



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3, IMSS, AGUASCALIENTES
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**CAPACIDAD DIAGNÓSTICA DEL ÍNDICE
TRIGLICÉRIDOS/LIPOPROTEÍNA DE ALTA DENSIDAD
PARA EL DESARROLLO DE DIABETES MELLITUS EN
PERSONAS QUE VIVEN CON VIH Y OBESIDAD,
ADSCRITOS AL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3**

TESIS

TESIS PRESENTADA POR:

Rocío Idalí Espinoza Uc

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

ASESORES

Dr. Juan Daniel Jaimes Álvarez

Dr. José Luis Bizueto Monroy

AGUASCALIENTES, AGS. A 27 de ENERO de 2026

AUTORIZACIONES.
DICTAMEN DE APROBACIÓN POR PARTE DEL COMITÉ LOCAL DE
INVESTIGACIÓN EN SALUD.

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 101.
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 01 001 038
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Viernes, 04 de julio de 2025**

Doctor (a) Juan Daniel Jaimes Alvarez

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle que el protocolo de investigación con título **CAPACIDAD DIAGNÓSTICA DEL ÍNDICE TRIGLICÉRIDOS/LIPOPROTEÍNA DE ALTA DENSIDAD PARA EL DESARROLLO DE DIABETES MELLITUS EN PERSONAS QUE VIVEN CON VIH Y OBESIDAD, ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3**, que sometió a evaluación por este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los aspectos éticos, por lo que se emite el dictamen de:

A P R O B A D O

Número de Registro Institucional

R-2025-101-096

De acuerdo con la normativa vigente, deberá presentar anualmente un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo hasta su conclusión. El presente dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de no haber concluido la investigación, deberá solicitar la re aprobación al Comité de Ética en Investigación antes del **04-07-2026**.

ATENTAMENTE

Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101

DICTAMEN DE APROBACIÓN POR PARTE DEL COMITÉ DE ÉTICA.

1/7/25, 15:22

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación **1018.**
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 01 001 038**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Martes, 01 de julio de 2025**

Doctor (a) **Juan Daniel Jaimes Alvarez**

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **CAPACIDAD DIAGNÓSTICA DEL ÍNDICE TRIGLICÉRIDOS/LIPOPROTEÍNA DE ALTA DENSIDAD PARA EL DESARROLLO DE DIABETES MELLITUS EN PERSONAS QUE VIVEN CON VIH Y OBESIDAD, ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

ATENTAMENTE

Doctor (a) **AGUILAR MERCADO VIRGINIA VERONICA**
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018

CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS.



CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A 14 DE AGOSTO DE 2025

**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN SALUD 101
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No.1, AGUASCALIENTES
DRA. JANNETTE PADILLA LOPEZ
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E**

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de Medicina interna del Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DRA. ROCÍO IDALÍ ESPINOZA UC

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

“CAPACIDAD DIAGNÓSTICA DEL ÍNDICE TRIGLICÉRIDOS/LIPOPROTEÍNAS DE ALTA DENSIDAD PARA EL DESARROLLO DE DIABETES MELLITUS EN PERSONAS QUE VIVEN CON VIH Y OBESIDAD, ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3”

Número de Registro: R-2025-101-096 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS.**

LA **DRA. ROCÍO IDALÍ ESPINOZA UC**, asistió a las asesorías correspondientes y realizo las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los tramite correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquiera aclaración.

ATENTAMENTE:

DRA. JANNETTE PADILLA LOPEZ

COORDINADOR CLÍNICO DE
EDUCACIÓN E
INVESTIGACIÓN EN SALUD

DR. AURELIO GIL RAMIREZ

PROFESOR TITULAR

DR. JUAN DANIEL JAIMES ALVAREZ

ASESOR O DIRECTOR DE
TESIS

CARTA DE CONCLUSIÓN DE TRABAJO DE TESIS.



CARTA DE CONCLUSIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A 14 DE AGOSTO DE 2025

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de Medicina Interna del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DRA. ROCÍO IDALÍ ESPINOZA UC

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

“CAPACIDAD DIAGNÓSTICA DEL ÍNDICE TRIGLICÉRIDOS/LIPOPROTEÍNAS DE ALTA DENSIDAD PARA EL DESARROLLO DE DIABETES MELLITUS EN PERSONAS QUE VIVEN CON VIH Y OBESIDAD, ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3”

con Número de Registro R-2025-101-096 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**.

LA DRA. ROCÍO IDALÍ ESPINOZA UC, asistió a las asesorías correspondientes con su director de tesis y realizó las actividades para la realización del protocolo de investigación, con apego al plan de trabajo, dando cumplimiento a la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE:

DRA. JANNETTE PADILLA LOPEZ
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
OOAD AGUASCALIENTES

CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS.



CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A 14 DE AGOSTO DE 2025

DRA. JANNETTE PADILLA LOPEZ
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de Medicina interna del Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DRA. ROCÍO IDALÍ ESPINOZA UC

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

"CAPACIDAD DIAGNÓSTICA DEL ÍNDICE TRIGLICÉRIDOS/LIPOPROTEÍNAS DE ALTA DENSIDAD PARA EL DESARROLLO DE DIABETES MELLITUS EN PERSONAS QUE VIVEN CON VIH Y OBESIDAD, ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3"

Número de Registro: R-2025-101-096 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**.

LA DRA. ROCÍO IDALÍ ESPINOZA UC, asistió a las asesorías correspondientes y realizo las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los tramite correspondientes a su especialidad, Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquiera aclaración.

ATENTAMENTE:

DR. JUAN DANIEL JAIMES ALVAREZ
ASESOR O DIRECTOR DE TESIS
HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3 IMSS

CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS.



CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A 22 DE NOVIEMBRE DE 2025

DRA. JANNETTE PADILLA LOPEZ
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que el Residente de la Especialidad de MEDICINA INTERNA del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DRA. ROCIO IDALI ESPINOZA UC

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

"CAPACIDAD DIAGNÓSTICA DEL ÍNDICE TRIGLICERIDOS/LIPOPROTEÍNA DE ALTA DENSIDAD PARA EL DESARROLLO DE DIABETES MELLITUS EN PERSONAS QUE VIVEN CON VIH Y OBESIDAD, ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3"

Con Número de Registro **R-2025-101-096** del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS.**

La **DRA. ROCIO IDALI ESPINOZA UC** asistió a las asesorías correspondientes con su director de tesis y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconveniente para que proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámites correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE:

DR. JOSÉ LUIS BIZUELO MONROY
ASESOR DE TESIS
HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3 IMSS

DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA.



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL
EXÁMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 19/01/2026

NOMBRE:

ESPINOZA UC ROCIO IDALI

ID 345439

ESPECIALIDAD:

MEDICINA INTERNA

LGAC (del posgrado):

ENFERMEDADES INFECCIOCONTAGIOSAS DEL ADULTO

TIPO DE TRABAJO:

☒ Tesis

☐ Trabajo práctico

SEDE HOSPITALARIA:

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

TÍTULO:

CAPACIDAD DIAGNOSTICA DEL INDICE TRIGLICERIDOS/LIPOPROTEINA DE ALTA DENSIDAD
PARA EL DESARROLLO DE DIABETES MELLITUS EN PERSONAS QUE VIVEN CON VIH Y OBESIDAD, ADSCRITOS AL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):

CAPACIDAD DIAGNOSTICA DEL INDICE TRIGLICERIDOS/LIPOPROTEINA DE ALTA DENSIDAD PARA EL
DESARROLLO DE DIABETES MELLITUS EN PERSONAS QUE VIVEN CON VIH Y OBESIDAD

INDICAR SI - NO - NA (No aplica) SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

SI	El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
SI	La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI	Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI	Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI	Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI	El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI	Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
NO	Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI	Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

SI	Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Posgrado
SI	Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios
SI	Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial
SI	Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
SI	Coincide con el título y objetivo registrado
SI	Tiene el CVU de la SECIHTI actualizado
NA	Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

FIRMAS



MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:



DR. EN FARM. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 136 fracción II, inciso g) del Reglamento General de Posgrado, que a la letra señala: autorización de la persona titular del Decanato del Centro de Ciencias de la Salud.

SI ☒

No ☐

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

EVIDENCIA DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REVISTA CIENTÍFICA.

Lux Médica

[← Volver a Envíos](#)

8555 / Espinoza Uc / Capacidad diagnóstica del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad para el desarrollo de dial

Biblioteca de envío

Flujo de trabajo

Publicación

Envío

Revisión

Editorial

Producción

Archivos de envío

23968

Manuscrito.docx

octubre 31, 2025

Texto del artículo

23969

Información de autores.docx

octubre 31, 2025

Otro

Descargar todos los archivos

Discusiones previas a la revisión

Nombre

De

Última respuesta

Respuestas

Cerrado

Revisión técnica

editor1
2025-11-03
06:10 AM

-

0

☐

Añadir discusión

AGRADECIMIENTOS.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron al desarrollo y culminación de esta tesis, y de la conclusión de mi especialidad, como lo son primeramente a Dios, de quien siempre obtengo la fortaleza y sabiduría para salir adelante y quien siempre me ha ofrecido su luz en los momentos de más incertidumbre. Así mismo, a mi familia. Gracias a mi madre, María del Rocío Uc Nájera, quien, con su amor incondicional y su resiliencia ante la vida, me ha enseñado a vivir, y a mi hermano, Martín Alejandro Espinoza Uc, que me ha dado un hombro en el cual sentir apoyo, la motivación constante para superarme, y el que ha estado conmigo en los momentos más difíciles. A mi padre, Martín Espinoza Aragón, que, desde el cielo, se ha convertido en mi ejemplo y guía en esta vida. Esta tesis es un homenaje a ustedes y a todo lo que sembraron en mí.

A mis asesores, por su orientación, paciencia y constante apoyo a lo largo de este trabajo.

A mis profesores del Núcleo Académico Básico y a mis adscritos, por su labor en mi formación académica, por sus enseñanzas, por tener la confianza en mí, y por exigirme a dar siempre lo mejor de mí misma.

A mis compañeros y amigos, que siempre me brindaron palabras de aliento, y quienes hicieron más llevadero este arduo camino.

No tengo palabras ni forma de agradecerles, pero me remito a decirles: Gracias, y que siempre los llevaré en mi corazón.

DEDICATORIAS.

Dedico este trabajo a todas las personas descritas previamente, quienes fueron un pilar y un apoyo siempre y que, sin ellos, no hubiera sido posible llevar a cabo la conclusión de esta meta.

A Dios, a mi madre, por inspirarme a nunca rendirme y a siempre dar lo mejor de mí, a mi hermano, por ser ese ejemplo de lealtad y resiliencia, a mi padre, que partió antes de ver este momento, pero que su vida es y será un legado para mí.

Este logro es de ustedes y para ustedes.



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	1
ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE GRÁFICOS	4
ACRÓNIMOS	5
1.- RESUMEN	6
2.- ABSTRACT	8
3.- INTRODUCCIÓN	9
4.- MARCO TEÓRICO	10
4.1.- Antecedentes científicos	10
4.2.- Marco teórico que fundamenta la investigación	15
4.3.- Conceptos de las variables de la investigación	15
4.4.- Diabetes	16
4.5.- Obesidad	16
4.6.- VIH	17
4.7.- Mecanismos fisiopatológicos de diabetes y dislipidemia en el PVVIH.....	17
4.8.- Índice TG/HDL y diabetes.....	19
5.- JUSTIFICACIÓN	21
6.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
7.- OBJETIVOS	26
8.- HIPÓTESIS	27
9.- METODOLOGÍA	28
9.1.- Universo de trabajo.....	28
9.2.- Cálculo del tamaño de la muestra.....	28

9.3.- Selección de la muestra.....	28
9.4.- Criterios de selección	28
9.5.- Definición de las variables conceptual y operacional	29
9.6.- Reproducibilidad y validez de los métodos y/o instrumentos de medición	31
9.7.- Descripción del estudio.....	31
9.8.- Sistematización de la recolección de los datos	32
9.9.- Descripción de los procedimientos (observacionales o experimentales)	32
9.10.- Control de calidad.....	33
9.11.- Métodos para procesar los datos (análisis estadístico)	33
9.12.- Pertinencia del análisis estadístico (acorde al cálculo del tamaño muestral)	34
10.- ASPECTOS ÉTICOS	35
11.- RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	38
12.- ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD.....	40
13.- RESULTADOS.....	41
Gráfico 1. Número de pacientes respecto al grupo etario	41
14.- DISCUSIÓN	46
15. FUTURAS INVESTIGACIONES.....	48
16.- CONCLUSIONES	50
17. GLOSARIO	51
18.- BIBLIOGRAFÍA.....	52
19.- ANEXOS.....	58
Anexo A. Hoja de recolección de datos	58
Anexo B: Cronograma de actividades.	60
Anexo C. Manual operacional.....	61
Anexo D. Excepción del consentimiento bajo información	62
Anexo E. Carta de no inconveniente.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de variable independiente	29
Tabla 2. Descripción de variable dependiente	30
Tabla 3. Descripción de variable interviniente	31
Tabla 4. Recursos financieros	38
Tabla 5. Número de pacientes por diagnóstico de diabetes mellitus respecto al resultado del índice TG/HDL.....	42
Tabla 6. Indicadores diagnósticos de diabetes mellitus en PVVIH y obesidad del índice TG/HDL.....	43
Tabla 7. Área bajo la curva (ABC) del índice TG/HDL en diagnóstico de diabetes en PVVIH y obesidad.	43
Tabla 8. Número de pacientes por grupo etario y clasificación de IMC respecto al índice TG/HDL.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS.

Figura 1. Diagrama de búsqueda de información.	11
Figura 2. Marcelo N. Pedro, Rocha Guilherme, et al. La tríada infección/inflamación por VIH, terapia antirretroviral y microbiota intestinal contribuyen a inducir activación inmune y resistencia a la insulina [Internet] 2018 ⁽⁴⁴⁾	19
Gráfico 1. Número de pacientes respecto al grupo etario.	41
Gráfico 2. Número de pacientes respecto al grado de obesidad.....	42
Gráfico 3. Curva ROC del índice TG/HDL en diagnóstico de diabetes mellitus en PPVIH y obesidad.	44
Gráfico 4. Nomograma de Fagan del índice TG/HDL en diagnóstico de diabetes mellitus en PPVIH y obesidad.	45

ACRÓNIMOS

Índice TG/HDL	Índice triglicéridos/Lipoproteína de Alta Densidad
TG	Triglicéridos
HDL	High density lipoprotein
LDL	Low density lipoprotein
PVVIH	Personas que viven con VIH
VIH	Virus de Inmunodeficiencia Humana
SIDA	Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida
VHB	Virus de hepatitis B
VHC	Virus de hepatitis C
TAR	Tratamiento antirretroviral
IP	Inhibidores de la Proteasa
CD4	Linfocitos T CD4
DM	Diabetes Mellitus
DM 2	Diabetes Mellitus tipo 2
IMC	Índice de Masa Corporal
HbA1c	Hemoglobina glucosilada
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
CETP	Proteína de transferencia de ésteres de colesterol
SM	Síndrome metabólico

1.- RESUMEN

Capacidad diagnóstica del Índice Triglicéridos/Lipoproteína de Alta Densidad para el desarrollo de diabetes mellitus en personas que viven con VIH y obesidad, adscritos al Hospital General de Zona No. 3

Antecedentes: En México, se estima que existen 380 mil personas que viven con el VIH, 64% de ellas, reciben tratamiento antirretroviral. El índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad (índice TG/HDL) es un marcador diagnóstico utilizado para predecir la resistencia a la insulina. Sin embargo, existe información limitada en personas que viven con VIH (PVVIH) y que son obesos para diagnosticar diabetes.

Objetivo general: Determinar la capacidad diagnóstica del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad para el desarrollo de diabetes mellitus en personas que viven con VIH y obesidad, adscritos al Hospital General de Zona No. 3.

Material y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo e instrumental, transversal en pacientes ambulatorios de 30-60 años de edad con diagnóstico confirmado de VIH y obesidad durante enero-diciembre 2024 adscritos al Hospital General de Zona No. 3, Aguascalientes. Se revisaron expedientes clínicos para identificar y seleccionar pacientes que cumplieron con los criterios de selección, asignándoles un folio. Se clasificó el IMC en obesidad grado I, II y III; niveles de TG en normal, límite alto, alto y muy alto; niveles de HDL en bajo y normal; e índice TG/HDL en riesgo bajo y riesgo alto. Se ocupó estadística descriptiva e inferencial utilizando el programa SPSS ver. 25.

Resultados: Se revisaron 194 expedientes clínicos. La edad registrada fue de 44.6 ± 8.6 años. El total de pacientes recibió tratamiento antirretroviral. El IMC fue 32.4 ± 2.56 kg/m². La diabetes se presentó en 10.3%. El índice TG/HDL registró valores de 4.5 ± 3.8 ; el riesgo alto se presentó en 53.1%. La asociación del índice TG/HDL y el diagnóstico de diabetes en PVVIH con obesidad no fue significativa ($p=0.260$); mostrando ABC 0.649, sensibilidad 12.6%; especificidad 92.3%; índice de Youden 0.049.

Conclusiones: La capacidad diagnóstica del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad para el desarrollo de diabetes en personas que viven con VIH y obesidad, adscritos al Hospital General de Zona No. 3 es baja, considerando de manera conjunta diversos indicadores.

Palabras Claves: HDL, IMC, TG, TG/HDL.



2.- ABSTRACT

Diagnostic capacity of the Triglyceride/High-Density Lipoprotein ratio for the development of diabetes mellitus in people living with HIV and obesity, assigned to General Hospital Zone No. 3

Background: In Mexico, an estimated 380,000 people are living with HIV, 64% of who are receiving antiretroviral treatment. The triglyceride/high-density lipoprotein ratio (TG/HDL) is a diagnostic marker used to predict insulin resistance. However, its use in diagnosing diabetes in people living with HIV (PLHIV) who are obese has been limited.

General objective: To determine the diagnostic capacity of the triglyceride/high-density lipoprotein ratio for the development of diabetes mellitus in people living with HIV and obesity, assigned to General Hospital Zone No. 3.

Material and Methods: A retrospective, instrumental, cross-sectional study was conducted in outpatients aged 30–60 years with a confirmed diagnosis of HIV and obesity, from January to December 2024, assigned to General Hospital Zone No. 3, Aguascalientes. Clinical records were reviewed to identify and select patients who met the selection criteria, assigning them a folio. BMI was classified as obesity grade I, II, and III; TG levels as normal, borderline high, high, and very high; HDL levels as low and normal; and TG/HDL ratios as low risk and high risk. Descriptive and inferential statistics were performed using SPSS version 25.

Results: A total of 194 medical records were reviewed. Men predominated (84.5%; $n=164$). The age recorded was 44.6 ± 8.6 years. All patients received antiretroviral treatment. The BMI was 32.4 ± 2.56 kg/m². Diabetes mellitus was present in 10.3%. TG/HDL values were 4.5 ± 3.8 ; high risk was present in 53.1%. The association between the TG/HDL ratio and the diagnosis of diabetes mellitus in PLHIV with obesity was not significant ($p=0.260$); showing AUC 0.649, sensitivity 12.6%; specificity 92.3%; Youden index 0.049.

Conclusions: The diagnostic capacity of the triglyceride/high-density lipoprotein ratio for the development of diabetes mellitus in people living with HIV and obesity, assigned to Hospital General de Zona No. 3, is low when various indicators are considered together.

Keywords: BMI, HDL, TG, TG/HDL.

3.- INTRODUCCIÓN

Se estima que, en México, la mayor parte de PVVIH reciben tratamiento antirretroviral. La prevalencia de sobrepeso y obesidad en esta población es significativa ⁽²⁾. En este sentido, se ha reportado en diversas investigaciones que las PVVIH tienen mayor riesgo de desarrollar diabetes mellitus y ésta habitualmente es infradiagnosticada. ⁽³⁾

En población general existen diferentes métodos de diagnóstico de diabetes. Sin embargo, la hemoglobina A1c, ha demostrado no ser una herramienta de elección para diagnóstico en las PVVIH, al infraestimar la glucemia; además, el uso de antirretrovirales, ha sido asociado con discordancias entre hemoglobina A1c y la glucosa sérica ⁽⁴⁾. La información existente respecto al índice TG/HDL y su asociación con diabetes y síndrome metabólico en la población general es basta. Sin embargo, escasa en PVVIH.

El panorama clínico y epidemiológico incrementa el riesgo de hospitalización y uso excesivo de recursos. El realizar estudios que generen alternativas de prevención, diagnóstico y manejo terapéutico oportuno de diabetes en las PVVIH se reflejaría en mayor calidad de la atención y uso eficiente de recursos.

La presente investigación tiene el propósito de determinar la capacidad diagnóstica del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad para el desarrollo de diabetes mellitus en personas que viven con VIH y obesidad, adscritos al Hospital General de Zona No. 3; alineándose a los temas prioritarios para las líneas de investigación del IMSS.

4.- MARCO TEÓRICO

4.1.- Antecedentes científicos

Se efectuó la búsqueda de información en las bases de datos: Mendeley, Pubmed en búsqueda avanzada, Scopus, Scholar Google y Web of Science, limitada a estudios originales y analíticos en pacientes adultos utilizando los descriptores con booleando “OR” “AND” durante el periodo 2019-2025. Las palabras clave utilizadas fueron: HIV OR AIDS, diabetes, lipid profile, triglycerides OR triacylglycerol, high-density lipoprotein, triglyceride/high-density lipoprotein ratio. Los documentos que cumplieron parcialmente con los criterios establecidos fueron 121. La evaluación considerando sólo las variables a estudiar, delimitó a 9 artículos. Debido a que presentaban características similares a la propuesta de investigación (Figura 1). Sin embargo, los artículos revisados mostraron diversidad conceptual y metodológica respecto al presente protocolo al estar enfocados a la capacidad pronóstica, y no así a la capacidad diagnóstica.

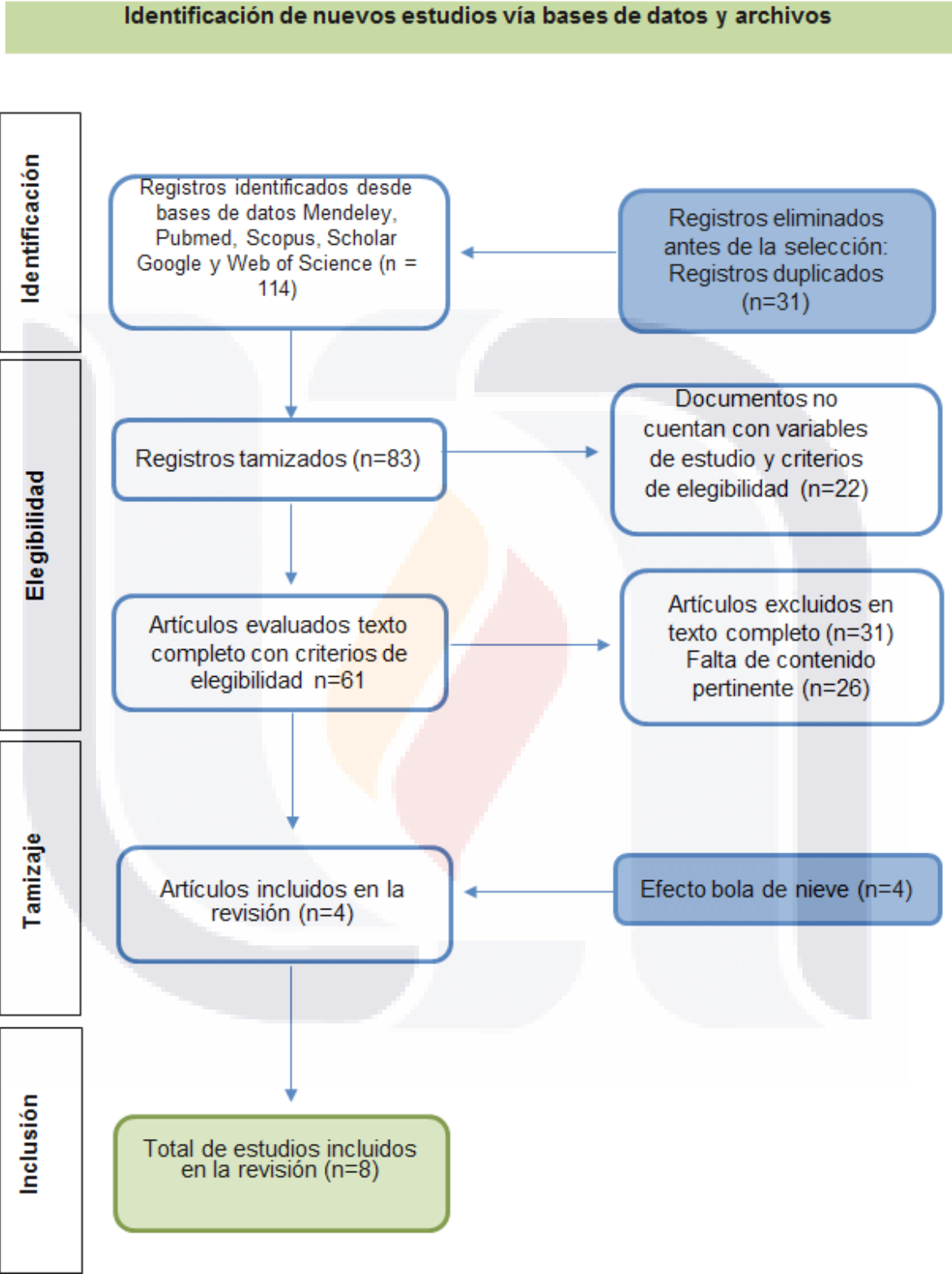


Figura 1. Diagrama de búsqueda de información.

Hanttu y cols. (2021) en Finlandia, mencionan que son limitados los datos comparativos sobre los trastornos de glucosa entre pacientes que viven con VIH y la población general. Por lo cual, realizaron un estudio tipo cohorte, con el propósito de comparar la prevalencia y los factores de riesgo para obesidad y alteraciones de la homeostasis de la glucosa. Se determinó la prevalencia ajustada de obesidad, índice TG/HDL y diabetes utilizando muestras de 1041 pacientes que viven con el VIH; y 7047 correspondiente a la población general. Donde tomaron un corte que indica resistencia a la insulina con la relación TG/HDL (mg/dl) de ≥ 3.75 para hombres y ≥ 3.0 para mujeres. Los resultados mostraron que los pacientes que viven con VIH registran menor prevalencia de obesidad [IC 95%:18.2%; 15.1-21.2 vs 23.9%; 22.4-25.4]; pero mayor prevalencia de resistencia a la insulina [IC 95%: 20%; 16.6-23.4 vs 9.8%; 8.7-10.8] que la población general. La prevalencia ajustada ponderada del aumento de la relación TG/HDL se mantuvo significativamente más alta entre las personas que viven con el VIH (26.1%, intervalo de confianza del 95%) que entre la población general (17.8%, IC del 95%) ⁽⁵⁾.

Kiage y cols. (2013), en Zambia, un estudio de cohorte, mencionan que el VIH y el tratamiento antirretroviral pueden aumentar el riesgo de enfermedad cardiovascular. Por lo que evaluaron los efectos tempranos del tratamiento antirretroviral sobre los marcadores de riesgo de enfermedad cardiovascular. Se integraron 118 pacientes adultos, evaluando factores de riesgo cardiometabólico. Los resultados mostraron que el colesterol total, colesterol LDL, y colesterol HDL se incrementaron significativamente ($p < 0.001$, $p = 0.02$ y $p < 0.001$, respectivamente) después de 90 días de cART; el incremento en HDL fue proporcionalmente mayor que el de los niveles de TG, llevando a una disminución del índice TG/HDL ($p < 0.001$). Hubo un aumento significativo ($p > 0.05$) en la concentración de insulina sérica, glucosa y en el índice RI-HOMA, lo que sugiere que el tratamiento antirretroviral puede incrementar la resistencia a la insulina. Respecto al IMC, hubo un incremento del mismo con respecto al nivel basal, pero fue menos sustancial ($p < 0.001$) ⁽⁶⁾

Sun y cols. (2024), en China, un estudio tipo cohorte retrospectivo señalan que el índice TG/HDL es un marcador del síndrome metabólico; validado en población general por su correlación significativa con el riesgo de enfermedad cardiovascular. Sin embargo, su capacidad para predecir dicho riesgo metabólico en personas con el VIH aún no se ha explorado completamente. Por lo que realizaron un estudio con 16 mil personas que viven con el VIH que iniciaron terapia antirretroviral (TAR). Los resultados mostraron una mediana

de seguimiento de 70 meses, 213 personas que viven con el VIH desarrollaron enfermedad cardiovascular. Las curvas de Kaplan-Meier demostraron una asociación significativa entre mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y una mayor relación TG/HDL (log-rank $p < 0.001$). Concluyendo que el índice TG/HDL como predictor del riesgo de enfermedad cardiovascular en personas que viven con el VIH es significativa; permitiendo implementar acciones de prevención y tratamiento tempranos ⁽⁷⁾.

Quispe y cols. (2015), en Estados Unidos, en un estudio de cohorte observacional retrospectivo, mencionan que el índice TG/HDL se asocia con obesidad, síndrome metabólico y resistencia a la insulina. En este sentido, se examinaron 1.35 millones de personas estadounidenses. La edad media fue de 58.7 años; 48% fueron hombres. Se evaluó la variabilidad en el perfil lipídico remanente, especialmente el colesterol de partículas de lipoproteínas remanentes (RLP-C) y sus componentes (VLDL y colesterol de lipoproteínas de densidad intermedia), con la variabilidad en el índice TG/HDL. Se asignaron y se dividieron dichos resultados en percentiles poblacionales. El rendimiento diagnóstico se determinó mediante el área bajo la curva ROC. La sensibilidad y especificidad se determinaron mediante el índice de Youden. La mediana encontrada de dicho índice fue de 2.2 ⁽⁸⁾. A medida que aumentaba el índice TG/HDL, se observó un aumento constante de los niveles de RLP-C, colesterol no HDL y colesterol LDL, fenotipo lipídico característicamente más aterogénico.

Zhou y cols. (2016), en China, en un estudio observacional de cohorte transversal, mencionan que el índice TG/HDL es un marcador indirecto de resistencia a la insulina. Sin embargo, sus valores pueden variar respecto al grupo étnico. Por lo que investigaron si el índice TG/HDL podría ser un marcador clínico de resistencia a la insulina. Se integraron 479 sujetos sin antecedentes de diabetes; los cuales fueron sometidos a una prueba de tolerancia oral a la glucosa de 75 g durante 2 horas. Los resultados mostraron una asociación del índice TG/HDL con la resistencia a la insulina. El área bajo la curva (ABC) fue 0.71 (IC 95%: 0.66-0.75). Los puntos de corte óptimos de TG/HDL para el diagnóstico de resistencia a la insulina fue 1.11 ⁽⁹⁾.

Baez y cols. (2022), en México, un estudio de cohorte observacional y transversal, mencionan que el índice TG/HDL ha sido propuesto como un marcador de riesgo cardiovascular. En México, existe un estudio en adultos jóvenes que lo relaciona con la resistencia a la insulina. Sin embargo, no se ha definido un punto de corte que distinga a

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

sujetos con síndrome metabólico. En este sentido, realizaron un estudio para determinar el punto de corte del índice TG/HDL que identifique a sujetos con síndrome metabólico en población mexicana. El síndrome metabólico se definió y diagnosticó a partir de los criterios emitidos por el 3^{er} Reporte del Panel de Tratamiento para Adultos del Programa Nacional de Educación en Colesterol adaptados a la población mexicana. Para identificar el punto se utilizó el análisis de curvas ROC y el índice de Youden. Los resultados integraron 1318 sujetos con edad de 40.9 ± 13.0 años; 65.6% fueron mujeres; 41.2% presentó síndrome metabólico. El índice TG/HDL obtuvo un valor del ABC de 0.85; y un valor óptimo de punto de corte ≥ 3.46 , con sensibilidad de 79.6 % y especificidad de 76.4 %. Concluyendo que el punto de corte ≥ 3.46 para el índice TG/HDL es adecuado para identificar el síndrome metabólico en población mexicana ⁽¹⁰⁾.

Yuge y cols. (2023), en Japón, un análisis tipo cohorte que empleó modelos multivariantes para investigar la asociación entre los perfiles lipídicos, en particular la relación del índice TG/HDL-C y el desarrollo de diabetes tipo 2. La mediana de duración del seguimiento fue de 6 (3-10) años. Mediante un modelo de regresión de Cox, el análisis multivariado reveló que el índice TG/HDL-C se relacionó sustancialmente con el riesgo de DM2 incidente. El AUC y los puntos de corte para la relación TG/HDL-C para el desarrollo de DM tipo 2 después de 10 años fueron de 0.679 y 2.1, respectivamente ⁽¹¹⁾.

Tohidi y cols. (2023), en Irán, un estudio tipo cohorte, se estudiaron 5,064 sujetos de edad ≥ 20 años, en los que se examinaron las asociaciones de TG/HDL con prediabetes incidental y DM tipo 2 entre hombres y mujeres normoglucémicos y con la DM2 incidente entre los sujetos prediabéticos. Mediante un análisis de regresión de riesgos proporcionales de Cox, se encontró que los cuartiles más altos de TG/HDL se asociaron significativamente con mayores riesgos de incidencia de prediabetes y DM2 entre individuos normoglucémicos y DM2 incidente en la población prediabética (todas P para tendencia < 0.001). En general, un valor creciente de TG/HDL, ya sea como variable continua o categórica se encontró significativamente asociado con la incidencia de prediabetes y DM2 ⁽¹²⁾.

La falta de investigaciones respecto a la capacidad diagnóstica del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad para el desarrollo de diabetes mellitus en personas que viven con VIH y obesidad es evidente, siendo fundamental realizar estudios como la presente propuesta de investigación.

4.2.- Marco teórico que fundamenta la investigación

El VIH es un retrovirus que infecta las células del sistema inmunitario (linfocitos T CD4); disminuyendo su eficacia (daño o destrucción) ante procesos infecciosos o neoplasias ⁽¹³⁾. Los fármacos antirretrovirales para el tratamiento del VIH incrementan el riesgo de diabetes, y más aún, en pacientes obesos quienes pueden presentar alteraciones del metabolismo de grasa y glucosa ⁽⁵⁾. La diabetes es una enfermedad del páncreas caracterizada por la producción insuficiente de insulina o ineficacia en su utilización ⁽⁵⁾; y la obesidad es una enfermedad en la cual se presenta una acumulación excesiva de grasa corporal; asociándose con padecimientos como diabetes, cardiopatías y neoplasias ⁽²⁾.

En medicina se emplean métodos e instrumentos probabilísticos validados con el propósito de coadyuvar en el diagnóstico y manejo terapéutico en diferentes padecimientos. La capacidad diagnóstica se refiere al estado actual del paciente en el momento de su determinación. Se realizan recopilando datos de un grupo de pacientes sospechosos de tener la afección diana; evaluando el estado de la afección diana [presencia vs ausencia]. ⁽¹⁴⁾ La evaluación de interacciones entre un agente biológico y factores físicos, químicos y biológicos se realiza a través de marcadores, permitiendo estimar la respuesta fisiológica. Su aplicación debe fundamentarse en una metodología validada ⁽¹⁵⁾. Los niveles de TG (mg/dL) [normal <150, límite alto 150-199, alto 200-499, muy alto ≥500] y HDL (mg/dL) [bajo <39, normal ≥40] son indicadores bioquímicos que muestran su concentración en sangre ⁽¹⁶⁻¹⁷⁾. El índice TG/HDL [riesgo bajo <3.46, riesgo alto ≥3.46] se ha utilizado como marcador diagnóstico en diferentes padecimientos como diabetes y síndrome metabólico en población mexicana sin patología infecciosa en específico ⁽¹²⁾. Sin embargo, su aplicación ha sido limitada en pacientes personas que viven con VIH y obesidad para diagnosticar diabetes. Siendo fundamental continuar con estudios para garantizar resultados confiables.

4.3.- Conceptos de las variables de la investigación

La capacidad diagnóstica es un término que permite establecer posibles resultados clínicos en el mismo momento o en un periodo corto entre el estudio de las variables ⁽¹⁴⁾. El índice TG/HDL es un marcador diagnóstico de diferentes padecimientos como la diabetes y obesidad ⁽¹⁷⁾. Sin embargo, su aplicación ha sido limitada en PVVIH y obesidad, a pesar de ser económicamente viable. Sus valores para población mexicana se han clasificado en

riesgo bajo <3.46 y riesgo alto ≥ 3.46 ⁽¹⁰⁾.

4.4.- Diabetes

La diabetes es definida como un padecimiento metabólico crónico; caracterizado por glucosa sérica elevada debido a insuficiencia (parcial o total) en la producción de insulina; o su acción limitada. Se cataloga en tres tipos (1, 2 y gestacional) ⁽¹⁸⁾. La diabetes tipo 2 es la más común representando de 85-90% del total de casos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la diabetes como un padecimiento crónico debido a la inadecuada producción de insulina; o su ineficiente utilización ⁽¹⁹⁾.

En 2022 se estimó que el número de personas con diabetes a nivel mundial eran 830 millones; de ellas, 50% no recibían tratamiento. La diabetes y sus complicaciones asociadas causaron alrededor de 2 millones de defunciones; 11% fueron por enfermedad cardiovascular ⁽¹⁹⁾. Se estima que 44.7% de personas entre 20 y 79 años a nivel mundial desconocía su diagnóstico ⁽¹⁹⁾.

Los factores de riesgo asociados a la diabetes son IMC ≥ 25 kg/m², hipertensión, hipercolesterolemia, poca o nula actividad física, sedentarismo, antecedentes de poliquistosis ovárica, cardiopatías, y antecedentes familiares de diabetes ⁽²⁰⁻²¹⁾. En 2020, la prevalencia total de diabetes en México fue 15.7%; y 29% de las personas afectadas desconocía su diagnóstico ⁽²²⁻²³⁾. Se estima que a nivel nacional existen 8.5 millones personas con este padecimiento ⁽²⁴⁾; y 30 millones con hipertensión arterial sistémica ⁽²⁵⁾.

Las pruebas diagnósticas de diabetes pueden ser hemoglobina glucosilada (HbA1C); toma aleatoria de glucosa sérica; glucosa sérica bajo condiciones de ayuno; y curva oral de tolerancia a la glucosa ⁽²⁶⁾.

4.5.- Obesidad

La obesidad es una enfermedad multifactorial caracterizada por acumulación excesiva de grasa; y asociándose con padecimientos como diabetes, hipertensión arterial sistémica, cáncer, enfermedades cardiovasculares y hepáticas ⁽²⁷⁾. Su principal diagnóstico se realiza con el IMC [peso (kg) / talla (m²)]. Sus valores se clasifican: <18.5 kg/m² bajo peso; 18.5-24.9 kg/m² normopeso; 25-29.9 kg/m² sobrepeso; 30-34.9 kg/m² obesidad grado I; 35-39.9 kg/m² obesidad grado II; y ≥ 40 kg/m² obesidad grado III ⁽²⁸⁾.

Los factores de riesgo asociados con obesidad son hábitos alimenticios, actividad física, genética, estilo de vida, nivel socioeconómico e ingesta de determinados fármacos ^(29, 30). En 2022, 890 mil millones de personas ≥ 18 años presentaron obesidad a nivel mundial ⁽³¹⁾. En México, durante 2020 75.2% de su población ≥ 20 años presentaba sobrepeso u obesidad; 41% de las personas de 30-59 años registraban obesidad ⁽³²⁾.

4.6.- VIH

El VIH afecta al sistema inmunológico; sin tratamiento adecuado se desarrolla el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). El VIH pertenece a la familia Retroviridae, género Lentivirus. El tipo VIH-1 es responsable de la pandemia del SIDA. El tratamiento actual aún no ha mostrado eficacia en la cura definitiva ⁽³⁵⁻³⁶⁾. Sin embargo, el desarrollo de fármacos antirretrovirales ha permitido un control de la enfermedad. Las personas que viven con el VIH sin tratamiento antirretroviral puede presentar una fase de infección aguda caracterizada por carga viral elevada; fase de latencia clínica con duración >10 años; y fase aguda en la cual el sistema inmunológico se encuentra debilitado ⁽³³⁻³⁴⁾.

En 2023 se estimaron 39.9 millones de personas que viven con el VIH a nivel mundial; 630 mil fallecieron a causa de enfermedades relacionadas con el SIDA; 30.7 millones recibieron terapia antirretroviral ⁽³⁵⁾. En México, se estima que existen 380 mil personas que viven con el VIH, 64% de ellas, reciben tratamiento antirretroviral ⁽³⁶⁾.

4.7.- Mecanismos fisiopatológicos de diabetes y dislipidemia en el PVVIH

La infección por VIH como el TAR causan cambios lipídicos significativos, denominados conjuntamente complejo de dislipidemia y lipodistrofia asociada al VIH. Las anomalías lipídicas más frecuentes observadas en las personas con VIH son la hipertrigliceridemia, los niveles bajos de c-HDL y los niveles elevados de c-LDL y colesterol total. Una disminución del colesterol HDL parece ser el primer cambio tras la infección por VIH, seguida de disminuciones del colesterol LDL y, posteriormente, del colesterol total. A medida que la infección por VIH progresa a síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), se producen elevaciones significativas en los niveles de TG, lipoproteínas ricas en TG y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), lo que aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular. ⁽³⁸⁾

Esto ocurre mediante dos mecanismos: efectos directos del propio virus (especialmente

mediados por la proteína Nef) y por el estado inflamatorio crónico persistente que se produce debido a los ligandos del receptor tipo Toll, y al aumento de los niveles sanguíneos de productos microbianos debido a la reducción de las defensas de la barrera intestinal, el estrés oxidativo, la reactivación del citomegalovirus, la activación inmunitaria y la sobreproducción de citocinas inflamatorias circulantes, y la disfunción mitocondrial. ⁽³⁹⁾

Existe una interacción compleja entre la dislipidemia y la resistencia a la insulina en el PVVIH. El aumento de lipopolisacáridos en el PVVIH previamente descrita, induce activación de algunas serinas quinasas (PKR, JNK e IKK β) que inducen la fosforilación de la serina del IRS1/2 y, en consecuencia, una regulación negativa de la señalización de la insulina. Ocurre a la par, disfunción de las células pancreáticas inducida por el VIH, así como, aumento de la gluconeogénesis, debido a una mayor sensibilidad a los glucocorticoides, e inflamación, por aumento de citocinas inflamatorias en los depósitos de grasa visceral, como aumento de factor de necrosis tumoral alfa (TNF α), integrina alfa M, interleucina 6 (IL-6) y proteína C reactiva (PCR). ⁽⁴⁰⁾

El índice TG/HDL se ha considerado un marcador pronóstico indirecto de la resistencia a la insulina y de enfermedad cardiovascular ⁽⁴¹⁾. En este sentido, se ha propuesto una asociación entre el incremento de los TG y la reducción de HDL con la resistencia a la insulina y obesidad; además el índice TG/HDL es una variable independiente para predecir severidad y mortalidad. El índice TG/HDL es un marcador práctico y accesible para determinar la resistencia a la insulina antes de las manifestaciones clínicas y complicaciones. El valor de punto se ha estimado de 2-4; influyendo factores como edad, sexo y comorbilidades ⁽³³⁾. En población mexicana se ha determinado un índice TG/HDL con un valor del ABC de 0.85; y un valor óptimo de punto de corte ≥ 3.46 , con sensibilidad de 79.6 % y especificidad de 76.4 % ⁽¹⁰⁾. Sin embargo, este índice ha sido poco estudiado en las PVVIH. Sería interesante, posterior al conocimiento de los cambios en el metabolismo lipídico y la resistencia a la insulina previamente descritos, cuál es su comportamiento en este grupo de la población, cada vez más prevalente.

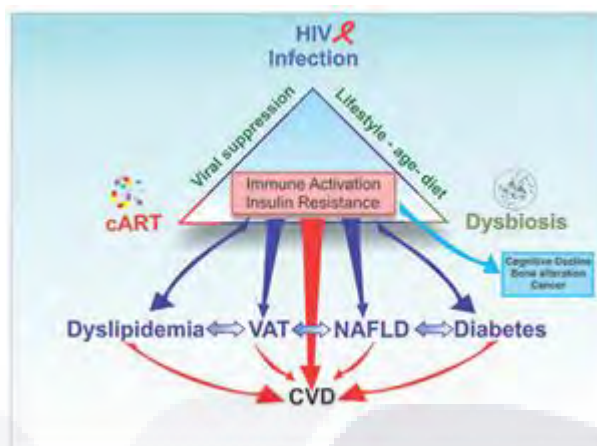


Figura 2. Marcelo N. Pedro, Rocha Guilherme, et al. La tríada infección/inflamación por VIH, terapia antirretroviral y microbiota intestinal contribuyen a inducir activación inmune y resistencia a la insulina [Internet] 2018 ⁽⁴⁴⁾.

4.8.- Índice TG/HDL y diabetes.

En estudios anteriores, una mayor relación TG/HDL-C se ha relacionado con el desarrollo y la progresión de los trastornos metabólicos y ECV, incluyendo obesidad, diabetes, hipertensión y síndrome metabólico (SM). ⁽⁷⁾

Diferentes estudios han investigado la relación que existe entre el índice TG/HDL y la función de la célula β . En mujeres afroamericanas, el índice TG/HDL fue inversamente asociado con la función de la célula β pancreática, sugiriendo que el índice TG/HDL puede ser una herramienta fácil para identificar efectivamente a afroamericanos en riesgo de diabetes. ⁽⁹⁾ Aunque se desconoce el mecanismo preciso por el cual una relación alta de TG/HDL-C causa resistencia a la insulina, varios informes sugieren algunas teorías. El colesterol HDL posiblemente regula la homeostasis de la glucosa a través de mecanismos como la secreción de insulina, la captación directa de glucosa por el músculo y el aumento de la sensibilidad a la insulina. Por el contrario, la hipertrigliceridemia aumenta los ácidos grasos libres, que se acumulan en el músculo esquelético y causan resistencia a la insulina, mientras que se ha informado que la acumulación en los islotes pancreáticos causa disfunción de las células β y apoptosis. ⁽¹¹⁾

Además, la hipertrigliceridemia aumenta la actividad de la proteína de transferencia de

ésteres de colesterol (CETP). Si bien la CETP mejora el enriquecimiento de TG en HDL y LDL al provocar la conversión del éster de colesterol en TG, conduce a concentraciones más bajas de HDL. Estos hallazgos podrían estar relacionados con el hecho de que la relación TG/HDL fue más beneficiosa que los niveles de LDL-C, HDL-C y TG para predecir el desarrollo de diabetes. Además, la resistencia a la insulina aumenta los niveles de TG y reduce el HDL-C mediante hiperinsulinemia compensatoria y la activación de la degradación de ácidos grasos; en este sentido, la relación TG/HDL-C es un hallazgo importante en la atención a la diabetes. ⁽¹¹⁾



5.- JUSTIFICACIÓN

Magnitud: Se estima que, en el país de México, existen 380 mil personas que viven con el VIH, del cual 64% reciben tratamiento antirretroviral. ⁽³⁶⁾. La prevalencia de sobrepeso y obesidad en el total de PVVIH en América Latina, es de 17-20% obesidad y supera el 40% para sobrepeso. ⁽⁴³⁾. Así mismo, los estudios han encontrado que entre el 3% y el 15% de los pacientes VIH positivos también tienen diabetes mellitus y que dicha prevalencia puede estar infradiagnosticada, puesto que al menos dos tercios de PVVIH padecen diabetes y no han sido diagnosticados ⁽⁴⁴⁾.

Este panorama epidemiológico incrementa el riesgo de hospitalización y uso de recursos. El IMSS en Unidades de Segundo Nivel para 2025, estableció un costo de hospitalización por día de 15 mil pesos; y en terapia intensiva de 72 mil pesos ⁽⁴⁵⁾. El realizar estudios que generen alternativas de prevención, diagnóstico y manejo terapéutico oportuno de diabetes en las PVVIH es fundamental, reflejándose en mayor calidad de la atención y uso eficiente de recursos.

La presente propuesta de investigación, se alinea a los temas prioritarios para las líneas de investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social, incluyendo dos temas de alta relevancia a nivel nacional y regional, como lo son VIH, Diabetes y obesidad.

Trascendencia: La presente investigación permitirá determinar la capacidad diagnóstica de diabetes del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad en pacientes obesos que viven con el VIH.

Factibilidad: Es posible llevar a cabo la presente propuesta de investigación al contar con suficientes expedientes clínicos, infraestructura y equipo para su desarrollo; aunado a que los investigadores cuentan experiencia en estudios clínicos y epidemiológicos.

Vulnerabilidad: El conocimiento no consolidado referente a la capacidad diagnóstica de diabetes del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad en PVVIH y obesidad podría resultar en un diagnóstico y manejo terapéutico tardío y uso excesivo de recursos.

En este sentido, la presente investigación posibilita contar con datos sobre si el mencionado índice, puede ser considerado y utilizado como un indicador adecuado para saber si las PVVIH presentan diabetes y, así mismo, delimitar un punto de corte de dicho índice para el

diagnóstico y tamizaje de diabetes en este grupo de población y de esta forma generar alternativas eficientes de prevención, diagnóstico y manejo terapéutico de dos enfermedades de alta incidencia y prevalencia actual, como lo son la diabetes y el VIH.

Posterior al término de dicha investigación, se planea diseminar los resultados, mediante modelos de difusión estatal y dentro del hospital donde se llevó a cabo este estudio a pacientes y personal médico, por medio simposios universitarios, sesiones médicas, y presentación de tesis y donación de la impresión de la misma en biblioteca del hospital, así como publicación de investigación en revista científica.

Los resultados obtenidos en dicho estudio, tendrán impacto en el diagnóstico de diabetes en el PVVIH, al investigar un marcador diagnóstico de diabetes, no considerado aún en este grupo de población y permitiría indagar más acerca las complicaciones que rodean a la infección por el VIH, como lo es la diabetes y la dislipidemia.

Los beneficiarios de esta investigación, son el personal médico a nivel regional y nacional, las PVVIH y las líneas de investigación en curso o futuras de este tema.

6.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de los esfuerzos concertados para frenar su propagación, la pandemia del síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), que está a punto de entrar en su 40º año, afecta profundamente la vida de las personas, los hogares y las economías nacionales ⁽⁴⁶⁾. Según el reporte de la OMS registrado en el año 2024, hasta el corte del año 2023 existen 39.9 millones de PVVIH, con una incidencia de 1.2 millones de personas por año, y una mortalidad de 630,000 personas en el año 2023. En México se estima que existen 380 mil personas que viven con el VIH, del cual 64% reciben tratamiento antirretroviral. ⁽³⁶⁾ En el estado de Aguascalientes, se notificaron del año 2014 a 2024 1,086 casos de VIH, con un 0.6% de proporción de casos con respecto al total de todo el país ⁽⁴⁶⁾. En el Hospital General de Zona #3, existe una población hasta el año 2024 de 247 PVVIH, en seguimiento farmacológico y virológico.

Acerca de la diabetes, a nivel mundial, hasta el año 2021, existen 537 millones de adultos con diabetes, con muertes atribuibles a la misma en adultos de 4,600,000 personas. ⁽⁴⁷⁾ En 2021, la diabetes y la nefropatía diabética causaron más de dos millones de defunciones. ⁽⁴⁸⁾

Con base en estimaciones de costos de una revisión sistemática reciente, se ha estimado que el costo anual directo de la diabetes a nivel mundial, supera los 827 mil millones de dólares estadounidenses. ⁽⁴⁹⁾

A nivel nacional, en el año 2022 la prevalencia de diabetes diagnosticada y no diagnosticada fue de 18.3% (ENSANUT, 2022) o aproximadamente 14.6 millones de personas, de los cuales, el 22.2% tenía afiliación a servicios IMSS.

En el estado de Aguascalientes, para el año 2022, el diagnóstico previo de diabetes en adultos de 20 años y más es del 7.6%. Un estimado del 69.3% de la población estudiada, tenía sobrepeso u obesidad. Se reporta que en el 9% de la población con diabetes tenían dislipidemia como comorbilidad asociada.

Se ha demostrado que los fármacos antirretrovirales para el tratamiento del VIH incrementan el riesgo de diversas alteraciones metabólicas, como diabetes, obesidad y dislipidemia ⁽¹¹⁾. La diabetes en este tipo de tipo de pacientes con obesidad incrementa el riesgo de complicaciones discapacitadoras, insuficiencia renal o enfermedad cardíaca ⁽⁴¹⁾.

Evidencia más reciente sugiere que la propia infección por el VIH podría influir en un mayor riesgo de síndrome metabólico, el cual tiene una prevalencia de entre 11 y 48% en las PVVIH ⁽⁴⁷⁾.

Zhou y cols. (2016), en China, en un estudio observacional de cohorte transversal, mencionan que el índice TG/HDL es un marcador indirecto de resistencia a la insulina. Se propone en dicho estudio, un punto de corte óptimo de TG/HDL para el diagnóstico de resistencia a la insulina de 1.11, sin embargo, sus valores pueden variar respecto al grupo étnico ⁽⁹⁾ El índice TG/HDL puede predecir resistencia a la insulina en caucásicos, mientras que en afroamericanos siguen existiendo conflictos en la asociación entre el índice TG/HDL y resistencia a la insulina. En población mexicana, aún no existe un consenso acerca del valor adecuado de dicho índice. Por lo que a pesar de la creciente evidencia sobre la utilidad del índice TGS/HDL como marcador de riesgo cardiometabólico, existe una notable carencia de estudios enfocados específicamente en la población mexicana. Esta laguna en el conocimiento limita la capacidad de establecer valores de referencia adecuados y de evaluar con precisión su utilidad clínica en este grupo demográfico.

Diversos estudios han documentado que el PVVIH tienen un incremento de la disfunción metabólica ⁽⁴⁴⁾, y la mayoría de los estudios expuestos en el marco teórico, reportan una relación positiva en cuanto al valor del índice TGS/HDL y el riesgo cardiometabólico. Esta tendencia ha sido reportada principalmente en poblaciones bajo tratamiento antirretroviral, donde los cambios en el metabolismo lipídico son frecuentes. Sin embargo, los hallazgos no son del todo consistentes. Por ejemplo, en el estudio de cohorte realizado por Kiage et al. (2013) en Zambia ⁽⁶⁾ se observó una disminución significativa del índice TGS/HDL tras 90 días de tratamiento antirretroviral. Este tipo de resultados contradictorios pone de manifiesto una heterogeneidad en la evidencia disponible y sugiere la existencia de un vacío en el conocimiento, especialmente en lo que respecta a factores contextuales, como el tipo de tratamiento, el tiempo de seguimiento y las características genéticas o ambientales de la población.

Existen diferentes métodos de diagnóstico de diabetes en la población general, sin embargo, la hemoglobina A1c, ha demostrado no ser una herramienta de elección para diagnóstico en las PVVIH, ya que infraestima la glucemia en las PVVIH; además, el uso de abacavir ha sido asociada con discordancias entre hemoglobina A1c y la glucosa sérica. ⁽⁴⁴⁾ Por lo que sería adecuado investigar acerca de nuevos métodos diagnósticos que tengan

mayor sensibilidad y especificidad para diagnóstico de diabetes en los PVVIH. Así mismo, aunque existe información del índice TGS/HDL y su asociación con diabetes y síndrome metabólico en la población general, sin embargo, existe un vacío de información acerca de si existe o no aplicabilidad de dicho índice en las PVVIH y así mismo, cuál es el punto de corte de dicho índice para diagnóstico y tamizaje de diabetes en estos pacientes.

Planteado lo anterior, se estableció la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la capacidad diagnóstica del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad para el desarrollo de diabetes mellitus en personas que viven con VIH y obesidad, adscritos al Hospital General de Zona No. 3?

7.- OBJETIVOS

General

Determinar la capacidad diagnóstica del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad para el desarrollo de diabetes mellitus en personas que viven con VIH y obesidad, adscritos al Hospital General de Zona No. 3.

Específicos

- 1.- Conocer edad, IMC, niveles de triglicéridos, niveles de lipoproteína de alta densidad e índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad.
- 2.- Conocer el sexo, grupo etario, clasificación del IMC, tratamiento antirretroviral, clasificación de niveles de triglicéridos, clasificación de lipoproteína de alta densidad, clasificación del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad y diagnóstico de diabetes.
- 3.- Determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo, valor predictivo positivo, razón de verosimilitud negativa, razón de verosimilitud positiva así como índice de Youden, probabilidad pre y post test para el diagnóstico de diabetes del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad.

8.- HIPÓTESIS

Hipótesis alterna (H1)

Al ser un estudio instrumental, no se requiere de hipótesis.

Hipótesis nula (H0)

Al ser un estudio instrumental, no se requiere de hipótesis.



9.- METODOLOGÍA

9.1.- Universo de trabajo

El estudio se realizó en el Hospital General de Zona No. 3 del IMSS Aguascalientes.

Población de estudio: Pacientes ambulatorios, ambos sexos de 30-60 años de edad con obesidad, y diagnóstico confirmado de VIH.

9.2.- Cálculo del tamaño de la muestra

Para el cálculo de tamaño de la muestra, se utilizó calculadora Epidat, programa para análisis estadístico de datos para el tamaño de muestra en estudios diagnósticos de grupos emparejados, con una prueba 1 (HbA1C) que cuenta con una sensibilidad y una especificidad de 40% y 90% respectivamente ⁽⁴⁹⁾. En comparación con una prueba 2 (índice TG/HDL) que de acuerdo con un antecedente previamente mencionado se cuenta con una sensibilidad y especificidad 79.6% y 76.4% de manera respectiva ⁽¹⁰⁾. Con una potencia del 90% se considera que se requieren 194 pacientes para nuestro estudio.

9.3.- Selección de la muestra

Los criterios de selección y asignación de pacientes a cada grupo de estudio serán respecto a los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

9.4.- Criterios de selección

Criterios de inclusión

Todo paciente con diagnóstico confirmado con VIH, obesidad y se encuentren bajo tratamiento antirretroviral

Ambos sexos

Edad 30 a 60 años

Derechohabiente y con atención en el HGZ #3

Diagnóstico de DM2 por medio de HbA1C

Laboratorio sérico con determinación de TG y HDL

Criterios de exclusión

Pacientes embarazadas

Pacientes con tratamiento anti-lipídico

Paciente con enfermedad renal crónica estadio 3 (TFG ≤ 60 ml/min)

Pacientes con anemia

Pacientes con hepatopatías

Uso de medicamentos con corticoesteroides, antipsicóticos atípicos, anticonceptivos hormonales, isotretinoína.

Criterios de eliminación

Pacientes con expediente incompleto

9.5.- Definición de las variables conceptual y operacional

Variable independiente

Tabla 1. Descripción de variable independiente

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicadores
Índice de Masa Corporal (IMC)	Valor resultante del cociente peso (kg) / estatura al cuadrado (m ²).	IMC registrado en el expediente clínico.	Cuantitativa discreta	kg/m ² [1.- obesidad I: 30.0-34.9] [2.- obesidad II: 35.0-39.9] [3.- obesidad III: ≥ 40]
Tratamiento antirretroviral	Combinación de medicamentos para tratar la infección por VIH.	Tratamiento antirretroviral registrado en el expediente clínico.	Cuantitativa dicotómica	1.- Si 2.- No

Niveles de triglicéridos (TG)	Parámetro bioquímico obtenido de análisis sanguíneo, tomando la clasificación de la ATP III,	Niveles de TG registrados en el expediente clínico.	Cuantitativa discreta	mg/dL [1.- normal <150] [2.- límite alto 150-199] [3.- alto 200-499] [4.- muy alto ≥500]
Niveles de lipoproteína de alta densidad (HDL)	Parámetro bioquímico obtenido de análisis sanguíneo, tomando la clasificación de la ATP III	Niveles de HDL registrados en el expediente clínico.	Cuantitativa discreta	mg/dL [1.- bajo <39] [2.- normal ≥40]
Índice TG/HDL	Valor resultante del cociente TG/HDL	Índice TG/HDL registrado en el expediente clínico.	Cuantitativa continua	No aplica

Variable dependiente

Tabla 2. Descripción de variable dependiente

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicadores
Diagnóstico de diabetes	Enfermedad crónica que se caracteriza por niveles altos de glucosa en sangre	*HbA1C ≥6.5% *Glucosa plasmática en ayuno ≥126 mg/dl o	Cuantitativa dicotómica	1.- Sí 2.- No

Variable interviniente

Tabla 3. Descripción de variable interviniente

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicadores
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.	Sexo registrado en el expediente clínico.	Cualitativa ordinal	1.- Mujer 2.- Hombre
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	Años cumplidos registrados en el expediente clínico.	Cuantitativa discreta	Años

9.6.- Reproducibilidad y validez de los métodos y/o instrumentos de medición

La medición de TG, HDL y TG/HDL se realiza a partir de análisis bioquímicos estandarizados registrando una exactitud de 95-99% en los valores hallados. En este sentido, son utilizados ampliamente a nivel mundial debido a su sencilla determinación. El Hospital General de Zona No. 3 cuenta con los recursos humanos y materiales para su determinación.

9.7.- Descripción del estudio

Se realizó un estudio retrospectivo e instrumental, transversal en pacientes ambulatorios de 30-60 años de edad con diagnóstico confirmado de VIH y obesidad durante enero-diciembre 2024 adscritos al Hospital General de Zona No. 3, Aguascalientes. Una vez aprobado por el Comité Local de Investigación y Ética en Salud se revisaron expedientes clínicos para identificar y seleccionar pacientes que cumplieron con los criterios de selección, asignándoles un folio. Posteriormente se recolectó información del expediente clínico referente al sexo, edad, tratamiento antirretroviral e IMC. Se investigaron los niveles de TG y niveles de HDL en la población de estudio del mes de enero a diciembre de 2024 y se calculó el índice TG/HDL a partir de los datos recabados. Se valoró posteriormente dentro del mismo periodo de estudio, quiénes de los pacientes cumplían con la definición

de diabetes.

Los datos recabados, se concentraron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel para posteriormente ser analizados a través del software estadístico SPSS Ver. 25; utilizando estadística descriptiva: 1) medidas de tendencia central (media); 2) medidas de dispersión (desviación estándar); y 3) frecuencias y porcentajes para organizar los datos. De igual modo, se calculará la sensibilidad y especificidad se determinará a través de la Curva ROC y área bajo la curva, valor predictivo negativo, valor predictivo positivo, razón de verosimilitud negativa, razón de verosimilitud positiva, así como índice de Youden, probabilidad pre y post test para el diagnóstico de diabetes del índice TG/HDL.

Definición de resultados.

Diabetes se definió según los siguientes criterios: 1) glucemia plasmática en ayuno ≥ 126 mg/dl, 2) hemoglobina glucosilada $\geq 6.5\%$.

La obesidad se clasificó de acuerdo al IMC (kg/m^2) en obesidad I (30.0-34.9); obesidad II (35.0-39.9); y obesidad III (≥ 40).

Niveles de TG se dividen en normal, limítrofe alto, alto, y muy alto como se encuentra en la tabla de descripción de variables; niveles de HDL en bajo y normal; e índice TG/HDL en riesgo bajo (< 3.46) y riesgo alto (≥ 3.46).

9.8.- Sistematización de la recolección de los datos

La medición de TG, HDL y TG/HDL se encuentran validadas en estudios realizados a nivel mundial. Se utilizó una hoja de recolección de datos (Anexo A) diseñada para lograr los objetivos planteados; integrándose por dos apartados: 1.- datos de identificación y condiciones clínico - epidemiológicas del paciente; asignándole año en que se registran los datos, número de folio, fecha de registro, sexo, edad, IMC, tratamiento antirretroviral 2.- evaluación de marcadores bioquímicos; se registraron niveles de TG y niveles de HDL. Se calcularon el índice TG/HDL a partir de los datos recabados.

9.9.- Descripción de los procedimientos (observacionales o experimentales)

Una vez aprobado el protocolo se realizó la captura de los expedientes de las 10 pruebas del instrumento de recolección (Anexo A), para verificar su entendimiento y adecuado llenado. Se integró a partir de la siguiente estructura:

a) Datos de identificación y epidemiológicas del paciente

1.- Año: último año con registro de los criterios de selección.

2.- Folio: asignado por el investigador.

3.- Fecha: día, mes y año en el que se recolectan los datos.

4.- Sexo: información registrada en el expediente clínico.

5.- Edad: años cumplidos registrados en el expediente clínico.

6.- Diabetes: presencia de diabetes registrada en el expediente clínico.

7.- IMC: información registrada en el expediente clínico.

8.- Tratamiento antirretroviral: información registrada en el expediente clínico.

b) Evaluación de marcadores bioquímicos

9.- Niveles de triglicéridos: valores registrados en el expediente clínico.

10.- Niveles HDL: valores registrados en el expediente clínico.

11.- Índice TG/HDL: valor calculado por el investigador a partir de los datos existentes.

Una vez comprendido y comprobada la sistematización se procedió al llenado del instrumento de recolección de datos (Anexo A)

9.10.- Control de calidad

El estudio se realizó con el tamaño de la muestra ya establecido; y el análisis estadístico generado fue sometido a evaluación por parte del estadista del hospital con la finalidad de eliminar posibles errores. La calidad de los datos recolectados fue evaluada por el investigador principal, es decir, fungió como revisor de los datos recolectados por el investigador asociado.

9.11.- Métodos para procesar los datos (análisis estadístico)

Las variables se operarizaron y codificaron para llevar a cabo la tabulación de los datos recolectados. Se generó una matriz de datos electrónica. Las variables de estudio fueron

analizadas mediante estadística descriptiva e inferencial.

9.12.- Pertinencia del análisis estadístico (acorde al cálculo del tamaño muestral)

La pertinencia del análisis estadístico se realizó al completar el periodo de recolección de datos, empleando estadística descriptiva: 1) medidas de tendencia central (media); 2) medidas de dispersión (desviación estándar); y 3) frecuencias y porcentajes para organizar los datos. De igual modo, se ocupó estadística inferencial con la prueba Chi Cuadrada para asociar variables categóricas. La sensibilidad y especificidad se determinó a través de la Curva ROC y área bajo la curva, sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo, valor predictivo positivo, razón de verosimilitud negativa, razón de verosimilitud positiva, así como índice de Youden, probabilidad pre y post test para el diagnóstico de diabetes del índice TG/HDL. El intervalo de confianza fue 95%.

10.- ASPECTOS ÉTICOS

La investigación fue sometida a evaluación por el Comité Local de Investigación en Salud y por el Comité Local de Ética en Investigación en Salud del Hospital General de Zona No. 3 de Aguascalientes.

La investigación se apegó a los lineamientos establecidos en la normatividad internacional vigente, así como la Ley General de Salud en Materia de Investigación de Seres Humanos ⁽⁵¹⁾ y a los principios éticos del reporte de Belmont ⁽⁵²⁾, la presente es una investigación sin riesgo, ya que se trató de un estudio retrospectivo; utilizándose información contenida en expediente clínicos.

No se requirió uso de consentimiento informado. Los datos que se obtuvieron se conservaron anónimos respetando la autonomía, la intimidad y la dignidad del ser humano de acuerdo con los principios básicos de la investigación médica. La información resultante en este estudio se llevó a cabo en forma confidencial, respecto a la dignidad y privacidad de los participantes, siendo manejada exclusivamente por el investigador con base en la declaración de Helsinki, y los comités Locales de Investigación, dando a conocer de manera oportuna los resultados sólo al personal del área correspondiente ⁽⁵³⁾.

Se mantuvo el uso correcto de los datos, así como absoluta confidencialidad, de acuerdo con la Ley Federal de Protección de Datos Personales, a la NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico (apartados 5.4, 5.5 y 5.7) ⁽⁵⁴⁾.

Resguardo de los datos personales: se garantiza el resguardo de los datos personales por 5 años con el investigador principal y en la jefatura de enseñanza del Hospital General de Zona No. 3 de Aguascalientes.

De acuerdo con la "Ley General de Salud" de México y con su "Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud", en su Título 2o, Capítulo 1o, Artículo 17, Fracción I, el trabajo actual se considera como "Investigación sin riesgo" ⁽⁵¹⁾. Para la realización de este estudio no se contravino la "Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial" que establece los principios éticos para las investigaciones médicas en los seres humanos. Asamblea General 52°, en Edimburgo, Escocia en el año 2000; y con base en lo establecido en la enmienda realizada en Tokio en 1975 el presente estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Investigación ⁽⁵³⁾.

De acuerdo con los principios establecidos en la declaración de Helsinki y en la resolución adoptada en la 18 asamblea médica mundial Helsinki, Finlandia en junio de 1964 y debido a que esta investigación se consideró como el 3^{er} principio básico de dicha declaración, la cual establece que la investigación biomédica que implica seres humanos debe ser realizado únicamente por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un facultativo clínicamente competente ⁽⁵³⁾.

De acuerdo con 6º principio que dice “Debe respetarse el derecho de las personas a salvaguardar su integridad, deben respetarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto de estudio sobre su integridad física y mental”. En la investigación se respeta este principio ya que se salvaguarda la identidad de las personas y no se pone en riesgo su intimidad ni se revela su identidad. Respecto al consentimiento informado se solicitó la carta de excepción por tratarse de un estudio retrospectivo ⁽⁵³⁾.

Confidencialidad y privacidad de la información

La investigación tiene que regirse con base en la “Ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares”. Haciendo énfasis en los artículos 16, 17 y 20 ⁽⁵⁵⁾.

Esta investigación no transgredió los valores universales (respeto, beneficencia, justicia) que se mencionaron en el informe de Belmont. De acuerdo con principio de beneficencia, esta investigación no ocasionó ningún perjuicio o daño a los participantes, de acuerdo con el principio de justicia se respetó en esta investigación, ya que no se realizó distinción o selección a conveniencia del investigador, buscando un trato igualitario.

Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el diario oficial de la federación miércoles 2 de abril de 2014, en el título segundo, capítulo primero señala en ⁽⁵¹⁾:

Se considera una investigación sin riesgo ya que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le

identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Se respetó los principios bioéticos de Beauchamp y Childress, que incluyen: respeto, beneficencia, no maleficencia y justicia ⁽⁵⁶⁾.

- La autonomía tiene que ver con el respeto a la autodecisión, autodeterminación, al respecto de la privacidad de los pacientes y a proteger la confidencialidad de los datos.
- El principio de beneficencia aplica para nuestro estudio consistiendo en prevenir el daño, eliminar el daño o hacer el bien a otros.
- El principio de no maleficencia consiste en la obligación de no infringir daño intencionadamente, no causar dolor o sufrimiento, no matar, ni incapacitar, no ofender y en no dañar sus intereses.
- El principio de justicia consiste en brindar a cada uno lo suyo, es decir, a dar el tratamiento equitativo y apropiado.

11.- RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos humanos

Investigador principal: Dra. Rocío Idalí Espinoza Uc

Investigador asociado: Dr. Juan Daniel Jaimes Álvarez.

Investigador asociado: Dr. José Luis Bizueto Monroy

Recursos físicos

El Hospital General de Zona No. 3 del IMSS Aguascalientes cuenta con zonas de atención ambulatoria suficientes; se tiene acceso a los recursos electrónicos de información en salud (CONRICYT); así como, biblioteca y aula para su uso.

Recursos materiales

Los recursos materiales utilizados fueron: impresora, hojas de papel bond, lápices, lapiceros, borradores y carpetas.

Recursos Financieros

Los gastos de papelería fueron cubiertos por parte del investigador principal, no se requirió financiamiento extra; se emplearon los recursos disponibles en el Hospital General de Zona No. 3.

Tabla 4. Recursos financieros

Presupuesto por tipo de gasto	M/N
Gasto de inversión	
Equipo de laboratorio	00.00
Equipo de cómputo	00.00
Herramientas y accesorios	00.00
Obra civil	00.00
Creación de nuevas áreas de investigación	00.00

A los que haya lugar de acuerdo con los convenios específicos de financiamiento	00.00
Subtotal gasto de inversión	00.00
Gasto corriente	
Artículos, materiales y útiles diversos	300.00
Gastos de trabajo de campo	00.00
Difusión de los resultados de investigación	00.00
Pago por servicios externos	00.00
Honorarios por servicios profesionales	00.00
Viáticos, pasajes y gastos de transportación	00.00
Gastos de atención a profesores visitantes, técnicos o expertos visitantes	00.00
Compra de libros y suscripción a revistas	00.00
Documentos y servicios de información	00.00
Registro de patentes y propiedad intelectual	00.00
Validación de concepto tecnológico	00.00
Animales para el desarrollo de protocolos de investigación	00.00
A los que haya lugar de acuerdo con los convenios específicos de financiamiento	00.00
Subtotal gasto corriente	00.00
Total	300.00

Factibilidad

Los investigadores que participaron cuentan con conocimientos respecto al nivel de investigación, docencia, infectología y asesoría de tesis, así como de manejo de pacientes. Los recursos financieros, materiales y físicos existentes fueron suficientes para realizar la investigación.

12.- ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD

No aplican.

13.- RESULTADOS

Se revisaron 194 expedientes clínicos. Los hombres predominaron (84.5%; n=164). La edad registrada fue de 44.6 ± 8.6 años [mínimo 30 – máximo 60]. El grupo etario de 30-40 años representó 37.6% (n=73); seguido por 41-50 (28.4%; n=55); y 51-60 (34%; n=66) (Gráfico 1).

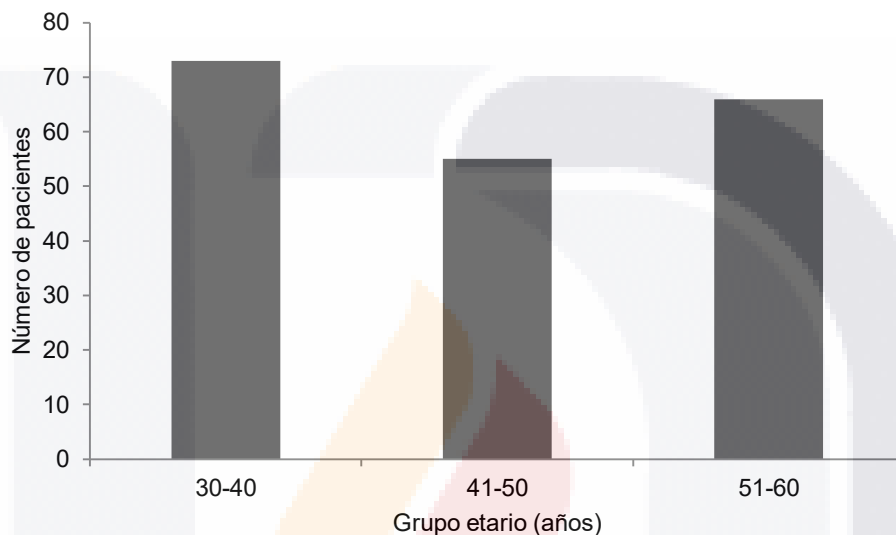


Gráfico 1. Número de pacientes respecto al grupo etario.

El total de pacientes recibió tratamiento antirretroviral. El IMC fue 32.4 ± 2.56 kg/m² [mínimo 30 – máximo 45.9]. La obesidad grado I predominó (93.3%; n=181) (Gráfico 2). La diabetes se presentó en 20 (10.3%).

Los valores de TG fueron 165.7 ± 94.1 mg/dL [mínimo 41 – máximo 720]. Los pacientes con niveles normales fueron 102 (52.6%); limítrofe alto 50 (25.8%); alto 39 (20.1%); y muy alto 3 (1.5%). En HDL se registraron valores de 43.7 ± 14.2 mg/dL [mínimo 16 – máximo 103]. Los pacientes con niveles bajos fueron 81 (41.8%); y normales 113 (58.2%). El índice TG/HDL fue 4.5 ± 3.8 [mínimo 0.6 – máximo 30.9]. El riesgo bajo se registró en 91 (46.9%) pacientes; y riesgo alto en 103 (53.1%).

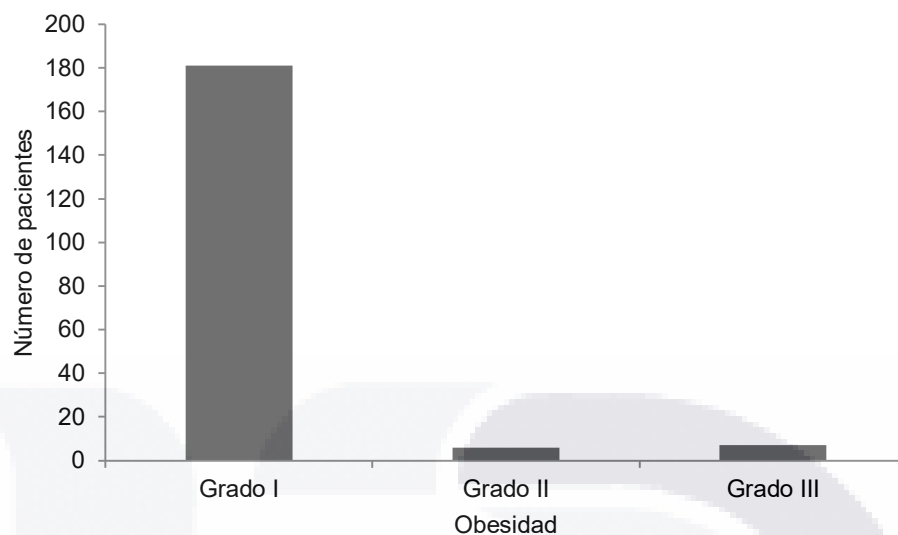


Gráfico 2. Número de pacientes respecto al grado de obesidad.

La asociación del índice TG/HDL y el diagnóstico de diabetes en PVVIH con obesidad no fue significativa ($p=0.260$).

Tabla 5. Número de pacientes por diagnóstico de diabetes mellitus respecto al resultado del índice TG/HDL.

Variable	TG/HDL		Valor p
	Alto	Bajo	
Diabetes			
Si	13 (a)	7 (b)	0.260
No	90 (c)	84 (d)	

El índice TG/HDL para el diagnóstico de diabetes en PVVIH y obesidad mostró una sensibilidad de 12.6%; especificidad 92.3%; valor predictivo positivo 65%; valor predictivo negativo 48.3%; razón de verosimilitud positiva 1.6; razón de verosimilitud negativa 0.9; probabilidad pre-test 10.3%; y probabilidad post-test 9.3% (Tabla 2).

El índice TG/HDL ($ABC=0.649$) registró una capacidad diagnóstica baja en el desarrollo de diabetes en PVVIH y obesidad (Tabla 3; Gráfico 3). Un índice TG/HDL de 1.5 indicó la mejor sensibilidad (100%) y especificidad (87.9%). Sin embargo, el índice de Youden (0.049)

indica bajo valor diagnóstico.

Tabla 6. Indicadores diagnósticos de diabetes mellitus en PVVIH y obesidad del índice TG/HDL.

Indicador	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	RVP	RVN	PPosT	PPreT
TG/HDL	12.6%	92.3%;	65%	48.3%;	1.6	0.9	10.3%;	9.3%

*Sensibilidad = $[a/(a+c)] \times 100$; Especificidad = $[d/(b+d)] \times 100$; Valor predictivo positivo (VPP) = $[a/(a+b)] \times 100$; Valor predictivo negativo (VPN) = $[d/(c+d)] \times 100$; Razón de verosimilitud positiva (RVP) = sensibilidad / (1-especificidad); Razón de verosimilitud negativa (RVN) = (1-sensibilidad) / especificidad; Probabilidad pre-test (PPosT) = $(a+b) / (a+b+c+d) \times 100$; Probabilidad post-test (PPret) = (Probabilidad pre-test / (probabilidad pre-test + 1)).

Tabla 7. Área bajo la curva (ABC) del índice TG/HDL en diagnóstico de diabetes en PVVIH y obesidad.

Variable	ABC	Error estándar	Significación asintótica	95% IC	
				Límite inferior	Límite superior
Índice TG/HDL	0.649	0.068	0.029	0.516	0.783

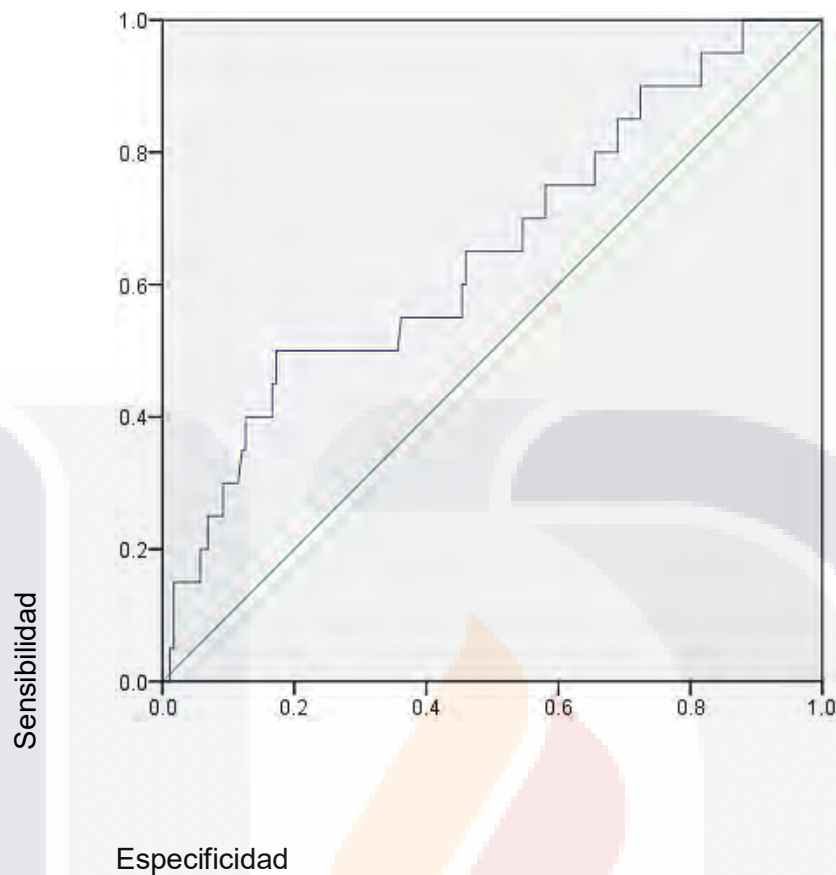


Gráfico 3. Curva ROC del índice TG/HDL en diagnóstico de diabetes mellitus en PPVIH y obesidad.

El grupo etario y clasificación del IMC no se asoció significativamente con el resultado del índice TG/HDL (Tabla 4).

Tabla 8. Número de pacientes por grupo etario y clasificación de IMC respecto al índice TG/HDL.

Variable	Indicador	Índice TG/HDL (Riesgo)		Valor p
		Bajo	Alto	
Grupo etario (años)	30-40	39	34	0.359
	41-50	23	32	
	51-60	29	37	
Clasificación IMC (kg/m ²)	30.0- 34.9	86	95	0.608
	35.0- 39.9	3	3	

14.- DISCUSIÓN

Los hombres y grupo etario de 30-40 años fueron predominantes. El total de pacientes recibió tratamiento antirretroviral. La mayoría registró obesidad grado I. La diabetes estuvo presente en 10% de pacientes. Los valores del índice TG/HDL de riesgo alto se encontraron en más de la mitad de la población. Se alcanzaron los objetivos planteados.

Las variables sociodemográficas [edad 44.6 ± 8.6 años; hombres 84.5%] fue diferente al registrado por otros autores Quispe y cols. (2015) [edad 58.7 años]⁽⁸⁾; Baez y cols. (2022) [edad 40.9 ± 13.0 años; mujeres 65.6%]⁽¹⁰⁾; probablemente a que sus trabajos se enfocaron a población sin VIH. La obesidad encontrada [IMC 32.4 ± 2.56 kg/m²] fue similar a lo reportado por Hantu y cols. (2021), quienes al realizar un estudio comparativo de prevalencia y factores de riesgo de obesidad y alteraciones de la homeostasis de la glucosa en PVVIH, encontraron una prevalencia de 18.2-23.9%⁽⁵⁾.

Los niveles de TG [165.7 ± 94.1 mg/dL], HDL [43.7 ± 14.2 mg/dL] y TG/HDL [4.5 ± 3.8] difirió entre los diferentes estudios revisados debido a condiciones clínicas y epidemiológicas diferentes. En este sentido, Hanttu y cols. (2021) mencionan que existe inconsistencias en los datos comparativos sobre los trastornos de glucosa entre PVVIH y la población general; encontrando que el primer grupo registró valores más altos (TG/HDL: ≥ 3.75 hombres; ≥ 3.0 mujeres = 26.1%)⁽⁵⁾. Kiage y cols. (2013), concluyeron que, el tratamiento antirretroviral en PVVIH incrementan significativamente los valores de HDL llevando a una disminución del índice TG/HDL ($p < 0.001$).⁽⁶⁾

Los autores Zhou y cols (2016), encontraron en población general una asociación significativa entre el índice TG/HDL con el desarrollo de diabetes mellitus ($p < 0.05$); ABC 0.71; punto de corte óptimo para el diagnóstico de diabetes mellitus 1.1⁽⁹⁾. En población general mexicana Baez y cols. (2022) reportó ABC 0.85; sensibilidad 79.6%; especificidad 76.4%; punto de corte óptimo para el diagnóstico de diabetes mellitus ≥ 3.46 ⁽¹⁰⁾.

Factores que influyen en el rendimiento diagnóstico de una prueba.

Uno de los factores que puede influir de manera significativa en el rendimiento diagnóstico del índice TGS/HDL es la gravedad de la enfermedad en los sujetos evaluados. La diversidad en nuestra población de estudio en cuanto a la gravedad de la diabetes al momento del diagnóstico y si esta se encuentra en control o descontrol y así mismo, el

grado de descontrol de la misma, puede provocar variabilidad de los resultados, principalmente en la sensibilidad de la prueba, observando una mayor sensibilidad en pacientes con diabetes descontrolada, en comparación con aquellos con diabetes controlada.

La prevalencia de la enfermedad, juega un papel clave en el rendimiento diagnóstico de una prueba. En este estudio, la prevalencia reportada fue del 10% lo que pudiera haber influido en los valores predictivos observados. Es posible, que el valor predictivo positivo relativamente bajo, se deba, en parte, a la baja prevalencia de la enfermedad en nuestra muestra de estudio.

La elección de la prueba “Gold estándar” tiene igualmente implicaciones importantes en el rendimiento diagnóstico de la prueba en estudio. Como se describió previamente, diversos estudios han reportado que la HbA1c puede infraestimar los niveles reales de glucemia en el PPVIH, debido a alteraciones en la vida media de los eritrocitos, anemia o efectos del tratamiento antirretroviral en estos pacientes ⁽⁴⁴⁾, por lo que no se considera una prueba de primera línea para el diagnóstico de diabetes en este grupo poblacional. Esto podría haber contribuido a una menor sensibilidad observada en el índice TGS/HDL, dado que 40% del total de la muestra de estudio catalogada como diabética, fue mediante un resultado de hemoglobina glucosilada positivo para diabetes. Por lo que, si el índice TGS/HDL se compara con un Gold estándar como la HbA1c, el rendimiento diagnóstico puede estar sesgado, causando baja sensibilidad y baja especificidad de la prueba.

15. FUTURAS INVESTIGACIONES.

Dentro de las dificultades y áreas de oportunidad que se encontraron fueron que algunos resultados de laboratorio no eran reportados, por haber cambiado el sistema de laboratorio de la institución y que algunos de los pacientes no cumplían criterios diagnósticos de diabetes, debido a que las muestras no eran tomadas en ayuno, por lo que no era posible concluir diagnóstico de diabetes. Así mismo, algunos de los pacientes no tenían determinación de los laboratorios necesarios para realizar diagnóstico de diabetes, ni para estimar el índice TGS/HDL.

Hubiera sido ideal, que el método diagnóstico de diabetes en este grupo de la población (Gold estándar), hubiera sido con una prueba de tolerancia oral a la glucosa, ya que es el más sensible y específico para el diagnóstico de diabetes en las PVVIH ⁽⁴⁴⁾. Como ya se comentó anteriormente, la glucosa plasmática en ayuno, la glucemia casual ≥ 200 mg/dl y la hemoglobina glucosilada, pueden subestimar diabetes en las PVVIH y en el caso de la hemoglobina glucosilada, tiene menor sensibilidad y especificidad en las PVVIH.

Una limitación de nuestro estudio, fue que la mayoría de los pacientes presentaban formas de diabetes controladas, lo que podría haber influido en los valores de sensibilidad observados. Futuros estudios deberían evaluar el desempeño diagnóstico en grupos de estudio con mayor representación de casos moderados a graves para obtener una estimación más realista de la utilidad de la prueba en fases moderadas y avanzadas de la diabetes.

Otra área de oportunidad, es estimar de manera más precisa, el peso y talla de los PVVIH, puesto que los métodos con los que se realizó dicha determinación, fueron básculas de las cuales no se tiene la certeza de si están calibradas o no. En futuras investigaciones, sería ideal obtener un diagnóstico de sobrepeso y obesidad mediante mediciones antropométricas e incluso con herramientas que miden el porcentaje de grasa, masa muscular y agua corporal por región anatómica, las cuales, podrían determinar de manera más precisa el sobrepeso y obesidad que solo utilizar el IMC, como se hizo en este estudio.

Sabemos que existe una deficiencia en cuanto a las herramientas diagnósticas de diabetes en los PVVIH, por lo que esta investigación, abre una línea de investigación futura, al identificar aspectos que requieren mayor desarrollo teórico y práctico a partir de las áreas de oportunidad detectadas y se plantea la posibilidad de implementar esta propuesta en

contextos similares, con el objetivo de evaluar su eficacia y viabilidad en este grupo de la población, teniendo mayor control en las áreas de oportunidad descritas.



16.- CONCLUSIONES

La investigación mostró que la capacidad diagnóstica del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad para el desarrollo de diabetes mellitus en personas que viven con VIH y obesidad, adscritos al Hospital General de Zona No. 3 es baja considerando de manera conjunta diversos indicadores [sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo, valor predictivo positivo, razón de verosimilitud negativa, razón de verosimilitud positiva, probabilidad pre y post test e índice de Youden].

En nuestra investigación la asociación del índice TG/HDL y el diagnóstico de diabetes mellitus en PVVIH con obesidad no fue significativa ($p=0.260$); mostrando ABC 0.649, sensibilidad 12.6%; especificidad 92.3%; punto de corte óptimo para el diagnóstico de diabetes 1.5 (sensibilidad 100%; especificidad 87.9%), índice de Youden 0.049, valor predictivo positivo 65%; valor predictivo negativo 48.3%; razón de verosimilitud positiva 1.6; razón de verosimilitud negativa 0.9; probabilidad pre-test 10.3%; y probabilidad post-test 9.3%.

La escasez de estudios realizados respecto a la capacidad diagnóstica del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad para el desarrollo de diabetes mellitus en personas que viven con VIH y obesidad es evidente, develando un área de oportunidad relevante debido al impacto económico y en salud que tienen estos padecimientos en la población mexicana. El realizar investigaciones relacionadas en condiciones específicas permitirá mejorar la toma de decisiones optimizando la calidad de atención y aplicación de recursos y el uso eficiente de recursos institucionales.

17. GLOSARIO

Índice de Masa Corporal (IMC)	Valor resultante del cociente peso (kg)/estatura al cuadrado (m ²).
Tratamiento antirretroviral	Combinación de medicamentos para tratar la infección por VIH.
Niveles de triglicéridos (TG)	Parámetro bioquímico obtenido de análisis sanguíneo, tomando la clasificación de la ATP III.
Niveles de lipoproteína de alta densidad (HDL)	Parámetro bioquímico obtenido de análisis sanguíneo, tomando la clasificación de la ATP III
Índice TG/HDL	Valor resultante del cociente TG/HDL
Diagnóstico de diabetes	Enfermedad crónica que se caracteriza por niveles altos de glucosa en sangre

18.- BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- Pedro MN, Rocha GZ, Guadagnini D, Santos A, Magro DO, Assalin HB, et al. Insulin resistance in HIV-patients: Causes and consequences. Front Endocrinol (Lausanne). 2018;9:514. [\[Link\]](#)
- 2.- Sørensen TI, Martinez AR, Jørgensen TSH. Epidemiology of obesity. In From obesity to diabetes Cham: Springer International Publishing. 2023:23-27. [\[Link\]](#)
- 3.- Sarkar S, Brown TT. Diabetes in people with HIV. Current diabetes reports. 2021; 21:1-8. [\[Link\]](#)
- 4.- Diabetes Atlas 10th Atlas, International Diabetes Federation 2021 [\[Link\]](#)
- 5.- Hanttu A, Kauppinen KJ, Kivelä P, Ollgren J, Jousilahti P, Liitsola K, et al. Prevalence of obesity and disturbances in glucose homeostasis in HIV-infected subjects and general population—missed diagnoses of diabetes? HIV medicine. 2021; 22(4):244-253. [\[Link\]](#)
- 6.- Kiage JN, Heimbarger DC, Nyirenda CK, Wellons MF, Bagchi S, Chi BH, et al. Cardiometabolic risk factors among HIV patients on antiretroviral therapy. Lipids in health and disease. 2013; 12:1-9. [\[Link\]](#)
- 7.- Sun L, Luo Y, Jia X, Wang H, Zhao F, Zhang L, et al. Association between the triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio and cardiovascular diseases in people living with human immunodeficiency virus: Evidence from a retrospectively cohort study 2005-2022. Chinese Medical Journal. 2024; 137(22):2712-2719. [\[Link\]](#)
- 8.- Quispe R, Manalac RJ, Faridi KF, Blaha MJ, Toth PP, Kulkarni KR, et al. Relationship of the triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol (TG/HDL-C) ratio to the remainder of the lipid profile: The Very Large Database of Lipids-4 (VLDL-4) study. Atherosclerosis. 2015; 242(1):243-250. [\[Link\]](#)
- 9.- Zhou M, Zhu L, Cui X, Feng L, Zhao X, He S, et al. The triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol (TG/HDL-C) ratio as a predictor of insulin resistance but not of β cell function in a Chinese population with different glucose tolerance status. Lipids in Health and Disease. 2016; 15:1-9. [\[Link\]](#)
- 10.- Baez DBG, Zamora GI, Rodríguez RSO, Pesqueda CLK, García AKH. TG/HDL index

to identify subjects with metabolic syndrome in the Mexican population. *Gaceta médica de México*. 2022; 158(5):269-274. [\[Link\]](#)

11.- Yuge H, Okada H, Hamaguchi M, Kurogi K, Murata H, Ito M, et al. Triglycerides/HDL cholesterol ratio and type 2 diabetes incidence: Panasonic Cohort Study 10. *Cardiovascular Diabetology*. 2023; 22:308 (1) [\[Link\]](#)

12.- Tohidi M, Asgari S, Chary A, Safiee S, Azizi F, Hadaegh F. Association of triglycerides to high-density lipoprotein cholesterol ratio to identify future prediabetes and type 2 diabetes mellitus: over one-decade follow-up in the Iranian population. *Diabetol Metab Syndr*. 2023;15(1):13. [\[Link\]](#)

13.- Govender RD, Hashim MJ, Khan MA, Mustafa H, Khan G. Global epidemiology of HIV/AIDS: a resurgence in North America and Europe. *Journal of epidemiology and global health*. 2021; 11(3):296-301. [\[Link\]](#)

14.- Van Smeden M, Reitsma JB, Riley RD, Collins GS, Moons KG. Clinical prediction models: diagnosis versus prognosis. *Journal of clinical epidemiology*, 202; 132:142-145. [\[Link\]](#)

15.- Sim D, Brothers MC, Slocik JM, Islam AE, Maruyama B, Grigsby CC, et al. Biomarkers and detection platforms for human health and performance monitoring: a review. *Advanced Science*. 2022; 9(7):2104426. [\[Link\]](#)

16.- Neumann JT, Twerenbold R, Weimann J, Ballantyne CM, Benjamin EJ, Costanzo S, et al. Prognostic value of cardiovascular biomarkers in the population. *Jama*. 2024; 331(22):1898-1909. [\[Link\]](#)

17.- Kosmas CE, Rodriguez Polanco S, Bousvarou MD, Papakonstantinou EJ, Peña Genao E, Guzman E, et al. The triglyceride/high-density lipoprotein cholesterol (TG/HDL-C) ratio as a risk marker for metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Diagnostics*. 2023; 13(5):929. [\[Link\]](#)

18.- Baneu P, Văcărescu C, Drăgan SR, Cirin L, Lazăr-Höcher AI, Cozgarea A, et al. The triglyceride/HDL ratio as a surrogate biomarker for insulin resistance. *Biomedicines*. 2024; 12(7):1493. [\[Link\]](#)

19.- World Health Organization (WHO). Diabetes. [Consultado marzo 2025]. [\[Link\]](#)

- 20.- Bonnefond A, Unnikrishnan R, Doria A, Vaxillaire M, Kulkarni RN, Mohan V, et al.). Monogenic diabetes. *Nature Reviews Disease Primers*. 2023; 9(1):12. [\[Link\]](#)
- 21.- Ogurtsova K, Guariguata L, Barengo NC, Ruiz PLD, Sacre JW, Karuranga S, et al. IDF diabetes Atlas: Global estimates of undiagnosed diabetes in adults for 2021. *Diabetes research and clinical practice*, 183, 109118. [\[Link\]](#)
- 22.- Barquera S, Hernández AC, Jáuregui A, Medina C, Mendoza HK, Pedroza TA. Diabetes awareness, treatment, and control among Mexico City residents. *Diabetology*. 2021; 2(1):16-30. [\[Link\]](#)
- 23.- Basto AA, López ON, Rojas MR, Aguilar SCA, De la Cruz GV, Rivera DJ, et al. Prevalence of diabetes and glycemic control in Mexico: national results from 2018 and 2020. *Salud pública de México*. 2021; 63(6):725-733. [\[Link\]](#)
- 24.- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Comunicado de prensa núm. 645/21, 12 de noviembre de 2021, estadísticas a propósito del día mundial de la diabetes. [Consultado marzo 2025]. [\[Link\]](#)
- 25.- Secretaría de Salud. En México, más de 30 millones de personas padecen hipertensión arterial. [Consultado marzo 2025]. [\[Link\]](#)
- 26.- Bloomgarden Z, Handelsman Y. Diabetes Epidemiology and Its Implications. In *Lipoproteins in Diabetes Mellitus Cham: Springer International Publishing*. 2023:881-890. [\[Link\]](#)
- 27.- Jin X, Qiu T, Li L, Yu R, Chen X, Li C, et al. Pathophysiology of obesity and its associated diseases. *Acta Pharmaceutica Sinica B*. 2023; 13(6):2403-2424. [\[Link\]](#)
- 28.- Safaei M, Sundararajan EA, Driss M, Boulila W, Shapi'i A. A systematic literature review on obesity: Understanding the causes & consequences of obesity and reviewing various machine learning approaches used to predict obesity. *Computers in biology and medicine*. 2021; 136:104754. [\[Link\]](#)
- 29.- Pineda E, Brunner EJ, Llewellyn CH, Mindell JS. The retail food environment and its association with body mass index in Mexico. *International Journal of Obesity*. 2021; 45(6):1215-1228. [\[Link\]](#)

- 30.- Quinn B, Browne L, O'Shea D. Pathogenesis, Prevalence and Epidemiology of Obesity. In Musculoskeletal Disease and Obesity: Multi-disciplinary Interventions Cham: Springer Nature Switzerland. 2024:1-6. [\[Link\]](#)
- 31.- Organización Mundial de la Salud (OMS). Sobrepeso y obesidad 2024. [Consultado diciembre 2024]. [\[Link\]](#)
- 32.- Secretaría de Salud - Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19 Resultados nacionales. [Consultado marzo 2024] [\[Link\]](#)
- 33.- Govender RD, Hashim MJ, Khan MA, Mustafa H, Khan G. Global epidemiology of HIV/AIDS: a resurgence in North America and Europe. Journal of epidemiology and global health. 2021; 11(3):296-301. [\[Link\]](#)
- 34.- Hemelaar J, Elangovan R, Yun J, Dickson TL, Kirtley S, Gouws WE, et al. Global and regional epidemiology of HIV-1 recombinants in 1990–2015: a systematic review and global survey. The Lancet HIV. 2020; 7(11):e772-e781. [\[Link\]](#)
- 35.- Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida (ONUSIDA). Hoja informativa - Últimas estadísticas sobre el estado de la epidemia de sida 2023. [Consultado marzo 2025]. [\[Link\]](#)
- 36.- Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida (ONUSIDA). Country factsheets; Mexico 2023, HIV and AIDS Estimates. [Consultado marzo 2025]. [\[Link\]](#)
- 37.- Kumar M, Singh H, Chakole S. Exploring the relation between diabetes and HIV: A narrative review. Cureus. 2023;15(8): e43909. [\[Link\]](#)
- 38.- Chen Y, Chang ZG, Liu Y, Zhao Y, Fu J, Zhang Y, et al. Triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio and cardiovascular events in the general population: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases. 2022; 32(2):318-329. [\[Link\]](#)
- 39.- Kalra DK, Vorla M, Michos ED, Agarwala A, Virani S, Duell PB, et al. Dyslipidemia in human immunodeficiency virus disease: JACC review topic of the week. J Am Coll Cardiol. 2023;82(2):171–81. [\[Link\]](#)
- 40.- Suba MI, Hogeab, Abu-Awwad A, Gurgus D, Folescu R, Timircan MO, Abu-Awwad

SA. Systemic Inflammation and Gastrointestinal Complications in HIV Patients: A Cross-Sectional Study on the Role of Type II Diabetes. Pathogens. 2025; 14(1):34. [\[Link\]](#)

41.- Che B, Zhong C, Zhang R, Pu L, Zhao T, Zhang Y, et al. Triglyceride-glucose index and triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio as potential cardiovascular disease risk factors: an analysis of UK biobank data. Cardiovascular diabetology. 2023; 22(1):34. [\[Link\]](#)

42.- Mendoza S., Arellanos J. Informe Histórico Día Mundial VIH 2024. Sistema de vigilancia epidemiológica de VIH. Secretaría de Salud. [\[Link\]](#)

43.- Colina MFM, Torres AR. Obesidad y sobrepeso en pacientes con el virus de inmunodeficiencia humana. Trastornos de la conducta alimentaria y percepción corporal. Revista Finlay. 2024; 14(4):369-376. [\[Link\]](#)

44.- Chireshe R, Manyangadze T, Naidoo K. Diabetes mellitus and associated factors among HIV-positive patients at primary health care facilities in Harare, Zimbabwe: a descriptive cross-sectional study. BMC Primary Care. 2024; 25(1):28. [\[Link\]](#)

45.- Diario Oficial de la Federación (DOF). ACUERDO número ACDO.AS3.HCT.281124/434.P.DF, dictado por el H. Consejo Técnico del Instituto Mexicano del Seguro Social en sesión ordinaria celebrada el 28 de noviembre de 2024, por el que se aprueban los Costos Unitarios por Nivel de Atención Médica Actualizados al año 2025 y sus Anexos 1 y 2. [Consultado marzo 2025]. [\[Link\]](#)

46.- Dirección de Vigilancia Epidemiológica. Sistema de Vigilancia Epidemiológica de VIH 2024. [Consultado diciembre 2024] [\[Link\]](#)

47.- Chenciner L, Barber TJ. Non-infective complications for people living with HIV. Medicine. 2022; 50(5):304-307. [\[Link\]](#)

48.- Global Report on Diabetes, World Health Organization, 2016, ISBN 978 92 4 156525 7 [\[Link\]](#)

49.- Pacto Mundial contra la Diabetes, Organización Mundial de la Salud, 2024, [\[Link\]](#)

50.- González QNP, Macías LNE, Llor SMA. Sensibilidad y especificidad de la hemoglobina glicada para el control de la diabetes mellitus tipo 2. Dominio de las ciencias. 2021; (5) 248-

260. [\[Link\]](#)

51.- Ley General de Salud. [Consultado febrero 2024] [\[Link\]](#)

52.- Informe Belmont. [Consultado febrero 2024] [\[Link\]](#)

53.- Declaración de HELSINKI de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos. [Consultado febrero 2024] [\[Link\]](#)

54.- NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico. [Consultado febrero 2024] [\[Link\]](#)

55.- Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. [Consultado febrero 2024] [\[Link\]](#)

56.- Principios de Ética Biomédica. [Consultado febrero 2024] [\[Link\]](#)

19.- ANEXOS

Anexo A. Hoja de recolección de datos

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

OOAD AGUASCALIENTES

HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3

MEDICINA INTERNA

Capacidad diagnóstica del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad para el desarrollo de diabetes mellitus a un año en personas que viven con VIH y obesidad, adscritos al Hospital General de Zona No. 3

A.1 Datos de identificación del paciente y condiciones clínico - epidemiológicas

Año [2024]

Folio: _____ Fecha: _____

Sexo	Edad (años):	Diabetes
1.-Mujer 2.-Hombre		1.-Si 2.-No
IMC (kg/m ²)	Tratamiento antirretroviral	
[1.- obesidad I: 30.0-34.9] [2.- obesidad II: 35.0-39.9] [3.- obesidad III: ≥40]	1.-Si 2.-No	

A.2 Evaluación de marcadores bioquímicos

Triglicéridos (mg/dL)	HDL (mg/dL)
[1.- normal <150]	[1.- bajo <39]

[2.- límite alto 150-199] [3.- alto 200-499] [4.- muy alto ≥ 500]	[2.- normal ≥ 40]
Índice TG/HDL [riesgo bajo < 3.46] [riesgo alto ≥ 3.46]	



Anexo B: Cronograma de actividades.

No.	Descripción de la actividad	2025												2026	
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
A	FASE DE PLANEACIÓN														
1	Búsqueda de Bibliografía			R											
2	Redacción del Proyecto				R	R									
3	Revisión del Proyecto					R									
4	Presentación al comité local de investigación						R								
B	FASE DE EJECUCIÓN														
1	Recolección de datos						P								
2	Organización y tabulación							P							
3	Análisis e interpretación								P						
C	FASE DE COMUNICACIÓN														
1	Redacción e informe final								P	P					
2	Aprobación del informe final										P				
3	Impresión del informe final											P			
		P	Planeado					R	Realizado						

Anexo C. Manual operacional

Capacidad diagnóstica del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad para el desarrollo de diabetes mellitus a un año en personas que viven con VIH y obesidad, adscritos al Hospital General de Zona No. 3

C.1 Datos de identificación del paciente y condiciones clínico - epidemiológicas

En este apartado, se deberá colocar datos relacionados al año en que se registró la información en el expediente clínico, número de folio asignado a cada paciente, fecha de toma de datos, sexo, edad, presencia de diabetes, IMC y tratamiento antirretroviral.

C.2 Evaluación de marcadores bioquímicos

En este apartado se registraron los valores hallados en TG y HDL; posteriormente se determinará y registrará el índice TG/HDL.

Anexo D. Excepción del consentimiento bajo información

CONFORME a lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud, en materia de investigación para la salud en México (Secretaría de Salud 2014); En su título segundo “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”. La presente investigación es considerada “sin riesgo” de acuerdo a lo establecido en el capítulo I Disposiciones comunes, Artículo 17 Párrafo 1. Lo anterior, secundario a que se obtuvo información con base en expedientes clínicos, sin considerar datos personales. Por lo cual se solicitó al Comité Local de Investigación en Salud y Comité Local de Ética en Investigación en Salud del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social, la excepción de la carta de consentimiento.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada
Aguascalientes
Hospital General de Zona N°3
Coordinación de Educación e Investigación en Salud



Carta de excepción de consentimiento informado.

02 de junio del 2025

Dra. Virginia Verónica Aguilar Mercado.

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Zona número 1 que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "Capacidad diagnóstica del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad para el desarrollo de Diabetes Mellitus a un año en personas que viven con VIH y obesidad, adscritos al Hospital General de Zona No. 3" es una propuesta de investigación, sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- I. Acceso a datos de expediente clínico de los 5 años previos
 - la. Edad y sexo, peso y estatura, índice de masa corporal del paciente
 - lb. Antecedentes de importancia
 - lb1. Diagnóstico confirmado de VIH
 - Recibe o no tratamiento antirretroviral
 - lb2. Diagnóstico o no de diabetes
- II. Acceso a sistema de laboratorio con antigüedad máxima de 5 años
 - Ila. Perfil de lípidos: niveles de lipoproteína de alta densidad y de triglicéridos

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo. Dicha información será resguardada por el investigador principal por lo menos durante 5 años.

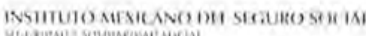
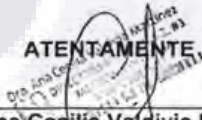
La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo "Capacidad diagnóstica de Diabetes del índice triglicéridos/lipoproteína de alta densidad en personas que viven con VIH y obesidad, adscritos al Hospital General de Zona No. 3 durante enero 2020-marzo 2025" cuyo propósito es para la realización de tesis de especialidad.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nombre: Dr. Juan Daniel Jaimés Álvarez
Categoría contractual: Médico adscrito infectólogo
Investigador(a) Responsable

Anexo E. Carta de no inconveniente

 		
ORGANO OPERACIÓN DESCONCENTRADA EN AGUASCALIENTES Unidad de Educación e investigación en salud Coordinación de Educación en salud División Normativa		Aguascalientes, Ags. a 02 de junio de 2025 Asunto: CARTA DE NO INCOVENIENTE MEMORANDUM 010103200200/17/2025
 Dr. Carlos Armando Sánchez Navarro Presidente del Comité Local de Investigación en Salud 101 Hospital General de Zona No. 1 Presente		
Por este conducto manifiesto que NO TENGO INCOVENIENTE para que el médico residente de Medicina Interna, Dra. Rocío Idali Espinoza Uc, con matrícula 98012891, investigador asociado (tesista), adscrita al Hospital General de Zona No. 3, Aguascalientes, Ags. Realice como investigador principal el proyecto con nombre "CAPACIDAD DIAGNÓSTICA DEL INDICE TRIGLICÉRIDOS/LIPOPROTEÍNA DE ALTA DENSIDAD PARA EL DESARROLLO DE DIABETES MELLITUS EN PERSONAS QUE VIVEN CON VIH Y OBESIDAD, ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3" junto con el Dr. Juan Daniel Jaimes Álvarez investigador principal y adscrito al servicio de Infectología del Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Ags, con matrícula 99012578 En espera del valioso apoyo que usted siempre brinda. Le reitero la seguridad de mi atenta consideración.		
ATENTAMENTE,  Dra. Ana Cecilia Valdivia Martínez Director del Hospital General de Zona No. 3 OOAD Aguascalientes.		
Prolongación General Ignacio Zaragoza N°905 Ejido de Jesús María, C.P. 20908, Jesús María, Aguascalientes. Tel: 4491533900 Ext. 41620 www.imss.gob.mx		