia. Autores como Demir y col. (103), mostró una similitud con su investigación al mencionar que en una población de Turquía encontró que la prevalencia fue de 33,2% del índice HOMA2-IR a su vez, fue mayo en mujeres con el 35,6%, en comparación con los hombres con 30,1%.

Mayoritariamente los antecedentes familiares se consideran el factor de riesgo principal puesto que el historial familiar se relaciona a el factor genético de la hipertensión, la hipercolesterolemia y la diabetes, esto es correlacionado con el estudio de Ling (104), donde describe que su población de estudio evidenció que el efecto individual de los antecedentes familiares, la diabetes, el gusto personal, el consumo de alcohol y el tabaquismo fue significativo en los factores de riesgo causantes de insulinoresistencia e indicios de pre diabetes, en comparación a nuestro estudio, autores como Telenchana y col. (105), en su investigación se logró determinar que hay evidencias sobre la resistencia a la insulina, suele ser una característica común de las mujeres con un 67.5% en comparación a los hombres con el 32,5%, puesto que se ha evidenciado, que condiciones dados por el factor hormonal como el síndrome de ovario poliquístico (SOP) pueden aumentar la resistencia a la insulina y más aún si dicha población se ve asociada a otro factor de riesgo como la comorbilidades como prediabetes, factores genéticos o problemas metabólicos como la hipertensión arterial.

Maldonado (106) y col, indican que parámetros nutricionales inciden en la frecuencia de la inulinoresistencia, esto es diferente a nuestro estudio en donde la prevalencia y la relación de los marcadores de insulinoresistencia se encuentran la insulina, glucosa y ambos parámetro para cálculo del HOMA-IR, donde permiten detectar cuadros diabéticos, esto es correlacionado por Song y col. (107), quienes en su estudio indican que se puede predecir el riesgo de enfermedades relacionadas con la obesidad, y este se puede asociar directamente con el índice de masa corporal, la insulina (RI), la glucemia en ayunas elevadas.

Conclusiones

Los resultados indican una elevada prevalencia de insulinoresistencia en pacientes con diabetes, evidenciada que el 98.5% de los pacientes con índice HOMA-IR mantiene valores elevados, lo cual este parámetro métrico se sigue empleando como herramienta rutinaria para la identificación, además se ve correlacionado con valores de glicemia, siendo este el correcto monitoreo la resistencia a la insulina en diabéticos, permitiendo así intervenciones tempranas.

La constante insulinoresistencia generada en diabéticos se ve afectada a diversos factores de riesgo, como el historial familiar y genéticos como diabetes e hipertensión, los factores metabólicos causado por la obesidad y el sobrepeso destacan, afectados niveles de glucosa aumento de enzimas lipídicas, seguido de cambios o conducta en el estilo de vida como la incidencia del exceso de ingesta de alcohol o el tabaquismo, por lo cual pueden provocar múltiples complicaciones el cuadro de resistencia a la insulina y perjudican el bienestar de las personas que conllevan esta enfermedad crónica.

La muestra estudiada del laboratorio clínico Liberlab, demuestra niveles elevados simultáneamente de glucosa e insulina y su correlación del índice HOMA-IR siendo esta ultima el aumento de la probabilidad de insulinoresistencia del el 98,5%, su relación ante las prevalencias de las pruebas complementarias con un 40,61% de niveles de glucosa y finalmente un 48,22%, de niveles de insulina, demostrando que, a mayor





HOMA-IR, mayor resistencia, en donde el cuerpo necesita más insulina para controlar niveles de glucosa normales o elevados.

Referencias

1. Lozano E. Resistencia a Insulina: Revisión de literatura. Revista Médica Hondureña. 2022; 90(1): p. 1-94.
2. Flores D. Resistencia a la insulina. Estudio, diagnóstico y tratamiento. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. 2020; 4(4): p. 488-494.
3. Organización Panamericana de la Salud. Día Mundial de la Diabetes 2022. [Online].; 2022 [cited 2024 Noviembre 18]. Available from: <https://www.paho.org/es/campanas/dia-mundial-diabetes-2022#:~:text=En%20la%20Regi%C3%B3n%20de%20las%20Am%C3%A9ricas%20es%20la%20sexta%20causa,millones%20de%20a%C3%B1os%20de%20vida.>
4. Casas C, Araujo R, Saavedra L, et al. Higher HOMA-IR Index Is Associated With Increased Excess Weight Loss in Patients With BMI ≥ 35 kg/m² After Vertical Gastrectomy. Cirugía Española. 2020; 98(6): p. 328-335.
5. Pulla J, Fuentemayor C. Índice HOMA-IR como indicador de riesgo de enfermedades endocrino-metabólicas en niños y adolescentes con obesidad. Revista vive. 2021 agosto; 4(11).
6. Lindao B, Garcés B. Escala de Likert en el nivel de conocimiento de Diabetes Tipo 2 en la provincia de Santa Elena. Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación. 2020; VIII(1): p. 78-83.
7. Alcivar A, Mora A. PCR- US e índice de HOMA-IR en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Hospital IESS Jipijapa. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS. 2022; 4(4): p. 465-473.
8. Demir A, Sahin S, Kaya S et al. Prevalence of insulin resistance and identifying HOMA1-IR and HOMA2-IR indexes in the Middle Black Sea region of Turkey. Afr Health Sci. 2020; 20(1): p. 277-286.
9. Ling C. Epigenetic regulation of insulin action and secretion - role in the pathogenesis of type 2 diabetes. Journal of Interna Medicine. 2020; 288(2): p. 158-167.
10. Telenchana J, Veloz A. Resistencia a la Insulina en mujeres con Síndrome de Ovario Poliquístico. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS. 2023; 5(4): p. 673-686.
11. Maldonado L, Sotres D, Mattei J et al. A Posteriori dietary patterns, insulin resistance, and diabetes risk by Hispanic/Latino heritage in the HCHS/SOL cohort. Nutr Diabetes. 2022; 12(1): p. 44.
12. Song J, Li Y, Zhu J et al. Non-linear associations of cardiometabolic index with insulin resistance, impaired fasting glucose, and type 2 diabetes among US adults: a cross-sectional study. Front Endocrinol (Lausanne). 2024; 15.

