



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR UNIVERSITARIO ESPAÑA

CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN

LABORATORIO CLÍNICO

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNOLOGA SUPERIOR EN
LABORATORIO CLÍNICO**

Tema: DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE HOMA-IR COMO MARCADOR
TEMPRANO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2

Modalidad: Presencial

Autor: Karla Michelle Guamán Núñez

Director: Lic. Esp. Verónica del Pilar Gavilanes Fray PhD.

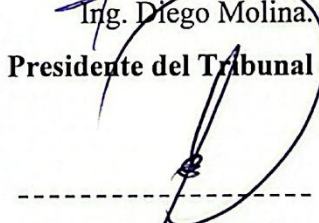
Ambato – Ecuador

2026

A la Unidad Académica de Titulación de la Carrera de TECNOLOGÍA SUPERIOR EN
LABORATORIO CLÍNICO

El Tribunal receptor del Trabajo de integración curricular, presidido por el Ingeniero Diego Molina, e integrado por la Licenciada Nathaly Pico, Magister, y la Licenciada Nathaly Sánchez, Magister, designados por el Colectivo Académico de Carrera del Instituto Superior Tecnológico España, para receptor el Trabajo de Integración Curricular con el tema: "DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE HOMA-IR COMO MARCADOR TEMPRANO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2", elaborado y presentado por la señorita, Karla Michelle Guamán Núñez, para optar por el Grado Académico de Tecnóloga Superior en Laboratorio Clínico; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Integración Curricular, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas del Instituto Tecnológico Superior Universitario España.


Ing. Diego Molina.
Presidente del Tribunal


Lcda. Nathaly Pico, Mg.
Miembro del Tribunal


Lcda. Nathaly Sánchez, Mg.
Miembro del Tribunal

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Lic. Esp. Verónica del Pilar Gavilanes Fray PhD.

CERTIFICA:

En mi calidad de Director del trabajo de integración curricular: “DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE HOMA-IR COMO MARCADOR TEMPRANO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2”, presentado por la señorita Karla Michelle Guaman Núñez, para optar por el Título de Tecnóloga Superior en Laboratorio Clínico CERTIFICO, que dicho proyecto ha sido prolijamente revisado y considero que responde a las normas establecidas en el reglamento de títulos y grados de la Carrera, suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, 28 de marzo de 2026.



Lic. Esp. Verónica del Pilar Gavilanes Fray PhD.

C.I: 180313162-0

DIRECTORA

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Integración Curricular presentado con el tema: "DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE HOMA-IR COMO MARCADOR TEMPRANO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2", le corresponde exclusivamente a: **Karla Michelle Guamán Núñez**, autora bajo la Dirección de la **Lic. Esp. Verónica del Pilar Gavilanes Fray PhD.**, Director del Trabajo de Integración Curricular; y el patrimonio intelectual al Instituto Tecnológico Superior Universitario España.



Karla Michelle Guaman Núñez

AUTORA



Lcda. Verónica del Pilar Gavilanes Fray, PhD.

DIRECTORA

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo al Instituto Tecnológico Superior Universitario España, para que el presente trabajo de integración curricular, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de integración curricular, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones del Instituto.



Karla Michelle Guamán Núñez

C.I: 180393768-7

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I EL PROBLEMA.....	2
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA CONTEXTUALIZACIÓN	2
OBJETIVOS.....	5
JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	6
DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DELIMITACIÓN DE CONTENIDO	7
VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD DEL PROBLEMA	7
CAPÍTULO II.....	8
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	8
BASES TEÓRICAS	11
CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	16
MARCO TEÓRICO OPERACIONAL.....	16
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	17

CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	19
DISEÑO METODOLÓGICO	19
POBLACIÓN	20
MUESTRA.....	20
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	21
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	21
RECURSOS	22
ASPECTOS ÉTICOS	24
TÉCNICA DE ANÁLISIS DE DATOS	24
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	25
DISCUSIÓN.....	33
CAPÍTULO V	35
CONCLUSIONES.....	35
RECOMENDACIONES	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	37
ANEXOS.....	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Categorías fundamentales	16
Gráfico 2: Edades de los pacientes.....	26
Gráfico 3: Sexo de los pacientes	27
Gráfico 4: Resultados del Índice HOMA-IR	28
Gráfico 5: Resultados de la encuesta.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de la Variable Independiente	17
Tabla 2: Operacionalización de la Variable Dependiente	18
Tabla 3: Descripción del Recurso Humano participante en la investigación	22
Tabla 4: Honorarios del Recurso Humano de la investigación	22
Tabla 5: Recursos materiales utilizados en la investigación.....	23
Tabla 6: Costo total de la investigación.....	24
Tabla 7: Edad de los pacientes	25
Tabla 8: Sexo de los pacientes	26
Tabla 9: Resultados del Índice HOMA-IR	27
Tabla 10: Resultados de la encuesta.....	30

AGRADECIMIENTO

Hoy culmina una etapa muy importante en mi vida, y quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, por darme la fuerza, la sabiduría y la perseverancia necesaria para no rendirme en los momentos difíciles y permitirme alcanzar esta meta tan anhelada.

A mis padres, a mi hija y a mi familia, gracias por ser mi apoyo incondicional, por creer en mí incluso cuando yo dudaba, por sus palabras de aliento, sus sacrificios y su amor infinito. Este logro también les pertenece, porque sin ustedes no habría sido posible.

A mi hermana, a mi cuñado, y a mis sobrinas, quienes a pesar de la distancia siempre estuvieron presentes con sus mensajes, palabras de ánimo y cariño constante. Aunque estén lejos físicamente, su apoyo y amor han sido un impulso fundamental para continuar y no rendirme.

A mi directora de tesis, gracias por su paciencia, orientación y compromiso durante el desarrollo de esta investigación. Sus enseñanzas y consejos fueron fundamentales para culminar este trabajo con responsabilidad y dedicación.

A mis docentes y compañeros, gracias por compartir conocimientos, experiencias y momentos que enriquecieron no solo mi formación profesional, sino también mi crecimiento personal.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, aportaron con su apoyo y motivación para que este sueño se hiciera realidad.

Con gratitud y emoción, cierro esta etapa con la satisfacción del deber cumplido y la esperanza de seguir creciendo profesional y personalmente.

Karla Michelle Guamán Núñez

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo, en primer lugar, a Dios, por ser mi guía y fortaleza constante en cada etapa de mi vida.

A mis amados padres, Wilfrido y Paulina, quienes con su amor, esfuerzo y ejemplo me enseñaron el valor de la perseverancia y la responsabilidad. Este logro también les pertenece, como reconocimiento a todo su sacrificio y apoyo incondicional.

A mi hija, Paula Emilia, quien es mi mayor bendición y la inspiración más grande de mi vida. Cada esfuerzo realizado tiene como propósito brindarte un ejemplo de superación, constancia y amor por lo que se hace.

A mi hermana, Tannia, por su compañía sincera y palabras de ánimo que fortalecieron mi camino.

A mi cuñado, Christian y a mis sobrinas, Génesis y Lía, por su cariño, apoyo y alegría constante, que han sido una motivación especial en este proceso.

A mi novio Alex, por su paciencia, apoyo y comprensión durante los días de esfuerzo y dedicación. Gracias por acompañarme, motivarme y sostenerme emocionalmente en los momentos de mayor presión.

Con profundo amor y gratitud, dedico este logro a mi familia, motor principal de cada uno de mis sueños alcanzados.

Karla Michelle Guamán Núñez

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA
CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN LABORATORIO CLÍNICO

TEMA:

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE HOMA-IR COMO MARCADOR TEMPRANO DE
DIABETES MELLITUS TIPO 2.

AUTOR: Karla Michelle Guamán Núñez

DIRECTOR: Lic. Esp. Verónica del Pilar Gavilanes Fray PhD

FECHA: 01 de abril del 2026

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de integración curricular tuvo como objetivo general: Determinar el Índice HOMA-IR como marcador temprano de diabetes mellitus tipo 2; para lograrlo se empleó una investigación con un enfoque cuantitativo, descriptivo, no experimental y transversal; mediante un muestreo probabilístico se seleccionó a 44 pacientes, de ambos sexos, con edades entre los 30 a 60 años, sin diagnóstico de diabetes y que acudieron al Laboratorio Clínico Pro Diagnostics; posteriormente se les realizó pruebas de perfil metabólico como la glucosa e insulina en ayunas para obtener el Índice HOMA-IR que es un marcador de resistencia a la insulina muy utilizado en el área de química sanguínea; luego se les aplicó una encuesta para conocer los principales factores de riesgo y manifestaciones clínicas de los pacientes con sospecha de diabetes mellitus tipo 2; entre sus conclusiones se encontró una prevalencia del 61,4% de pacientes con resistencia a la insulina y que se correlacionaban con Diabetes Mellitus tipo 2 generada por el sedentarismo y una dieta inadecuada; finalmente se recomendó que los pacientes sean valorados por un especialista en endocrinología para mejorar su calidad de vida.

Palabras clave: *Índice HOMA-IR, marcadores de resistencia a la insulina, perfil metabólico, química sanguínea, diabetes mellitus tipo 2, prevalencia, factores de riesgo, endocrinología.*

ABSTRACT

The general objective of this curricular integration project was to determine the HOMA-IR Index as an early marker of type 2 diabetes mellitus. To achieve this, a quantitative, descriptive, non-experimental, and cross-sectional study was conducted. Using probabilistic sampling, 44 patients of both sexes, aged between 30 and 60 years, without a diagnosis of diabetes, were selected from those attending the Pro Diagnostics Clinical Laboratory. Subsequently, metabolic profile tests, such as fasting glucose and insulin levels, were performed to obtain the HOMA-IR Index, a marker of insulin resistance widely used in blood chemistry. A survey was then administered to identify the main risk factors and clinical manifestations of patients suspected of having type 2 diabetes mellitus. Among the findings, a prevalence of 61.4% of patients with insulin resistance was found, which correlated with type 2 diabetes mellitus, generated by sedentary lifestyles and inadequate diets. It was ultimately recommended that patients be evaluated by an endocrinologist to improve their quality of life.

Keywords: *HOMA-IR index, insulin resistance markers, metabolic profile, blood chemistry, type 2 diabetes mellitus, prevalence, risk factors, endocrinology.*

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 se ha convertido en un fenómeno global, afectando a cientos de millones de personas en todo el mundo, este trastorno metabólico, caracterizado por la resistencia a la insulina y un manejo inadecuado de la glucosa, no solo incide en la calidad de vida de los individuos, sino que también plantea desafíos significativos para los sistemas de salud pública. A medida que la prevalencia sigue aumentando, se hace crucial la identificación temprana de los factores de riesgo asociados, que permita una intervención oportuna y efectiva.

El Índice HOMA-IR, que se refiere al modelo para la evaluación de la resistencia a la insulina, ha surgido como una herramienta prometedora en la identificación de esta condición metabólica, este índice se calcula a partir de los niveles de glucosa e insulina en ayuno, ofreciendo una evaluación sencilla y accesible que puede ser implementada en diversos entornos clínicos. A diferencia de otros métodos más invasivos y costosos, el HOMA-IR proporciona un enfoque pragmático al diagnóstico, facilitando el manejo de la diabetes tipo 2.

Dada la importancia de una detección y tratamiento precoces, el presente estudio se centrará en la determinación del índice HOMA-IR como un marcador temprano de diabetes mellitus tipo 2. A través de este análisis, se buscará establecer la validez y aplicabilidad del HOMA-IR en diferentes poblaciones, así como su potencial para mejorar los resultados de salud a largo plazo, con la exploración de este enfoque no solo se contribuirá al campo de la endocrinología, sino que también podrá impactar en las políticas de salud pública relacionadas con el manejo de enfermedades metabólicas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

¿Por qué el índice HOMA-IR es un marcador temprano de diabetes mellitus tipo 2?

1.2. Planteamiento del problema

Contextualización

Macro

A nivel mundial, la diabetes mellitus tipo 2 se ha consagrado como una de las epidemias más desafiantes del siglo XXI. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (2022), se estima que más de 500 millones de personas conviven con esta enfermedad en todo el mundo, y las proyecciones indican que esta cifra podría superar los 700 millones para 2045, por ello, la identificación temprana de la diabetes se convierte en un imperativo de salud pública, que puede contribuir significativamente a la reducción de complicaciones asociadas, tales como enfermedades cardíacas, insuficiencia renal y problemas de visión, en especial en países como Venezuela, Colombia, México y Perú.

El Índice HOMA-IR ha surgido como una herramienta diagnóstica de gran relevancia en la detección temprana de la resistencia a la insulina, un precursor crítico de la diabetes tipo 2, Arturo (2021). Este índice, que se calcula a partir de niveles de insulina y glucosa en ayuno, permite evaluar el estado metabólico de los individuos de manera efectiva y con bajo costo, su implementación en la práctica clínica ha ganado tracción en diversas regiones del mundo, desde países en desarrollo hasta naciones industrializadas, donde la carga de la diabetes es considerablemente alta y las estrategias educativas y preventivas son fundamentales.

Además, el uso del HOMA-IR no solo facilita la detección de la enfermedad en etapas iniciales, sino que también permite una intervención más adecuada y personalizada, muchas universidades y centros de investigación de diferentes continentes están

explorando la utilidad de este índice en diversas poblaciones, considerando factores como la dieta, el estilo de vida y la genética, En un mundo en constante cambio, donde los hábitos de vida tienden a ser cada vez más sedentarios y las dietas, menos saludables, es crucial armarnos con herramientas eficaces como el índice HOMA-IR para abordar esta creciente crisis de salud.

Meso

En Ecuador, la diabetes mellitus tipo 2 representa un creciente desafío para la salud pública, exacerbada por factores socioeconómicos y culturales que influyen en los hábitos alimentarios y el estilo de vida de la población. Según datos del Ministerio de Salud Pública (2024), se estima que más del 10% de los adultos en el país padecen diabetes, y esta cifra sigue en aumento. El acceso limitado a la educación sobre nutrición y la falta de espacio para la actividad física en áreas urbanas complejas contribuyen a la prevalencia de esta enfermedad, creando un escenario donde la prevención se vuelve cada vez más crítica.

El Índice HOMA-IR emerge como una herramienta relevante dentro Ecuador, dado que su cálculo a partir de análisis de sangre simples puede ser realizado en clínicas y hospitales de diferentes regiones, incluso en las más remotas, este índice ofrece una perspectiva accesible para la identificación de la resistencia a la insulina, ayudando a los profesionales de la salud a intervenir antes de que la diabetes tipo 2 se manifieste de manera clara, Tubón (2024). En un país donde las tradiciones culinarias y la disponibilidad de alimentos han cambiado con el tiempo, la implementación del HOMA-IR puede dar lugar a un modelo de atención más efectivo y adaptado a las realidades locales.

Además, diversas organizaciones no gubernamentales y programas comunitarios están comenzando a integrar el uso del HOMA-IR en sus iniciativas de prevención y concienciación, al centrarse en la educación y la promoción de estilos de vida saludables, estos esfuerzos buscan empoderar a las comunidades para que prioricen su bienestar. En este sentido, el abordaje del índice HOMA-IR no solo se plantea como una herramienta de diagnóstico, sino como parte de una narrativa más amplia que promueve una cultura de autocuidado y prevención, crucial en un país que enfrenta un incremento alarmante en las

tasas de diabetes.

Micro

En Ambato, para Morales (2023) la situación respecto a la diabetes mellitus tipo 2 exige atención y respuestas efectivas. Con una población que supera los 200.000 habitantes, la ciudad ha experimentado un aumento notable en la prevalencia de esta enfermedad en los últimos años, especialmente entre la población adulta, a esto se suma la falta de medidas de prevención adecuadas y el incremento de hábitos alimentarios poco saludables, como el consumo elevado de azúcares y comidas procesadas que han llevado a que la diabetes se convierta en un problema cada vez más común y preocupante.

La introducción del Índice HOMA-IR en los hospitales y clínicas ambateñas ofrece una oportunidad significativa para abordar la resistencia a la insulina de manera temprana y eficiente, este índice, que se puede calcular fácilmente mediante el análisis de sangre en ayunas de la glucosa y la insulina, representa una luz de esperanza para los profesionales de la salud locales, que buscan métodos accesibles para detectar la enfermedad antes de que se convierta en un padecimiento crónico. En un entorno donde muchas personas aún desconocen su estado metabólico, el HOMA-IR se presenta como una puerta a la educación y la prevención, Ramírez (2023).

Es importante mencionar que algunas iniciativas comunitarias han comenzado a incorporar el uso del Índice HOMA-IR en sus programas de salud preventiva, llevándola a ferias de salud y campañas de concientización, con esto no solo se permite sensibilizar a la población sobre la importancia de monitorear su salud, sino que también promueve una cultura de autocuidado. Con un enfoque local en el diagnóstico temprano, Ambato tiene la oportunidad de reducir las complicaciones asociadas a la diabetes, mejorando la calidad de vida de sus ciudadanos y construyendo un futuro más saludable para la comunidad.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Determinar el Índice HOMA-IR como marcador temprano de diabetes mellitus tipo 2.

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer la prevalencia de resistencia a la insulina en la población de estudio mediante el cálculo del Índice HOMA-IR.
- Describir los principales factores de riesgo relacionados con el aumento del Índice HOMA-IR.
- Evaluar la utilidad diagnóstica del Índice HOMA-IR como marcador temprano para detectar diabetes mellitus tipo 2.

1.4. Justificación del problema

La creciente incidencia de diabetes mellitus tipo 2 a nivel global, especialmente en países en desarrollo como Ecuador, resalta la urgente necesidad de abordar esta problemática desde sus raíces. En Ambato, el aumento de casos de resistencia a la insulina y diabetes es alarmante, lo que subraya la importancia de contar con herramientas de diagnóstico efectivo y de bajo costo, como el Índice HOMA-IR, esta investigación no solo establece la relevancia del HOMA-IR como un marcador temprano de diabetes, sino que también busca contribuir a la creación de un enfoque proactivo que permita reducir la carga de esta enfermedad en la comunidad.

La identificación temprana de individuos en riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 es crucial para implementar intervenciones oportunas que pueden prevenir la progresión de la enfermedad y sus complicaciones. A través de la determinación del Índice HOMA-IR, esta investigación pretende ofrecer a los profesionales de la salud un recurso accesible que facilite el diagnóstico y el tratamiento personalizado, al centrarse en un lugar específico como la ciudad de Ambato, el estudio tiene la intención de ofrecer datos relevantes que puedan crear políticas de salud pública y programas comunitarios que apunten a la prevención y el manejo de la diabetes.

Finalmente, esta investigación tiene un enfoque integral que no solo aborda el aspecto clínico, sino que también incorpora factores socioeconómicos y de estilo de vida que influyen en la salud metabólica de la población. Con el propósito de sensibilizar a la comunidad y promover una cultura de autocuidado, se pretende contribuir a la educación en salud, empoderando a las personas a tomar decisiones informadas sobre su bienestar. A largo plazo, esta investigación busca generar un impacto positivo en la calidad de vida de los ambateños, promoviendo un enfoque más saludable y sostenible en la gestión de la diabetes mellitus tipo 2.

1.5. Delimitación del problema

Delimitación de contenido

- Campo: Salud
- Área: Química sanguínea
- Aspecto: Índice HOMA-IR y diabetes

Delimitación espacial

El presente trabajo de integración curricular fue desarrollado en las instalaciones del Laboratorio Clínico Pro Diagnostics.

Delimitación temporal

El presente proyecto de investigación se realizó durante los meses de diciembre 2025 a febrero 2026.

1.6. Viabilidad y factibilidad del problema

La investigación sobre el Índice HOMA-IR como marcador temprano de diabetes mellitus tipo 2 no solo es viable, sino también extremadamente relevante en el contexto actual de Ambato. La metodología del estudio se basa en la recolección de datos a partir de análisis de sangre simples y accesibles, permitiendo su implementación en diversas clínicas y hospitales de la región. Esto significa que la comunidad puede beneficiarse de un enfoque diagnóstico práctico, que se alinea con la necesidad urgente de abordar la diabetes desde sus etapas iniciales. No se requiere infraestructura compleja ni tecnología avanzada, lo que facilite su adopción en un entorno donde es fundamental actuar de manera eficiente para prevenir complicaciones graves.

Además, la sensibilización sobre la diabetes y la resistencia a la insulina ha tomado impulso en Ecuador, creando un entorno propicio para la aceptación de nuevas herramientas diagnósticas. Proyectos comunitarios y programas de salud pública están cada vez más enfocados en promover el autocuidado, lo que complementa perfectamente esta investigación. Al ofrecer información concreta y accesible, se tiene la oportunidad de empoderar a la población y transformar la forma en que se aborda la salud metabólica.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Marco teórico conceptual

Antecedentes Investigativos

La comprensión de la diabetes mellitus tipo 2 y su detección temprana ha sido objeto de diversas investigaciones a lo largo de los años Escobar (2023). A continuación, se presentan los aportes de varios autores cuyas contribuciones han sentado las bases para el desarrollo de esta tesis, enfocándose especialmente en la utilidad del Índice HOMA-IR como herramienta diagnóstica en la identificación de la resistencia a la insulina y su relación con la diabetes Guacho (2021).

Como primer referente está Ballena (2025) quien publicó un artículo bajo el nombre “Prevalencia mundial de resistencia a la insulina en la población adulta: una revisión sistemática y metaanálisis”, para la Revista Fronteras en Endocrinología, en donde asegura que el Índice HOMA-IR es una excelente herramienta de laboratorio para identificar de manera temprana la enfermedad y evitar un progreso desfavorable.

En dicho paper se trabajó con un total de 87 estudios que incluían a 235.148 personas, de ambos sexos y con edades que iban desde los 15 a los 65 años, al finalizar encontraron una prevalencia del 26,53% de personas que tenían un Índice HOMA-IR elevado y que era compatible con las manifestaciones clínicas de los pacientes que padecen resistencia a la insulina.

Con el antecedente expuesto anteriormente se origina el primer objetivo específico de este proyecto de integración curricular que pretendía establecer la prevalencia de resistencia a la insulina en la población de estudio mediante el cálculo del Índice HOMA-IR en los pacientes que acudieron al Laboratorio Clínico Pro Diagnostics durante los meses de diciembre 2025 a febrero 2026.

El segundo referente a mencionar es Valverde y Prieto (2021) que en su tesis de maestría titulada como “Índice HOMA-IR como indicador de riesgo de enfermedades endocrino-metabólicas en niños y adolescentes con obesidad”, escrita para la Universidad Central del Ecuador, habla sobre los principales factores de riesgo para desarrollar resistencia a la insulina y aumentar el valor del índice HOMA-IR.

En aquella tesis se trabajó con 115 pacientes, de ambos sexos, con edades entre los 2 a los 18 años, en dicha investigación se describe los principales factores de riesgo para aumentar el Índice HOMA-IR, entre ellos destacan: el sobrepeso o la obesidad, el sedentarismo, padecer o tener antecedentes familiares de diabetes mellitus tipo 2, sufrir de síndrome de ovario poliquístico, consumir carbohidratos y alimentos procesados en altas cantidades.

Del antecedente antes mencionado, se desprende el segundo objetivo específico de esta investigación, que procuraba describir los principales factores de riesgo relacionados con el aumento del Índice HOMA-IR en los pacientes que acudieron al Laboratorio Clínico Pro Diagnostics durante los meses de diciembre 2025 a febrero 2026.

El tercer referente a citar es Chauhan (2026) quien publicó un artículo científico para la revista Touch Endocrinology con el título “Utilidad de los marcadores sustitutos de la resistencia a la insulina: evaluación del modelo de homeostasis para la resistencia a la insulina (HOMA-IR) y el índice de triglicéridos-glucosa (TyG) para la identificación del síndrome metabólico en adultos”, concluyó que el Índice HOMA-IR es uno de los mejores algoritmos para detectar la enfermedad.

En dicho artículo se estudió a 312 adultos, a quienes luego de realizarles mediciones antropométricas y calcular los diferentes índices sanguíneos (HOMA-IR) pudieron observar que hay una correlación positiva entre los valores anormalmente altos de dicho índice con el padecimiento de trastornos endócrinos de los pacientes, entre ellos el síndrome de ovario poliquístico y la diabetes mellitus tipo 2.

Con el antecedente antes mencionado se origina el tercer objetivo específico de esta investigación que buscaba evaluar la utilidad diagnóstica del Índice HOMA-IR como marcador temprano para detectar diabetes mellitus tipo 2.

El cuarto referente a mencionar es Reyes-Muñoz et al. (2022) quien publicó un artículo titulado “Índice HOMA-IR en el diagnóstico de la diabetes en mujeres mexicanas” para la Revista Ginecología y Obstetricia de México, en donde habla acerca de la ventaja de utilizar este índice para diagnosticar de manera temprana la diabetes.

En el mencionado estudio, se trabajó con 102 pacientes mujeres, de 18 a 60 años con sintomatología sospechosa de diabetes como polidipsia, polifagia, poliuria, pérdida de peso y parestesia, tras realizarles exámenes de glucosa e insulina en ayunas, calcularon el índice HOMA-IR y lo correlacionaron con otros exámenes como la hemoglobina glicada, encontrando que a medida que la glucosa y la hemoglobina glicada aumenta también lo hace este índice.

Con el aporte metodológico y bibliográfico del antecedente antes expuesto, se procedió a establecer las preguntas a realizar en la encuesta de la presente información, con el único afán de ser objetivos al momento de buscar información relacionada a la sintomatología, factores de riesgo y aspectos relacionados al Índice HOMA-IR y la diabetes tipo 2.

Como quinto referente está Sánchez-Villanueva et al. (2023) que redactó un manuscrito titulado “Análisis repetido de la resistencia insulínica estimada mediante índice HOMA-IR en pacientes no diabéticos y diabéticos”, publicado en la Revista Nefrología de Madrid, en donde habla de la relación de este índice en la mortalidad cardiovascular.

En dicha investigación analizaron a 69 pacientes, tanto hombres como mujeres, con edades entre los 35 a 65 años, a quienes se les realizó exámenes de glucosa, insulina, índice HOMA-IR, enzimas cardíacas, índice de masa corporal, así como estudios imagenológicos en donde pudieron constatar el daño arteriovenoso que se da en los pacientes con glucosa elevada, insulina disminuida e índice HOMA-IR aumentado, entre sus conclusiones además, resalta haber encontrado un estado inflamatorio constante.

Con el antecedente antes citado, se pudieron establecer las pautas bibliográficas a tomar en cuenta al momento de seleccionar la población de estudio, ya que el Índice HOMA-IR se altera únicamente cuando una de las 2 moléculas involucradas en su cálculo se ve afectada por una enfermedad o padecimiento.

2.2 Bases teóricas

Tomando en cuenta lo dicho por Mireya (2023) se puede definir a las bases teóricas como el apartado de un trabajo científico, que contiene todos los conceptos, fundamentos y teorías que sirven para explicar el punto de vista del investigador y que además son el fundamento lógico del estudio.

Acto seguido se enlista las palabras claves que han sido tomadas de las categorías fundamentales para ser desarrolladas en esta investigación: Índice HOMA-IR, Marcadores de resistencia a la insulina, Perfil metabólico, Química sanguínea, Diabetes mellitus tipo 2, Prevalencia, Factores de riesgo, Endocrinología.

2.2.1. Índice HOMA-IR

Para Masoodian (2022) el índice HOMA-IR desarrollado por el Dr. David Matthews en 1985 es un cálculo matemático obtenido al multiplicar el resultado de insulina basal por el resultado de glucosa en ayunas dividido para 405 (número obtenido de multiplicar 81 que es el valor óptimo de glucosa en ayunas por 5 que es la concentración de insulina plasmática en ayunas).

Es Romo (2022) quien menciona que un valor menor a 2,5 es normal, además explica la fórmula para obtener el Índice HOMA-IR a detalle teniendo en cuenta los factores para calcular su valor en América o Europa.:

$$\text{HOMA-IR} = \frac{\text{Insulina basal } (\mu\text{U/mL}) \times \text{Glucosa basal } (\text{mg/dL})}{405}$$

Es importante mencionar que si se usa mg/dL que es común en América, en el divisor se utiliza el número 405; mientras que si se usa mmol/L que es común en Europa, se utiliza como divisor 22,5.

Tahapary (2022) menciona que el Índice HOMA-IR en la actualidad se considera como uno de los marcadores más sensibles para identificar resistencia a la insulina y con ello descubrir el origen de dicha alteración que por lo general está causada por trastornos endocrinos y metabólicos como la diabetes mellitus tipo 2 y el síndrome de ovario poliquístico.

2.2.2. Marcadores de resistencia a la insulina

Como lo menciona Courtney y Olefsky (2023) los marcadores de resistencia a la insulina son pruebas de laboratorio que miden la respuesta que tienen las células a la acción de la insulina, la cual es una hormona que tiene como función principal disminuir la cantidad de glucosa sanguínea.

Entre los marcadores de resistencia a la insulina más importantes según Vera (2023) está el Índice HOMA-IR y el Índice Triglicéridos/Glucosa, aduciendo que ambos son útiles y prácticos para detectar de manera temprano patologías como la resistencia a la insulina y la diabetes mellitus tipo 2.

Petrelli (2021) explica los valores de referencia del Índice HOMA-IR:

- ✓ Valor óptimo: $< 1,0$
- ✓ Rango normal: 1,95 a 2,5
- ✓ Resistencia temprana: 2,0 a 2,9
- ✓ Resistencia significativa: $> 3,0$

2.2.3. Perfil metabólico

Acogiendo lo manifestado por Celi (2025) se puede definir al perfil metabólico como ese conjunto de pruebas de laboratorio clínico que se encarga de evaluar el funcionamiento y estado de los diferentes órganos y glándulas que mantienen el equilibrio en el cuerpo humano.

Continuando con la definición antes expuesta, Kaihara (2024) enlista las pruebas que abarca el perfil metabólico o también llamado panel metabólico, entre ellas están: glucosa, insulina, enzimas hepáticas, albúmina, proteínas totales, nitrógeno ureico en sangre, bilirrubinas, calcio, sodio y potasio.

Con lo antes dicho, Hamed (2024) asegura que todo paciente con sospecha de enfermedades endócrinas y metabólicas debería realizarse periódicamente un perfil metabólico a fin de que pueda diagnosticarse enfermedades como la resistencia a la insulina y la diabetes mellitus tipo 2.

2.2.4. Química sanguínea

La química sanguínea a palabras de Terrés (2021) es una de las áreas de laboratorio clínico en donde se analizan las diferentes muestras de origen biológico con la intención de conocer la presencia, ausencia y concentración de ciertas moléculas bioquímicas que actúan directamente en el organismo.

Tal como lo menciona Rehni (2022) la química sanguínea analiza el suero del paciente para medir moléculas como: glucosa, insulina, colesterol, triglicéridos, enzimas hepáticas, cardíacas, pancreáticas, etc., valiéndose de equipos de última tecnología y de personal altamente calificado.

Es por eso que la química sanguínea es sin duda una de las áreas que ayudan a conocer sobre el estado metabólico de un paciente, de acuerdo a Goyal (2023) con la medición de glucosa e insulina puede obtenerse el valor del índice HOMA-IR que en la actualidad es un marcador importante para determinar resistencia a la insulina y con ello prevenir el desarrollo de enfermedades como la diabetes mellitus tipo 2.

2.2.5. Diabetes mellitus tipo 2

La diabetes mellitus tipo 2 para Heredia (2022) es definida como una enfermedad crónica que se caracteriza por mantener niveles de glucosa en sangre elevados, dicho aumento puede deberse a que el cuerpo no produce la cantidad de insulina necesaria o a su vez está generando una resistencia a la misma haciendo que no la utilice adecuadamente.

Asimismo, Pauza et al. (2022) menciona que la diabetes mellitus tipo 2 es la más frecuente entre los tipos de diabetes existentes, representando alrededor del 90% de ellas, advierte que, se observa con mayor incidencia en personas mayores a 40 años, en quienes la mayoría de los tratamientos se centran en realizar actividad física, una dieta saludable y la ingesta de medicamentos hipoglucemiantes o la administración de insulina.

De igual forma, Sakr (2023) menciona que la diabetes mellitus tipo 2 inicia presentando un cuadro de hiperglucemia persistente, resistencia a la insulina o una secreción deficiente de la hormona, estas alteraciones metabólicas conllevan al desarrollo de complicaciones microvasculares y macrovasculares.

En relación a lo aseverado anteriormente, Schneider (2021) afirma que las principales afectaciones microvasculares que padecen las personas con diabetes mellitus tipo 2 son, la nefropatía, retinopatía y la neuropatía; mientras que las afectaciones macrovasculares incluyen a la enfermedad arterial coronaria, los accidentes cerebrovasculares y la enfermedad arterial periférica.

De acuerdo a la Asociación Americana de la Diabetes (2026) si en un paciente se observa niveles de glucosa sobre los 126 mg/dl en ayunas, HbA1c $\geq 6,5\%$, glucosa al azar ≥ 200 mg/dL y un valor ≥ 200 mg/dL en una prueba de tolerancia oral a la glucosa, se podría decir que es diabético, siempre y cuando las manifestaciones clínicas clásicas sean compatibles con los resultados de laboratorio.

Con todo lo antes manifestado, Murillo (2024) asegura que una cantidad elevada de glucosa en sangre mantenida durante un tiempo prolongado causa que la insulina vaya perdiendo efectividad haciendo que aparezcan rasgos característicos de su resistencia como la acantosis nigricans y el aumento de grasa a nivel abdominal.

2.2.6. Prevalencia

La prevalencia según Buitrago (2022) hace referencia al número de individuos de una población en específico que presentan una enfermedad durante un período de tiempo determinado, se caracteriza porque abarca el total de casos de la enfermedad, es decir tanto los casos antiguos como nuevos.

Con la definición antes dada, Vera (2022) menciona que la prevalencia de resistencia a la insulina es alta pudiendo afectar a más del 60% de la población que presenta sobrepeso u obesidad, siendo esto un precursor clave para desarrollar síndrome metabólico e incluso diabetes mellitus tipo 2.

Asimismo, Bruce (2025) establece que la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 para sur américa está cerca del 13% del total de la población adulta, valor que según dicho investigador está creciendo día tras día además que existen muchos casos no diagnosticados.

2.2.7. Factores de riesgo

Un factor de riesgo a palabras de Manrique (2026) es toda aquella condición, circunstancia o conducta que aumenta la probabilidad de padecer un evento o enfermedad, muchos de estos factores pueden ser modificables, pero también hay muchos que tienen componentes genéticos e incluso laborales y ambientales que dificultan su erradicación.

Teniendo en cuenta la definición antes dada, Salazar (2024) describe cada uno de los principales factores de riesgo que aumentan el Índice HOMA-IR, entre ellos están: el sobrepeso, la obesidad, el sedentarismo, la mala alimentación, la edad avanzada, antecedentes familiares de diabetes, la hipertensión y el síndrome de ovario poliquístico.

De igual forma, Krzymien & Ladyzynski (2024) enlista los factores de riesgo para padecer resistencia a la insulina y diabetes, tenemos: la obesidad, especialmente la abdominal, una alimentación que contenga grasas y azúcares en exceso, sufrir de hipertensión y tener ovario poliquístico.

2.2.8. Endocrinología

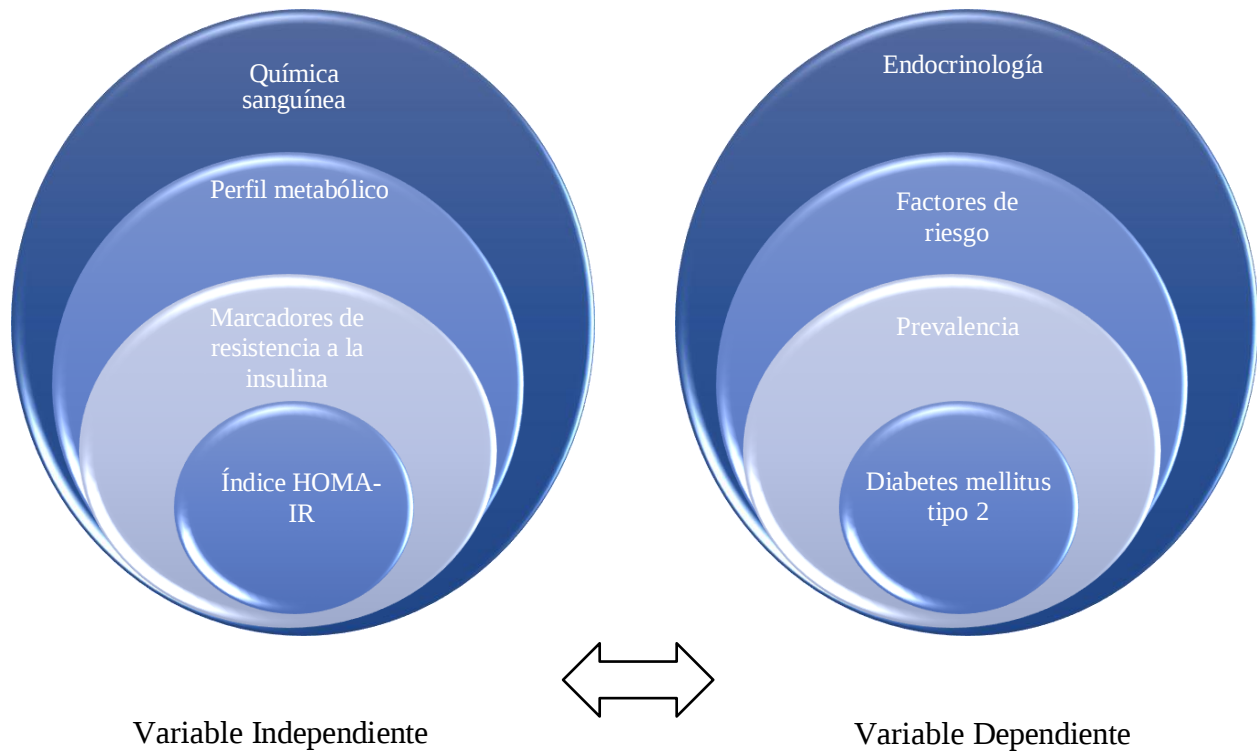
La Endocrinología según Zhao (2023) es una especialidad de la medicina que se encarga de estudiar al sistema endócrino en general, es decir a sus órganos, glándulas y hormonas que regulan el metabolismo, crecimiento, reproducción y demás funciones biológicas vitales.

Para Jerez (2022) la endocrinología y la diabetes mellitus tipo 2 tienen una asociación mucho más profunda ya que el desequilibrio de la glucosa en sangre hace que se vean afectadas más glándulas y órganos del cuerpo como el páncreas, la tiroides, el riñón, el hígado e incluso el corazón y el cerebro.

Con lo antes dicho, Ramos (2024) aclara que la endocrinología es la especialidad médica que debe diagnosticar, monitorear y tratar enfermedades como la resistencia a la insulina y la diabetes mellitus tipo 2, con apoyo del laboratorio clínico y el servicio de imagenología.

Categorías fundamentales

Gráfico 1: Categorías fundamentales



Elaborado por: Karla Michelle Guamán Núñez
Fuente: Investigación

2.3. Marco teórico operacional

2.3.1. Sistema de variables

Variables de estudio: Índice HOMA-IR y diabetes mellitus tipo 2.

Definición conceptual: Para Pulla & Fuentemayor (2021) el Índice HOMA-IR es una herramienta que permite predecir el riesgo de resistencia a la insulina y de diabetes mellitus tipo 2; por otro lado, Acosta (2023) define a la diabetes mellitus tipo 2 como una afección donde se secreta menor cantidad de insulina o se crea una resistencia a ella causando hiperglicemia.

Definición operacional: Determinación del Índice HOMA-IR como marcador temprano de Diabetes Mellitus tipo 2, a través de la medición de sus indicadores.

2.3.2. Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de la Variable Independiente: “Índice HOMA-IR”

Conceptualización	Características	Indicador	Ítem	Técnica e Instrumento	Tipo de Variable
Índice HOMA-IR Es un valor obtenido de multiplicar la concentración de insulina por la de glucosa, su valor normal es menor a 2,5 y sirve para predecir si hay resistencia a la insulina.	• Marcadores de resistencia a la insulina	• Índice TG/GLU (< 9) • Índice HOMA-IR (< 2,5) • HbA1c (< 5,7%)	¿El índice TG/GLU y la HbA1c son marcadores de resistencia a la insulina que se evalúan conjuntamente con el índice HOMA-IR?	• Encuesta	• Cuantitativa
	• Perfil metabólico	• Glucosa basal (70-100 mg/dL) • Insulina (5-25 mU/L)	¿La Glucosa basal y la insulina son pruebas del perfil metabólico con las que se obtiene el índice HOMA-IR?	• Cuestionario	• Cuantitativa
	• Química sanguínea	• Péptido C en ayunas (0,5 – 2,0 ng/mL) • PTOG (> 200 mg/dL)	¿El Péptido C y la PTOG son pruebas de química sanguínea que se correlacionan con el índice HOMA-IR?	• Cuestionario	• Cuantitativa

Elaborado por: Karla Michelle Guamán Núñez

Fuente: Investigación

Tabla 2: Operacionalización de la Variable Dependiente: “Diabetes Mellitus tipo 2”

Conceptualización	Características	Indicador	Ítem	Técnica e Instrumento	Tipos de Variables
Diabetes Mellitus tipo 2 Es una enfermedad endócrina y metabólica, que se caracteriza porque el organismo pierde la sensibilidad a la insulina o su capacidad para producirla generando niveles altos de glucosa.	• Prevalencia	- No. casos nuevos - No. casos antiguos	¿El número de casos nuevos y antiguos de Diabetes mellitus tipo 2 indican la prevalencia de la enfermedad?	• Encuesta	• Cuantitativa
	• Factores de riesgo	- Mala alimentación - Sedentarismo	¿La mala alimentación y el sedentarismo son factores de riesgo para desarrollar Diabetes mellitus tipo 2?	• Cuestionario	• Cualitativa
	• Endocrinología	- Perfil lipídico - IMC	¿Un perfil lipídico y el IMC se evalúan en Endocrinología para diagnosticar Diabetes mellitus tipo 2?	• Cuestionario	• Cuantitativa

Elaborado por: Karla Michelle Guamán Núñez

Fuente: Investigación

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

La presente tesis adoptará un diseño metodológico de tipo descriptivo, transversal y no experimental, centrado en la evaluación del Índice HOMA-IR como un marcador temprano de diabetes mellitus tipo 2, la investigación se llevó a cabo con una población de individuos de 30 a 60 años, de ambos sexos, con lo que se permitió explorar la resistencia a la insulina en una población representativa.

3.2. Enfoque de la investigación

Esta investigación se enmarca dentro de un enfoque cuantitativo, según López (2022) esta permite la recolección y análisis de datos numéricos que respaldarían la evaluación del Índice HOMA-IR en la detección temprana de diabetes mellitus tipo 2, a través de este enfoque, se busca ofrecer una comprensión objetiva y precisa de la relación entre la resistencia a la insulina y la salud metabólica de los individuos, facilitando la identificación de patrones y tendencias que contribuyen al desarrollo de estrategias preventivas efectivas.

3.3. Método o instrumentos utilizados

Una vez obtenida la sangre del paciente mediante venopunción se centrifuga y se obtiene el suero, con el cual se realizará la medición de: insulina en el equipo Maglumi-600 mediante quimioluminiscencia y de glucosa basal en el espectrofotómetro LAB-100, una vez obtenidos los respectivos valores se procede a realizar el cálculo para obtener el valor del Índice HOMA-IR.

Enseguida se multiplica el valor obtenido de insulina por el valor obtenido de glucosa y se divide para 405, que es el factor utilizado en américa, con el resultado en mano se compara dicho hallazgo con los valores referenciales dados antes en esta investigación.

3.4. Población

La población según Toledo (2023) se define como el conjunto de individuos que cumplen con ciertos criterios específicos y que son objeto de pesquisa en un estudio, en este caso, se ha seleccionado una muestra de 50 personas de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 30 y 60 años, quienes representan un segmento crucial para entender la resistencia a la insulina y su asociación con la diabetes mellitus tipo 2.

Este rango etario es especialmente relevante, ya que se encuentra en una etapa de vida donde los riesgos metabólicos suelen incrementarse. Así, al trabajar con estas 50 personas, buscamos obtener datos significativos que ayuden a delinear un panorama claro sobre el estado de salud metabólica de la población, contribuyendo a la identificación temprana de esta enfermedad y a la promoción de intervenciones adecuadas.

3.5. Muestra

Se empleó un muestreo probabilístico que según Chacón (2022) garantiza la representatividad de la población, se incorporó criterios de inclusión y exclusión para seleccionar a los participantes, con esto se asegura que la muestra esté compuesta por individuos que cumplan con las características necesarias para el análisis, permitiendo resultados más precisos y relevantes en la evaluación del Índice HOMA-IR y su relación con la diabetes mellitus tipo 2, a continuación, se presenta la fórmula empleada:

$$n = \frac{(Z)^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{(D)^2 (N-1) + (Z)^2 \cdot P \cdot Q}$$

Donde:

- | | | |
|------------------------------|-----|--------|
| • n= Muestra | | ¿? |
| • Z= Nivel de confianza | 95% | (1,96) |
| • P= Probabilidad de éxito | 50% | (0,5) |
| • Q= Probabilidad de fracaso | 50% | (0,5) |
| • N= Total de población | | 50 |
| • D= Error máximo | 5% | (0,05) |

$$n = \frac{(1,96)^2 (50) (0,5) (0,5)}{(0,05)^2 (50-1) + (1,96)^2 (0,5) (0,5)}$$

$$n = \frac{(3,84) (12,5)}{(0,12) + (0,96)}$$

$$n = \frac{48}{1,08}$$

$$n = 44$$

3.6. Criterios de inclusión

Se tomará en cuenta a aquellos pacientes que cumplan los siguientes requisitos:

- Pacientes de ambos sexos.
- Pacientes que tengan entre 30 a 60 años de edad.
- Pacientes sin diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 pero que tengan algún síntoma relacionado a la enfermedad como (Acantosis nigricans, obesidad abdominal y fatiga)
- Personas que acepten participar voluntariamente en el estudio y firmen el consentimiento informado.

3.7. Criterios de exclusión

Se excluirá a las siguientes pacientes:

- Pacientes menores de 30 años
- Pacientes mayores a 60 años.
- Pacientes con diagnóstico de diabetes o pacientes que no presenten sintomatología relacionada a la diabetes mellitus tipo 2.
- Pacientes que no acepten participar en el estudio o que no firmen el consentimiento informado.

3.8. Recursos

3.8.1. Recursos humanos

Tabla 3: Descripción del Recurso Humano participante en la investigación

Nombre	Rol en la investigación
Karla Guamán	Investigadora
Lcda. Verónica Gavilanes	Tutora académica
Lcda. Nathaly Pico	Tutora metodológica
Lcdo. Alex Andrade	Encargado de laboratorio

Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Investigación

Tabla 4: Honorarios del Recurso Humano de la investigación

Recursos humanos	Total horas	Costo hora	Costo total
Investigadora	30	10	300,00
Tutor académico	40	10	400,00
Tutor metodológico	30	10	300,00
Encargada de laboratorio	20	10	200,00
Total			1200,00

Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Investigación

3.8.2. Recursos materiales

Tabla 5: Recursos materiales utilizados en la investigación

Descripción ítem	Cantidad en unidades	Costo
Resma de hojas	05	20,00
Plan de internet	01	20,00
Tinta para impresora	04	50,00
Impresora	01	345,00
Computador	01	630,00
Copias	500	50,00
Bolígrafos	10	10,00
Reactivos	02	400,00
Transporte	90	90,00
Total		1.615

Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Investigación

3.8.3. Recursos institucionales

En el desarrollo de esta investigación, se ha recibido el apoyo de diversas instituciones que han sido esenciales para su éxito, especialmente el Instituto Superior Tecnológico España que ha brindado el aporte académico y el Laboratorio Clínico Pro Diagnostics, cuya colaboración ha sido fundamental al proporcionar el acceso a sus instalaciones y la información necesaria para realizar el cálculo del Índice HOMA-IR, contribuyendo así al rigor y la validez de la investigación sobre este índice y la diabetes mellitus tipo 2.

3.8.4. Costo total de la investigación

Tabla 6: Costo total de la investigación

Descripción del recurso	Costo
Recursos humanos	1200,00
Recursos materiales	1615,00
Total	2815,00

Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Investigación

3.9. Aspectos éticos

La investigación se desarrolló respetando rigurosamente los principios éticos que garantizan la integridad y el bienestar de todos los participantes, se obtuvo el consentimiento informado de cada individuo, asegurando que comprenden la naturaleza del estudio, sus objetivos y los posibles riesgos asociados. Además, se garantizó la confidencialidad de la información y los datos recolectados, protegiendo la identidad de los participantes en todo momento y cumpliendo con las normativas éticas vigentes que rigen la investigación en salud.

3.10. Técnica de análisis de datos

Para el análisis de datos de esta investigación, se utilizó Excel 2019, una herramienta potente y accesible que permite manejar y procesar información de manera eficiente. A través de diversas funciones y fórmulas, se facilitó el cálculo del Índice HOMA-IR y se realizaron los gráficos de las variables más relevantes, esta software no solo potencia la organización y visualización de los datos, sino que también permitió obtener resultados claros y concisos, esenciales para la interpretación de los hallazgos y la formulación de conclusiones acertadas sobre la diabetes mellitus tipo 2 en la población estudiada.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis e interpretación de resultados

El análisis y la interpretación de los resultados constituyen la columna vertebral de esta investigación, ofreciendo una mirada profunda y reflexiva sobre los datos obtenidos, a través de este proceso, se buscará no solo revelar la prevalencia de la resistencia a la insulina en la población estudiada, sino también conocer los principales factores de riesgo que aumentan el Índice HOMA-IR.

Con cada cifra y cada gráfico, se despliega una historia que invita a la reflexión sobre la salud metabólica de los individuos y su impacto en la comunidad, sentando las bases para futuras intervenciones y mejoras en el diagnóstico de la resistencia a la insulina y la diabetes mellitus tipo 2.

Resultados de los exámenes

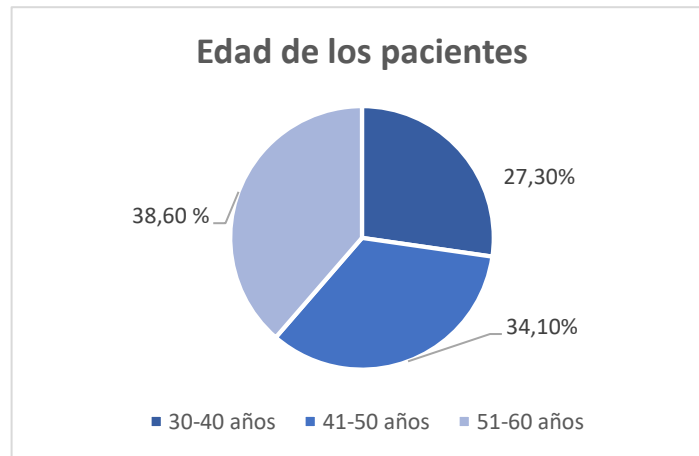
Tabla 7: Edad de los pacientes

Alternativa	Cantidad	Porcentaje
30-40 años	12	27,3 %
41-50 años	15	34,1 %
51-60 años	17	38,6 %
Total	44	100 %

Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Propia

Gráfico 2: Edad de los pacientes



Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Propia

Análisis e interpretación de los resultados:

En la tabla 7 y el gráfico 2, se observa que, dentro del total de los 44 pacientes estudiados, la distribución por edades muestra una presencia relativamente homogénea en los rangos evaluados, aunque con una leve concentración en los grupos de mayor edad. En efecto, el 27,3% de los participantes corresponde al rango de 30 a 40 años, mientras que el 34,1% se ubica entre 41 y 50 años. Por otra parte, el 38,6% de los pacientes analizados se encuentra en el intervalo de 51 a 60 años, lo que sugiere que el riesgo metabólico asociado a la resistencia a la insulina y, eventualmente, a la diabetes mellitus tipo 2 podría estar ganando mayor relevancia conforme aumenta la edad.

Tabla 8: Sexo de los pacientes

Alternativa	Cantidad	Porcentaje
Hombres	23	52,28 %
Mujeres	21	47,72 %
Total	44	100 %

Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Propia

Gráfico 3: Sexo de los pacientes



Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Propia

Análisis e interpretación de los resultados:

La tabla 8 y el gráfico 3 evidencian que, de la totalidad de pacientes estudiados, el 52,28% corresponde al sexo masculino, mientras que el 47,72% pertenece al sexo femenino. Este resultado indica una distribución relativamente equilibrada por género, con una ligera mayor representación de los hombres dentro del grupo analizado. Desde el punto de vista metodológico, dicha proporción es relevante porque permite interpretar los hallazgos del Índice HOMA-IR considerando que el comportamiento del riesgo metabólico puede estar influenciado por diferencias fisiológicas, estilos de vida y la presencia de comorbilidades según el sexo.

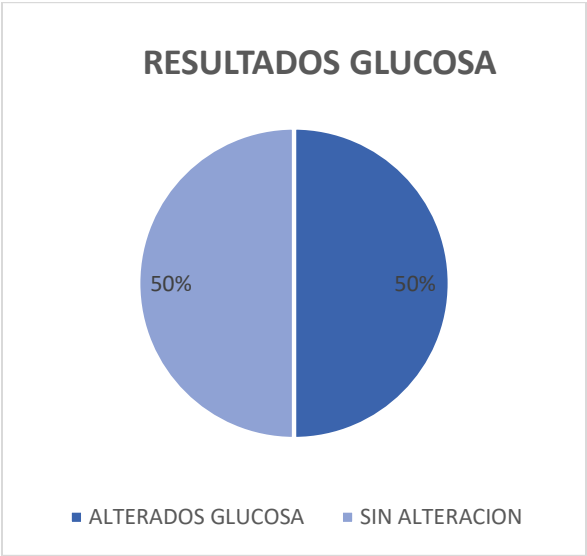
Tabla 9: Resultados de Glucosa

Alternativa	Cantidad	Porcentaje
Alterados Glucosa	22	50 %
Sin alteración	22	40 %
Total	44	100 %

Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Examen realizado por la investigadora

Gráfico 4: Resultados Glucosa



Elaborado por: Karla Guamán
Fuente: Examen realizado por la investigadora

Análisis e interpretación de los resultados:

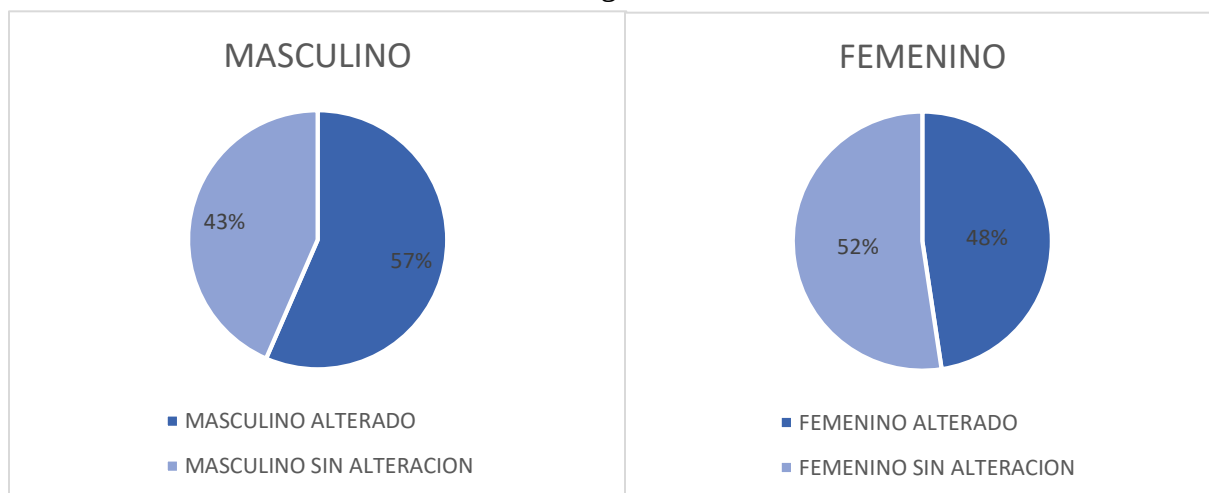
De acuerdo con la tabla 9 y el gráfico 4, se puede observar el análisis bioquímico de Glucosa en ayunas, en la población estudiada, el 50% presenta concentraciones glucémicas en ayunas moderadamente altas y el otro 50% concentraciones normales. Es decir que el 50% de la población estudiada posee niveles altos de glucosa en ayunas, los cuales pueden ser considerados posibles candidatos a desencadenar Diabetes Mellitus Tipo 2.

Tabla 10: Resultados de Glucosa según el sexo

RESULTADOS GLUCOSA					
Femenino alterado	10	48%	Masculino alterado	13	57%
Femenino sin alteración	11	52%	Masculino sin alteración	10	43%
Total	21	100%	Total	23	100 %

Elaborado por: Karla Guamán
Fuente: Examen realizado por la investigadora

Gráfico 5: Resultados Glucosa según el sexo



Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Examen realizado por la investigadora

Análisis e interpretación de los resultados:

Según los datos presentados en la tabla 10 y el gráfico 5, al analizar los resultados por sexo se evidencia que, en el grupo masculino, el 57 % (13 de 23) presenta niveles elevados de glucosa, mientras que el 43 % (10 de 23) mantiene valores dentro del rango normal.

En cuanto al grupo femenino, el 48 % (10 de 21) muestra glucosa elevada, en contraste con el 52 % (11 de 21), que presenta niveles normales.

Estos resultados permiten observar una mayor proporción de glucosa elevada en hombres en comparación con mujeres.

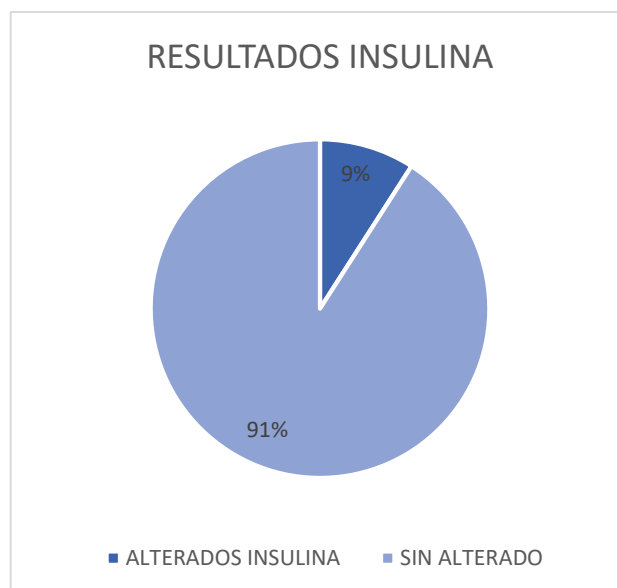
Tabla 11: Resultados de Insulina

Alternativa	Cantidad	Porcentaje
Alterados Insulina	4	9 %
Sin alteración	40	91 %
Total	44	100 %

Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Examen realizado por la investigadora

Gráfico 6: Resultados de Insulina



Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Examen realizado por la investigadora

Análisis e interpretación de los resultados:

De acuerdo con la tabla 11 y el gráfico 6, se puede observar el análisis bioquímico de la Insulina en ayunas, en la población estudiada el 91% presentan concentraciones normales de Insulina en ayunas y el 9% presenta concentraciones alteradas. Es decir que el 9% de la población estudiada posee niveles alterados de Insulina en ayunas, los cuales pueden ser considerados futuros candidatos para desencadenar patologías metabólicas como es la Diabetes Mellitus Tipo 2.

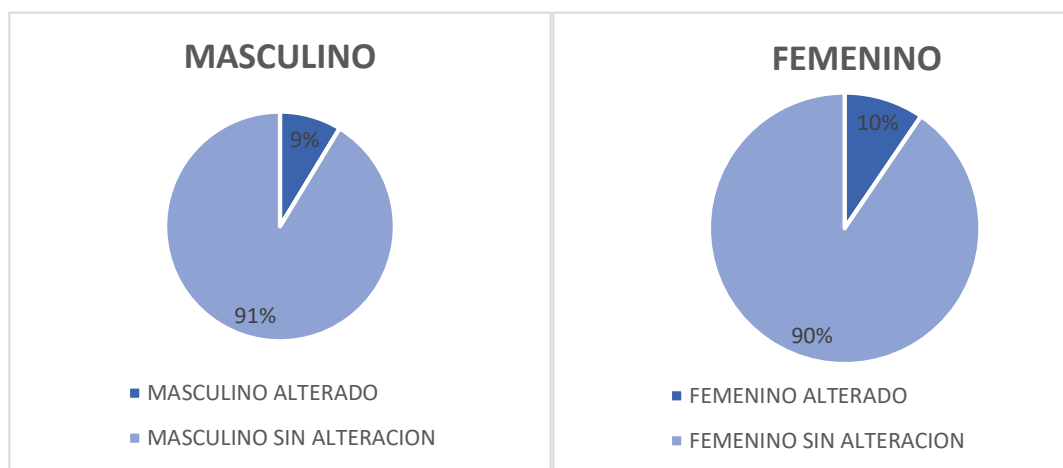
Tabla 12: Resultados Insulina según el sexo

RESULTADOS DE INSULINA					
Femenino alterado	2	10%	Masculino alterado	2	9%
Femenino sin alteración	19	90%	Masculino sin alteración	21	91%
Total	21	100%	Total	23	100 %

Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Examen realizado por la investigadora

Gráfico 7: Resultados de Insulina según el sexo



Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Examen realizado por la investigadora

Con base en la tabla 12 y el gráfico 7, al analizar los resultados según el sexo, se evidencia que en los hombres el 9 % (2 de 23) presenta niveles elevados de insulina, mientras que el 91 % (21 de 23) mantiene valores dentro del rango normal.

En el caso de las mujeres, el 10 % (2 de 21) muestra insulina elevada y el 90 % (19 de 21) presenta niveles normales.

En general, la proporción de insulina elevada es baja y similar en ambos sexos.

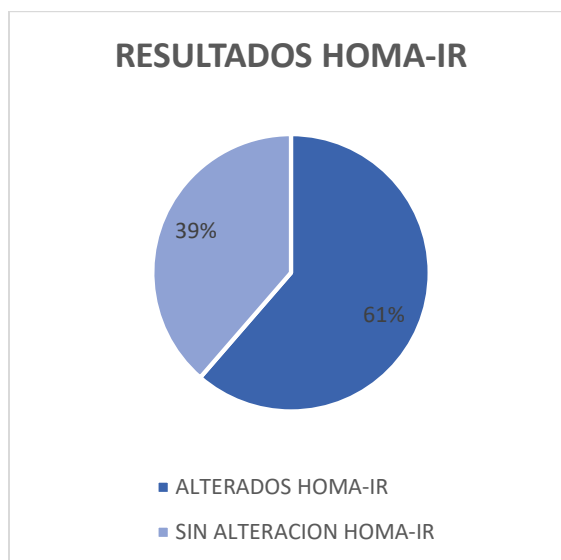
Tabla 13: Resultados del Índice HOMA-IR

Alternativa	Hombres	Mujeres	Total	Porcentaje
Normal (<2,5)	8	9	17	38,6 %
Elevado (>2,5)	15	12	27	61,4 %
Total	23	21	44	100 %

Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Examen realizado por la investigadora

Gráfico 8: Resultados del Índice HOMA-IR



Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Encuesta realizada por la investigadora

Análisis e interpretación de los resultados:

De acuerdo con la tabla 13 y el gráfico 8, en la población total de 44 participantes se identificó que 39 % (17 personas) obtuvo un HOMA-IR normal, mientras que el 61 % (27 personas) presentó un HOMA-IR elevado (considerando el punto de corte Normal < 2,5 y Elevado > 2,5).

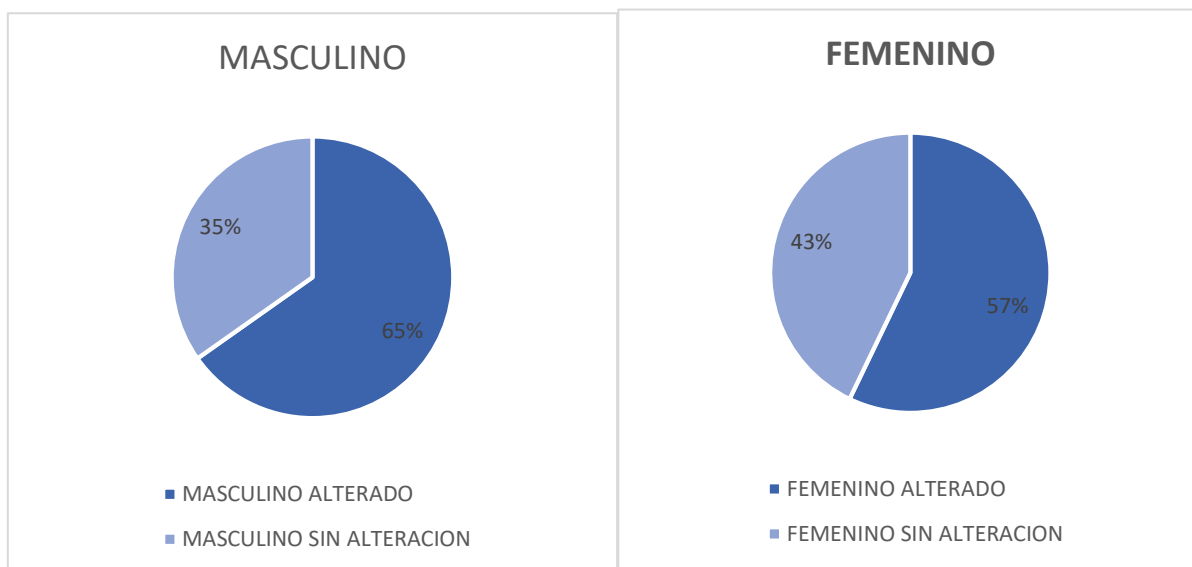
Este patrón evidencia que, en más de la mitad de los sujetos evaluados, existen condiciones bioquímicas compatibles con insulinoresistencia, lo cual es relevante para el propósito del estudio, dado que la insulinoresistencia constituye un fenómeno previo y estrechamente relacionado con la progresión hacia la diabetes mellitus tipo 2.

Tabla 14: Resultados del Índice HOMA-IR

RESULTADOS INDICE HOMA-IR					
Femenino alterado	12	57%	Masculino alterado	15	65%
Femenino sin alteración	9	43%	Masculino sin alteracion	8	35%
Total	23	100%	Total	23	100 %

Elaborado por: Karla Guamán
Fuente: Examen realizado por la investigadora

Gráfico 9: Resultados del Índice HOMA-IR según el sexo.



Elaborado por: Karla Guamán
Fuente: Examen realizado por la investigadora

Análisis e interpretación de los resultados:

De acuerdo a la tabla 14 y el gráfico 9, se desglosa por sexo, se observa que en hombres el grupo con HOMA-IR elevado representa 65 % (15 de 23), mientras que el HOMA-IR normal se presenta en 35 % (8 de 23). En mujeres, por su parte, el HOMA-IR elevado corresponde a 57 % (12 de 21) y el normal a 43 % (9 de 21).

En consecuencia, aunque la tendencia general es similar en ambos grupos (mayor proporción de valores elevados que normales), los resultados sugieren que la insulinoresistencia es más frecuente en hombres dentro de la muestra estudiada, con una diferencia aproximada de 8,1 puntos porcentuales respecto a mujeres (65% vs. 57%).

Desde una perspectiva metodológica, estos hallazgos aportan evidencia de que el Índice HOMA-IR funciona como un indicador útil para discriminar niveles de riesgo metabólico en la población analizada, al mostrar un predominio de valores por encima del umbral establecido.

Asimismo, la distribución por sexo contribuye a contextualizar la interpretación de los

resultados, ya que permite reconocer que, si bien la insulinoresistencia está presente en ambos grupos, existe una mayor concentración en los hombres.

En términos de discusión, estos datos pueden emplearse para sustentar la relevancia del HOMA-IR como marcador temprano del riesgo hacia diabetes mellitus tipo 2, al reflejar alteraciones en la sensibilidad a la insulina aun en fases potencialmente precedentes a la enfermedad manifiesta.

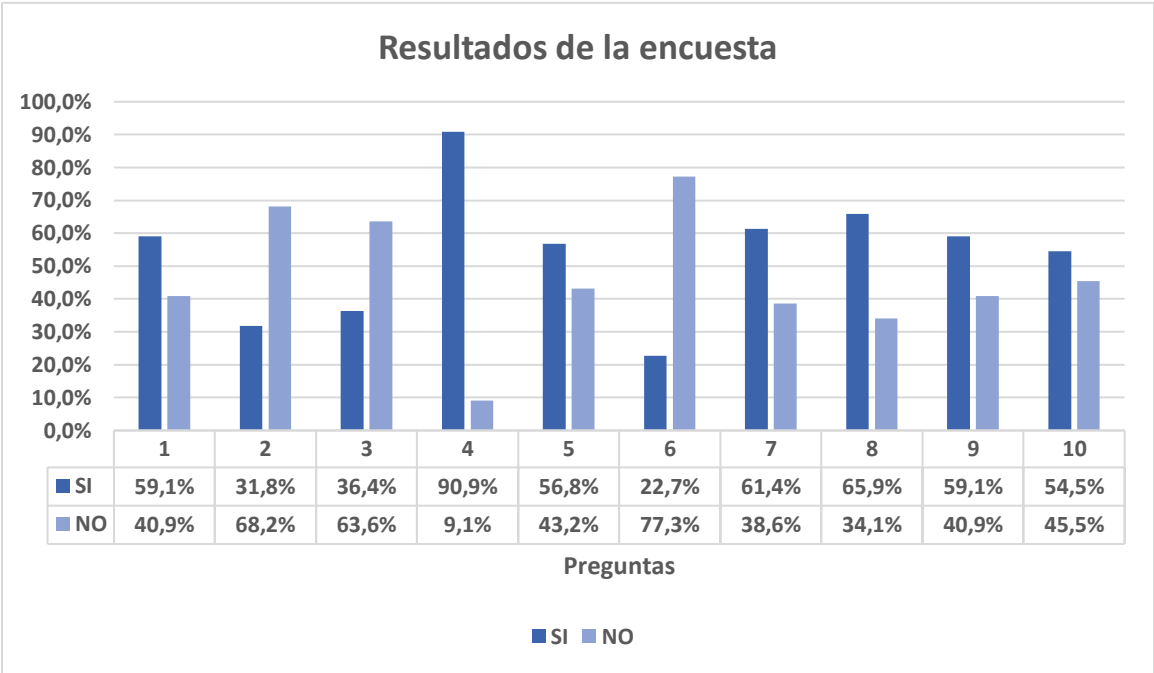
Tabla 15: Resultados de la encuesta

No.	ÍTEMS	Alternativas			
		Si		No	
		F	%	F	%
1	¿Tiene obesidad o sobrepeso?	26	59,1	18	40,9
2	¿Realiza actividad física frecuentemente?	14	31,8	30	68,2
3	¿Lleva una dieta equilibrada y saludable?	16	36,4	28	63,6
4	¿Tiene familiares con antecedentes de diabetes mellitus tipo 2?	40	90,9	4	9,1
5	¿Es usted hipertenso?	25	56,8	19	43,2
6	¿Padece de síndrome de ovario poliquístico?	10	22,7	34	77,3
7	¿Presenta manchas oscuras en el cuello o axilas?	27	61,4	17	38,6
8	¿Ha presentado sed excesiva los últimos meses?	29	65,9	15	34,1
9	¿Ha notado un aumento en la frecuencia de orinar?	26	59,1	18	40,9
10	¿Siente hambre a pesar de haber comido?	24	54,5	20	45,5

Elaborado por: Karla Guamán

Fuente: Examen realizado por la investigadora

Gráfico 10: Resultados de la encuesta



Elaborado por: Karla Guamán
Fuente: Encuesta realizada por la investigadora

Análisis e interpretación de los resultados:

La Tabla 15 y el gráfico 10, presentan los resultados de la encuesta aplicada a los 44 participantes, con el objetivo de identificarlos principales factores de riesgo y las manifestaciones clínicas asociadas al aumento del Índice HOMA-IR y su utilidad diagnóstica como marcador temprano de diabetes mellitus tipo 2.

La primera pregunta revela que un notable 59,1% de los encuestados identifica tener obesidad o sobrepeso, esta cifra es alarmante, considerando que la obesidad no solo es un factor de riesgo significativo en el desarrollo de la diabetes mellitus tipo 2, sino que también se asocia con la resistencia a la insulina.

La segunda pregunta muestra que solo el 31,8% de los participantes admite realizar actividad física con regularidad, esta baja proporción sugiere que muchos podrían estar adoptando un estilo de vida sedentario, lo que intensifica el riesgo de desarrollar resistencia a la insulina y, eventualmente, diabetes.

De igual manera, la tercera pregunta indica que el 63,6% de los encuestados no lleva una dieta equilibrada y saludable, lo que podría contribuir a agravar aún más su condición metabólica, con la cuarta pregunta se revela que un abrumador 90,9% de los encuestados informa tener antecedentes familiares de diabetes mellitus tipo 2, lo que indica que la genética puede jugar un papel crucial en la predisposición a esta enfermedad.

Con la quinta pregunta, se observa que un 56,8% de la población reporta hipertensión, lo que indica que muchos de estos individuos no solo están lidiando con el riesgo de diabetes, sino que también enfrentan una serie de problemas de salud interrelacionados. Así, es esencial considerar un enfoque integrado en el tratamiento y la prevención de estas comorbilidades.

La sexta pregunta muestra que el 22,7% de los participantes menciona padecer síndrome de ovario poliquístico, una condición que, aunque menos prevalente en este grupo, también puede estar relacionada con la resistencia a la insulina. Al mismo tiempo, la séptima pregunta destaca que el 61,4% de los encuestados presentan manchas oscuras en el cuello o en las axilas, reflejando signos visibles de resistencia a la insulina, conocidos como acantosis nigricans.

La octava pregunta revela que la sed excesiva es reportada por el 65,9% de los participantes, mientras que la novena pregunta muestra que el 59,1% ha notado un aumento en la frecuencia de orinar, síntomas que suelen relacionarse estrechamente con el desarrollo de diabetes. Finalmente, la décima pregunta indica que el 54,5% de la población encuestada reporta sentir hambre después de comer, lo que podría ser indicativo de la resistencia a la insulina y resalta la necesidad de intervenciones que aborden tanto la educación como el manejo de los síntomas relacionados con la diabetes.

En resumen, los resultados de esta encuesta ofrecen un panorama claro y preocupante sobre la salud metabólica de la población estudiada, con una alta prevalencia de factores de riesgo como obesidad, inactividad física y antecedentes familiares de diabetes, se hace evidente que es fundamental implementar estrategias de prevención. Así, el Índice HOMA-IR se establece como una herramienta de diagnóstico valiosa en la identificación temprana de diabetes mellitus tipo 2.

4.2. Discusión

Es importante comparar los hallazgos obtenidos en esta investigación con los resultados de otros investigadores a fin de ofrecer una perspectiva más amplia sobre la relevancia del Índice HOMA-IR como marcador temprano de diabetes mellitus tipo 2, a continuación se contrastará estos datos, con los de otros investigadores a fin de validar los descubrimientos actuales y enriquecer el entendimiento de la resistencia a la insulina en la población aportando conocimiento actual que servirá a la colectividad.

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE HOMA-IR COMO MARCADOR TEMPRANO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2

En una investigación realizada por Vallejo (2021) en la Universidad de Cartagena, titulada “Estudio piloto para evaluar la utilidad del índice HOMA-IR con una sola determinación para el diagnóstico de resistencia a la insulina en pacientes Prediabéticos”, se analizó el valor del índice HOMA-IR como herramienta para la identificación precoz de insulinoresistencia y el riesgo de progresión hacia diabetes mellitus tipo 2.

En dicho estudio se trabajó con 18 pacientes de 18 a 40 años, de ambos sexos, sin diagnóstico previo de diabetes tipo 2, a quienes se les efectuaron determinaciones de glucosa e insulina en ayunas y se realizó una evaluación antropométrica mediante el índice de masa corporal. Entre las conclusiones, se destacó que el HOMA-IR permitió detectar de manera temprana insulinoresistencia y diabetes mellitus tipo 2 en el 38,8% de los participantes, observándose además una asociación frecuente con IMC elevado.

De igual forma, los resultados de la presente investigación sustentados por los hallazgos de laboratorio y el soporte de la encuesta aplicada refuerzan que el Índice HOMA-IR constituye un marcador temprano para identificar alteraciones de la sensibilidad a la insulina y el riesgo de diabetes mellitus tipo 2. Este comportamiento es especialmente valioso desde una perspectiva metodológica, ya que permite objetivar el riesgo metabólico antes de la confirmación clínica, favoreciendo intervenciones oportunas.

En consecuencia, lo observado se alinea con la postura de Acosta (2022), quien en su investigación titulada como “Evaluación del índice HOMA como predictor de la

aparición de diabetes mellitus y complicaciones diabéticas en adultos” escrito para la Revista Endocrinología Clínica de la Diabetes, resalta la utilidad del HOMA-IR por su capacidad de evidenciar cambios metabólicos tempranos de forma práctica y accesible, y también con lo planteado por Obregón (2024) en su estudio titulado como “Índice HOMA-IR como indicador de riesgo de enfermedades endocrino-metabólicas” publicado en la Revista de Salud Vive, en donde destaca su relevancia como herramienta de apoyo en el tamizaje y la detección del riesgo hacia DM2 en poblaciones con factores predisponentes tal como se encontró en la presente investigación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.3. Conclusiones

Una vez desarrollada la parte técnica y metodológica de este proyecto de integración curricular, se puede emitir las siguientes conclusiones para dar respuesta a cada objetivo específico planteado; en atención al primer objetivo específico: Establecer la prevalencia de resistencia a la insulina en la población de estudio mediante el cálculo del Índice HOMA-IR, se puede decir que, con ayuda de los exámenes de laboratorio realizados se encontró una prevalencia del 61,4% de pacientes que tenían resultados elevados que se correlacionan con insulinoresistencia.

En referencia al segundo objetivo específico: Describir los principales factores de riesgo relacionados con el aumento del Índice HOMA-IR, se puede concluir que, en armonía con las bases teóricas de esta investigación y la encuesta aplicada a la población de estudio, los principales factores de riesgo son: el sobrepeso, la obesidad, el sedentarismo, la mala alimentación, la edad avanzada, antecedentes familiares de diabetes, la hipertensión y el síndrome de ovario poliquístico.

En respuesta al tercer objetivo específico: Evaluar la utilidad diagnóstica del Índice HOMA-IR como marcador temprano para detectar diabetes mellitus tipo 2, se puede decir que, con base en la literatura actual consultada y referenciada en los antecedentes investigativos, las bases teóricas y la discusión, el Índice HOMA-IR es un buen marcador para detectar de manera temprana la resistencia a la insulina y la diabetes mellitus tipo 2, tal como también se evidenció en los hallazgos de la encuesta de esta investigación.

Teniendo en cuenta las conclusiones antes expuestas, es irrefutable la utilidad que tiene el Índice HOMA-IR como marcador temprano de Diabetes Mellitus tipo 2, por lo que se sugiere a la comunidad médica en general utilizar más este índice ya que permitirá realizar una intervención más rápida evitando el deterioro de la salud del paciente y con ello la aparición de múltiples complicaciones en su salud relacionadas a la resistencia a la insulina y a la diabetes mellitus tipo 2.

4.4. Recomendaciones

En virtud de las conclusiones antes presentadas, se desprenden las siguientes recomendaciones:

1. Implementar programas de educación y concienciación orientados a la población sobre la importancia de la resistencia a la insulina y su relación con la diabetes mellitus tipo 2.
2. Integrar el cálculo del Índice HOMA-IR en las prácticas clínicas de todo personal de la salud como una herramienta rutinaria para la detección temprana de resistencia a la insulina.
3. Desarrollar estrategias multidisciplinarias que aborden los factores de riesgo identificados, tales como el sobrepeso, la obesidad y el sedentarismo, a través de programas de control de peso y actividades comunitarias que fomentan un estilo de vida activo.
4. Establecer un sistema de monitoreo continuo para aquellos pacientes identificados con riesgo elevado a través del Índice HOMA-IR para evaluar la efectividad de las intervenciones y ajustar los planos de tratamiento según las necesidades individuales.
5. Promover investigaciones adicionales que profundicen en la relación entre el Índice HOMA-IR y otros factores metabólicos, así como la efectividad de diferentes enfoques de manejo en poblaciones diversas.
6. Fomentar la colaboración entre instituciones de salud, universidades y organizaciones no gubernamentales para implementar campañas de prevención y tratamiento de la diabetes, garantizando así un enfoque integral en la protección de la salud pública.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Acosta B, A. M., Escalona O, M., Maiz G, A., Pollak C, F., & Leighton P, F. (2022). Determinación del índice de resistencia insulínica mediante HOMA en una población de la Región Metropolitana de Chile. *Revista médica de Chile*, 130(11), 1227–1231. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872002001100004>
2. Acosta Ruiz, L. X., Merchán, M. A., Orjuela Vargas, L., Acosta Ruiz, L. X., Merchán, M. A., & Orjuela Vargas, L. (2023). Diabetes mellitus tipo 2: Latinoamérica y Colombia, análisis del último quinquenio. *Revista Med*, 31(2), 35–46. <https://doi.org/10.18359/rmed.6067>
3. Angelina, W., Vera, M., Esther, ;, & Llanos Plaza, S. (2022). Prevalencia de enfermedades crónicas en adultos mayores atendidos en el área de consulta externa del Hospital IESS Milagro. *FACSALUD-UNEMI*, 6(11), 125–134. <https://doi.org/10.29076/issn.2602-8360vol6iss11.2022pp125-134p>
4. Arturo, J., Yero, H., Ángela, I., Iglesias, T., & Vargas González, D. (2021). Utilidad del índice HOMA-IR con una sola determinación de insulinemia para diagnosticar resistencia insulínica. *Revista Cubana de Endocrinología*, 22(2), 69–77. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532011000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
5. Ballena-Caicedo, J., Zuzunaga-Montoya, F. E., Loayza-Castro, J. A., Bustamante-Rodríguez, J. C., Vásquez Romero, L. E. M., Tapia-Limonchi, R., De Carrillo, C. I. G., & Vera-Ponce, V. J. (2025). Global prevalence of insulin resistance in the adult population: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Endocrinology*, 16, 1646258. <https://doi.org/10.3389/fendo.2025.1646258>
6. Bolívar, C., Salazar, V., Christian Domínguez Arboleda, G., Quera, C. S., Miguel, S., Quevedo Rodríguez, M., Maria, N., Diaz, R., Gabriel, F., Farfán, G., Rocío, V. Del, Espinoza, L., Stalin, E., Baño, L., Marianela, S., Ortiz, E., Israel, J., Mendoza, G., Lizbeth, D., ... Resumen, R. (2024). FACTORES DE RIESGO IMPLICADOS EN LA

- RESISTENCIA A LA INSULINA: UN ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences* , 6(4), 920–929. <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n4p920-929>
7. Buitrago-Garcia, D., Salanti, G., & Low, N. (2022). Studies of prevalence: how a basic epidemiology concept has gained recognition in the COVID-19 pandemic. *BMJ Open*, 12(10), e061497. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-061497>
 8. Chauhan, R., Jain, S., Malukar, N., Pathak, J., Ajmera, M., Mishra, S., & Verma, M. (2026). Utility of Surrogate Markers for Insulin Resistance: Homeostasis Model Assessment for Insulin Resistance (HOMA-IR) and Triglyceride–Glucose (TyG) Index in Identifying Metabolic Syndrome Among Adults from Resource-limited Settings. *touchREVIEWS in Endocrinology*, 22(1). <https://doi.org/10.17925/EE.2026.22.1.1>
 9. Courtney, C. H., & Olefsky, J. M. (2023). Insulin Resistance. *Mechanisms of Insulin Action: Medical Intelligence Unit*, 185–209. https://doi.org/10.1007/978-0-387-72204-7_10
 10. Diabetes*, A. D. A. P. P. C. for, Bajaj, M., McCoy, R. G., Balapattabi, K., Bannuru, R. R., Bellini, N. J., Bennett, A. K., Beverly, E. A., Briggs Early, K., ChallaSivaKanaka, S., Echouffo-Tcheugui, J. B., Everett, B. M., Garg, R., Laffel, L. M., Lal, R., Matfin, G., Pandya, N., Pekas, E. J., Peters, A. L., ... ElSayed, N. A. (2026). 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2026. *Diabetes Care*, 49(Supplement_1), S27–S49. <https://doi.org/10.2337/dc26-S002>
 11. Ecuatoriana De Investigación, S., María, A., Zavala, M., Estefania, E., & Acebo, B. (2024). Impacto del estilo de vida en la Diabetes Mellitus Tipo II. *Revista Científica de Salud BIOSANA*, 4(4), 366–374. <https://doi.org/10.62305/biosana.v4i4.241>
 12. Escobar Arcos, J. P. (2023). *Diabetes mellitus tipo 2 y los factores de riesgo en pacientes de 30 a 65 años en Ambato*. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/14724>
 13. Goyal, R., Singhal, M., & Jialal, I. (2023). Type 2 Diabetes. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513253/>.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513253/>

14. Guillermina, W., Celi, C., Mercedes, A., Santillán, R., Dayana, A., Espinoza, C., Antonio, J., & Dolver, Z. (2025). Estilos de vida y perfil metabólico en estudiantes de la facultad de ciencias de la salud de la universidad técnica de babahoyo en el periodo 2018 a 2019. *Journal of Science and Research*, 10(III CICS), e222. <https://doi.org/10.36789/revsanus.vi1.222>
15. Hamed Hamed, D., Rodríguez-Pérez, C., Pruiomboom, L., & Navarro-Ledesma, S. (2024). Relationship Between Metabolic Profile, Pain, and Functionality in Patients with Frozen Shoulder: A Cross-Sectional Study. *Healthcare 2024*, Vol. 12, Page 2444, 12(23), 2444. <https://doi.org/10.3390/healthcare12232444>
16. Heredia-Morales, M., Gallegos Cabriales, E. C., Heredia-Morales, M., & Gallegos Cabriales, E. C. (2022). Riesgo de diabetes mellitus tipo 2 y sus determinantes. *Enfermería Global*, 21(65), 179–202. <https://doi.org/10.6018/EGLOBAL.482971>
17. Islam, M. T., Bruce, M., & Alam, K. (2025). Prevalence and correlates of health care utilization for non-communicable diseases in Bangladesh. *BMC Health Services Research 2025* 25:1, 25(1), 736-. <https://doi.org/10.1186/s12913-025-12906-3>
18. Josefina, L., Chacón, R., Estefanía, G., Morales, R., Carolina, A., Luna, P., Humberto, J., Medina, C., & Fernando Cantuña-Vallejo, P. (2022). El Muestreo Intencional No Probabilístico como herramienta de la investigación científica en carreras de Ciencias de la Salud. *Universidad y Sociedad*, 14(S5), 681-691. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3338>
19. Kaihara, J. N. S., de Moraes, F. R., Nunes, P. R., Alves, M. G., Cavalli, R. C., Tasic, L., & Sandrim, V. C. (2024). Plasma metabolic profile reveals signatures of maternal health during gestational hypertension and preeclampsia without and with severe features. *PLOS ONE*, 19(11), e0314053. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314053>
20. Krzymien, J., & Ladyzynski, P. (2024). Insulin resistance: Risk factors, diagnostic approaches and mathematical models for clinical practice, epidemiological studies, and

- beyond. *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, 44(1), 55–67.
<https://doi.org/10.1016/j.bbe.2023.12.004>
21. López Gómez-Miguel, S., Damianova Radeva, S., Belén, A., & Provecho, A. (2022). Higiene de manos. Trabajo de investigación cuantitativa. *Conocimiento Enfermero*, 5(17), 34–48. <https://doi.org/10.60108/ce.196>
 22. Manrique Mutiozábal, C., Legarreta Alday, A., Alba Muñoz, Z., Sánchez Uribe, E., Deusto Puertas, A., Zorrozuía Borja, S., Antuñano López, M. L., Ruiz de Azúa Arteche, T., Benito Martínez, E., Caballero Renilla, E., & Guimón Bardesi, M. (2026). Impact of the initiation of flash glucose monitoring (FGM) on glycemic control parameters in adult patients with type 2 diabetes mellitus. *Medicina Clinica*, 166(1).
<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2025.107255>
 23. Masoodian, S. M., Omidifar, A., Moradkhani, S., Asiabanha, M., & Khoshmirsafa, M. (2022). HOMA-IR mean values in healthy individuals: a population-based study in iranian subjects. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 22(1), 219.
<https://doi.org/10.1007/s40200-022-01099-9>
 24. Ministerio de Salud Pública. (2024). *Ecuador refuerza su compromiso en la lucha contra la diabetes – Ministerio de Salud Pública*. <https://www.salud.gob.ec/ecuador-refuerza-su-compromiso-en-la-lucha-contra-la-diabetes/>
 25. Mireya, R., Parra, R., Andres, L., Arenas, B., Luis, J., Chacín, R., Antonio, J., & Romero, F. (2023). Implementación de guía teórico-práctica para la realización de proyectos de investigación como objeto de aprendizaje para entornos virtuales. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 25(1), 6–23.
<https://doi.org/10.36390/telos251.02>
 26. Morales Carrasco, C. H. (2023). *Perfil epidemiológico de diabetes mellitus tipo 2 en el servicio de medicina interna del hospital general Ambato del Iess*.
<https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/16523>
 27. Nicolás, P. A. G., & Rocha, V. (2021). *Estudio piloto para evaluar la utilidad del índice*

HOMA-IR con una sola determinación para el diagnóstico de resistencia a la insulina en pacientes.

28. Obregón, O., Castro, J., & Lares, M. (2024). Evaluación y comparación de la Sensibilidad Insulínica por dos modelos matemáticos: Homeostasis Model Assessment (Homa) y Quantitative Insulin-Sensitivity Check Index (Quicki). *Revista de la Facultad de Medicina*, 27(1), 54–57. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04692004000100010&lng=es&nrm=iso&tlng=es
29. Organización Mundial de la Salud. (2022). *Diabetes*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
30. Petrelli, A., Giovenzana, A., Insalaco, V., Phillips, B. E., Pietropaolo, M., & Giannoukakis, N. (2021). Autoimmune Inflammation and Insulin Resistance: Hallmarks So Far and Yet So Close to Explain Diabetes Endotypes. *Current Diabetes Reports*, 21(12). <https://doi.org/10.1007/s11892-021-01430-3>
31. Pulla, J. V., & Fuentemayor, C. P. (2021). Índice HOMA-IR como indicador de riesgo de enfermedades endocrino-metabólicas en niños y adolescentes con obesidad. *Revista Vive*, 4(11), 173–192. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i11.86>
32. Ramírez, M., Fernanda Torres Moya, M., Abigail, K., & Rosa Elisa Cruz Tenempaguay Riobamba, D. (2023). *Índice Homeostasis Model Assesment para el diagnóstico de resistencia insulínica*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11917>
33. Ramos, M. del C. N., Rmos, R. S., & Castillo, H. F. O. (2024). Resistencia a la insulina en adultos con sobrepeso y obesidad. *Revista Eugenio Espejo*, 18(2), 18–33. <https://doi.org/10.37135/ee.04.20.03>
34. Rehni, A. K., Cho, S., & Dave, K. R. (2022). Ischemic brain injury in diabetes and endoplasmic reticulum stress. *Neurochemistry International*, 152. <https://doi.org/10.1016/j.neuint.2021.105219>

35. Romo, J., Almeida, B., Erazo, R., Margarita, J., Jurado, A., & Luz, B. (2022). La Utilidad del índice homa- ir en la asociación de resistencia insulínica y psoriasis de acuerdo a su severidad. *Revista Ciencia y Avance*, 1(2), 2022. <https://www.htmc.gob.ec/revista/index.php/home/article/view/22>
36. Sakr, H. F., Sirasanagandla, S. R., Das, S., Bima, A. I., & Elsamanoudy, A. Z. (2023). Insulin Resistance and Hypertension: Mechanisms Involved and Modifying Factors for Effective Glucose Control. *Biomedicines* 2023, Vol. 11, Page 2271, 11(8), 2271. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11082271>
37. Tahapary, D. L., Pratisthita, L. B., Fitri, N. A., Marcella, C., Wafa, S., Kurniawan, F., Rizka, A., Tarigan, T. J. E., Harbuwono, D. S., Purnamasari, D., & Soewondo, P. (2022). Challenges in the diagnosis of insulin resistance: Focusing on the role of HOMA-IR and Tryglyceride/glucose index. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 16(8), 102581. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2022.102581>
38. Terrés Speziale, A. M. (s/f). *DIABETES MELLITUS: PRUEBAS DE LABORATORIO PARA SU DIAGNÓSTICO Y VIGILANCIA MÉDICA*. Recuperado el 4 de marzo de 2026, de www.qualitat.cc
39. Toledo, M. C., Álvarez, E. M., Espinoza, I. A., Celis, P. M., & Jiménez, D. S. (2023). La estadística, una herramienta indispensable para la investigación en Ciencias de la Salud. *South Florida Journal of Development*, 4(10), 3957–3967. <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n10-018>
40. Tubón, E. (2024). *Evaluación de la resistencia a la insulina mediante el índice HOMA: un enfoque comparativo entre mujeres premenopáusicas y posmenopáusicas*. Universidad Técnica de Ambato/ Facultad de Ciencias de Salud /Carrera de Laboratorio Clínico. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/41336>
41. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD CARRERA DE MEDICINA INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MEDICO GENERAL TRABAJO DE*

TITULACIÓN. (s/f).

42. Valverde Pulla, J., & Prieto Fuentemayor, C. (2021). Índice HOMA-IR como indicador de riesgo de enfermedades endocrino-metabólicas en niños y adolescentes con obesidad. *Revista Vive*, 4(11), 173–192. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i11.86>
43. Vera-Ponce, V. J., Valencia, J. G., Poma, M. Á., Loayza-Castro, J. A., Zeñas-Trujillo, G. Z., Zuzunaga-Montoya, F. E., Torres-Malca, J. R., Cruz-Vargas, J. A. D. La, Vera-Ponce, V. J., Valencia, J. G., Poma, M. Á., Loayza-Castro, J. A., Zeñas-Trujillo, G. Z., Zuzunaga-Montoya, F. E., Torres-Malca, J. R., & Cruz-Vargas, J. A. D. La. (2023). Rendimiento diagnóstico de once indicadores para resistencia a la insulina en una muestra de pobladores peruanos. *Medicina clínica y social*, 7(3), 168–176. <https://doi.org/10.52379/mcs.v7i3.292>
44. Zhao, X., An, X., Yang, C., Sun, W., Ji, H., & Lian, F. (2023). The crucial role and mechanism of insulin resistance in metabolic disease. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1149239. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1149239>

ANEXOS

CUESTIONARIO

Instrucciones generales

1. Lea cuidadosamente cada una de las siguientes preguntas.
2. Marque con una (X) la respuesta que usted crea conveniente.
3. Seleccione solo una de las alternativas para cada pregunta.
4. En caso de dudas pregunte al facilitador de este documento.

Gracias por su colaboración.

Alternativas de respuesta	
SI	NO

No.	Descripción	SI	NO
1	¿Tiene obesidad o sobrepeso?		
2	¿Realiza actividad física frecuentemente?		
3	¿Lleva una dieta equilibrada y saludable?		
4	¿Tiene familiares con antecedentes de diabetes mellitus tipo 2?		
5	¿Es usted hipertenso?		
6	¿Padece de síndrome de ovario poliquístico?		
7	¿Presenta manchas oscuras en el cuello o axilas?		
8	¿Ha presentado sed excesiva los últimos meses?		
9	¿Ha notado un aumento en la frecuencia de orinar?		
10	¿Siente hambre a pesar de haber comido?		

Matriz de resultados del Índice HOMA-IR en la muestra de estudio

Id.	Género	Glucosa (mg/dL)	Insulina (μU/mL)	HOMA-IR	Clasificación (Punto de corte 2.5)
01	M	115	22.0	6.25	Elevado
02	F	91	8.5	1.91	Normal
03	M	108	18.5	4.94	Elevado
04	F	106	15.5	4.06	Elevado
05	M	82	4.5	0.91	Normal
06	F	97	26.0	6.23	Elevado
07	M	120	15.0	4.44	Elevado
08	F	84	4.0	0.83	Normal
09	M	98	30.0	7.26	Elevado
10	M	94	8.0	1.86	Normal
11	F	111	18.0	4.93	Elevado
12	M	110	14.5	3.94	Elevado
13	F	89	7.5	1.65	Normal
14	M	105	21.0	5.44	Elevado
15	F	103	19.5	4.96	Elevado
16	M	85	6.5	1.36	Normal
17	M	112	19.0	5.25	Elevado
18	F	100	22.5	5.56	Elevado
19	M	88	5.5	1.20	Normal
20	F	116	14.0	4.01	Elevado
21	M	99	24.5	5.99	Elevado
22	F	93	9.5	2.18	Normal
23	M	104	16.0	4.11	Elevado
24	F	87	6.2	1.33	Normal
25	M	118	13.5	3.93	Elevado
26	F	81	5.8	1.16	Normal
27	M	107	20.0	5.28	Elevado
28	F	113	11.5	3.21	Elevado
29	M	92	9.0	2.04	Normal
30	F	108	13.0	3.47	Elevado
31	M	80	6.0	1.19	Normal
32	F	95	28.0	6.57	Elevado
33	M	101	17.5	4.36	Elevado
34	F	119	10.5	3.08	Elevado
35	M	86	5.0	1.06	Normal
36	F	104	20.0	5.14	Elevado
37	M	114	12.0	3.38	Elevado
38	F	95	10.0	2.35	Normal
39	F	102	16.5	4.16	Elevado

40	M	109	23.0	6.19	Elevado
41	F	83	7.2	1.48	Normal
42	M	90	7.0	1.56	Normal
43	M	102	25.0	6.30	Elevado
44	F	88	4.8	1.04	Normal

Ambato, 17 de diciembre del 2025

Ledo. Alex Andrade

GERENTE PROPIETARIO

LABORATORIO CLINICO PRO DIAGNOSTICS

Presente.

De mi consideración:

Yo, Leda. Patricia Nathaly Pico Rivera, Mg. con CI: 1850025444, Coordinadora (E) De La Carrera De Laboratorio Clínico, me dirijo a usted para solicitarle de la manera mas comedida se le permita realizar el trabajo investigativo a la Srta. Karla Michelle Guamán Núñez con C.I. 180393768-7, estudiante del último semestre de La Carrera de Laboratorio Clínico.

Una vez que el estudiante ha pasado la fase de aprobación y designación de tutor del proyecto bajo el tema: "DERERMINACIÓN DEL INDICE HOMA-IR como marcador temprano de diabetes mellitus tipo2", rogamos nos permita realizar el trabajo investigativo para que el estudiante pueda continuar con el proceso de Titulación.

Muy atentamente,

Nombres y Apellidos:	Leda. Patricia Nathaly Pico Rivera, Mg.
Celular:	0987086666
Correo electrónico:	patricia.pico@iste.edu.ec
Firma:	

Recibido y Autorizado por:

Alex Andrade

Laboratorio Clínico

Reg. MRC 180450434

PRO Diagnostics

LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICO

(03) 2424202 / 0996889226

Fecha: 19-12-2025

Con la mejor Infraestructura
Tecnológica de SUR AMERICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

“Determinación del Índice HOMA-IR como marcador temprano de Diabetes Mellitus Tipo 2”

Investigador/a principal: _____

Institución: _____

Correo electrónico / Teléfono: _____

1. Información General del Estudio

El presente estudio corresponde a una investigación de tipo descriptiva y transversal, cuyo objetivo es evaluar la utilidad del Índice HOMA-IR como marcador temprano de resistencia a la insulina y su relación con el desarrollo de Diabetes Mellitus Tipo 2.

2. Procedimientos

En caso de aceptar participar, se realizarán las siguientes actividades:

- Registro de datos sociodemográficos y antecedentes clínicos relevantes.
- Extracción de muestra sanguínea venosa en ayunas.
- Determinación de glucosa e insulina sérica.
- Cálculo del Índice HOMA-IR mediante fórmula estandarizada.

3. Riesgos y Molestias

La investigación implica riesgo mínimo. Las posibles molestias incluyen dolor leve en el sitio de punción, hematoma o mareo transitorio. El procedimiento será realizado por personal capacitado bajo normas de bioseguridad.

4. Beneficios

Los participantes podrán conocer sus resultados bioquímicos. Su participación contribuirá al conocimiento científico en el área de la salud.

5. Confidencialidad

La información recopilada será tratada con estricta confidencialidad. Los datos serán codificados y utilizados exclusivamente con fines académicos y científicos. No se revelará la identidad de los participantes en ninguna publicación derivada del estudio.

6. Participación Voluntaria

La participación es completamente voluntaria. El participante podrá retirarse en cualquier momento sin que ello implique perjuicio alguno.

7. Declaración de Consentimiento

Yo, _____, con número de identificación _____, declaro que he leído y comprendido la información proporcionada. He tenido la oportunidad de realizar preguntas y acepto participar libre y voluntariamente en el estudio.

Firma del participante: _____

Firma del investigador/a: _____

Lugar y fecha: _____

VALIDACION DE INSTRUMENTOS

I.DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Lcda. Nathaly Pico, Mg.
- 2.1 Cargo e institución donde labora: ISTE
- 3.1 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Tesis de grado
- 4.1 Autor del instrumento: Guamán Núñez Karla Michelle
- 5.1 Título de la investigación: DETERMINACION DEL INDICE HOMA-IR COMO MARCADOR TEMPRANO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2

II.ASPECTO DE LA VALIDACION

	CRITERIOS	DEFICIENTE 1	BAJA 2	REGULAR 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1.CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					✓
2.OBJETIVIDA	Esta expresado en conductas observables					✓
3.ACTUALIDA	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					✓
4.ORGANISACION	Existe una organización lógica					✓
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					✓
6.INTERNACIONALI DA	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognoscitivas					✓
7.CONSISTENCIA	Basado en aspecto teorico-cientificos de la tecnología educativa					✓
8.COERENCIA	Ente los índices, indicadores y las dimensiones					✓
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					✓
10.PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación					✓
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = (1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E) =$$

50

III.CALIFICACION GLOBAL: (ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	(0,00 – 0,60)
Observado	<0,60 – 0,70)
Aprobado	<0,70 – 1,00)

IV.OPINION DE APLICABILIDAD:

Ambato, 26 de febrero 2026

Lcda. Nathaly Pico R. Mg.
LABORATORISTA CLÍNICO
REG. 1010-2023-2655107

Firma y Sello

VALIDACION DE INSTRUMENTOS

I.DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Lcda. Nathaly Sanchez, Mg.
 2.1 Cargo e Institución donde labora: ISTE
 3.1 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Tesis de grado
 4.1 Autor del instrumento: Guamán Núñez Karla Michelle
 5.1 Título de la Investigación: DETERMINACION DEL INDICE HOMA-IR COMO MARCADOR TEMPRANO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2

II.ASPECTO DE LA VALIDACION

	CRITERIOS	DEFICIENTE 1	BAJA 2	REGULAR 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1.CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					✓
2.OBJETIVIDA	Esta expresado en conductas observables					✓
3.ACTUALIDA	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					✓
4.ORGANISACION	Existe una organización lógica					✓
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					✓
6.INTERNACIONALI DA	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognoscitivas					✓
7.CONSISTENCIA	Basado en aspecto teórico-científicos de la tecnología educativa					✓
8.COERENCIA	Ente los índices, indicadores y las dimensiones					✓
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					✓
10.PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación					✓
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = (1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E) =$$

50

III.CALIFICACION GLOBAL: (ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	(0,00 – 0,60)
Observado	<0,60 – 0,70)
Aprobado	<0,70 – 1,00)

IV.OPINION DE APLICABILIDAD:

Ambato, 26 de febrero 2026

Firma y Sello

Fotografía 1: Extracción Sanguínea



Fotografía 2: Análisis de las muestras



Fotografía 3: Lectura y validación de resultados

