



Universidad  
**Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA  
MÉDICA EN LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA  
PATOLÓGICA**

**Tesis**

Prevalencia y factores asociados a esteatosis hepática, estimado mediante el Fatty  
Liver Index en conductores de transporte urbano, Lima - 2023

**Para optar el Título Profesional de**  
Licenciada en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

**Presentado por:**

**Autora:** Rojas Huaman, Yessica Lucero

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0004-4942-6624>

**Asesor:** Mg. Saldaña Orejón, Italo Moisés

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2389-7984>

**Lima – Perú**

**2024**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 08/11/2022</b>

Yo, Yessica Lucero Rojas Huaman egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Tecnología Médica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación “Prevalencia y factores asociados a esteatosis hepática, estimado mediante el Fatty Liver Index en conductores de transporte urbano, Lima - 2023” Asesorado por el docente: Mg. SALDAÑA OREJÓN, ITALO MOISÉS DNI 10042008 ORCID 0000-0003-2389-7984 tiene un índice de similitud de 13 (trece) % verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Firma de autor 1  
 Yessica Lucero Rojas Huaman  
 DNI: 72575551



.....  
 Firma  
 Italo Moisés Saldaña Orejón  
 DNI: 10042008

Lima, 26 de febrero del 2024

## Tesis

“Prevalencia y factores asociados a esteatosis hepática, estimado mediante el fatty liver index en conductores de transporte interprovincial, Lima - 2023”

### Línea de Investigación:

Línea 1: Salud y Bienestar – sub línea 46: Bioquímica.

### Asesor

Mg. SALDAÑA OREJÓN, ITALO MOISÉS

CODIGO ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2389-7984>

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mis padres por motivarme a seguir estudiando.

## **Agradecimiento**

A mí asesor de tesis, Lic Italo Saldaña, por su motivación y apoyo constante durante todo el desarrollo y elaboración de este trabajo de investigación.

A la empresa de transportes Salvador SAC, por permitirme realizar la recolección de datos.

Y finalmente a mis amigas Julia y Emilia por su gran ayuda.

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
<b>Índice de tablas</b>	7
<b>Índice de gráficos</b>	8
<b>Resumen</b>	9
<b>Abstract</b>	10
<b>Introducción</b>	11
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b>	12
1.1. Planteamiento del problema	12
1.2. Formulación del problema	15
1.2.1. Problema general	15
1.2.2. Problema específico	15
1.3. Objetivo	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivo específico	16
1.4. Justificación de la investigación	17
1.4.1. Teórica	17
1.4.2. Metodológica	17
1.4.3. Práctica	17
1.5. Limitaciones de la investigación	18
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	19
2.1. Antecedentes de la investigación	19
2.2. Bases teóricas	23
2.2.1. Definición de La enfermedad del hígado graso asociada a la disfunción metabólica (MAFLD)	23
2.2.2. Histopatología e historia natural del hígado graso asociada a la disfunción metabólica	25
2.2.3. Perfil diagnóstico del hígado graso asociada a la disfunción metabólica	26
2.2.4. Índices séricos de esteatosis	28
2.2.4.1. Fatty Liver Index	29
2.2.4.2. <i>Steatotest</i>	29
2.2.4.3. NAFLD – <i>Liver fat score</i>	30
2.2.4.4. <i>Hepatic steatosis index</i>	30
2.3. Formulación de Hipótesis	30
2.3.1. Hipótesis general	30

<b>CAPITULO III: METODOLOGÍA</b>	31
3.1. Método de la investigación	31
3.2. Enfoque de la investigación	31
3.3. Tipo de investigación	31
3.4. Diseño de la investigación	31
3.5. Población, muestra y muestreo	32
3.6. Variables y operacionalización	33
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.7.1. Técnica	35
3.7.2. Descripción del instrumento	36
3.7.3. Validación	36
3.7.4. Confiabilidad	36
3.8. Procesamiento y análisis de datos	37
3.9. Aspectos éticos	37
<b>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	39
4.1. Resultados	39
4.1.1. Análisis descriptivo de resultados	39
4.1.2. Prueba de hipótesis	50
4.1.3. Discusión de resultados	62
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	66
5.1. Conclusiones	66
5.2. Recomendaciones	67
<b>REFERENCIAS</b>	68
<b>ANEXOS</b>	76
Anexo 1. Matriz de consistencia	76
Anexo 2. Instrumentos	78
Anexo 3. Aprobación del Comité de Ética	79
Anexo 4. Constancia de permiso para la recolección de datos	80
Anexo 5. Informe del asesor de Turnitin	82

<b>Índice de tablas</b>	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Datos descriptivos de las variables de estudio	42
<b>Tabla 2.</b> Test de <i>Kolmogorov - Smirnov</i> para determinar la distribución de las variables de estudio	48
<b>Tabla 3.</b> Comparación de los valores medios de las variables según se presentó o no esteatosis hepática	49
<b>Tabla 4.</b> Tablas de contingencia y prueba de chi cuadrado entre las variables índice de masa corporal (normal, sobrepeso y obesidad) y niveles de triglicéridos	51
<b>Tabla 5.</b> Tabla de contingencia y prueba de chi cuadrado entre las categorías de la variable índice de masa corporal y Gamma glutamiltransferasa	53
<b>Tabla 6.</b> Tabla de contingencia entre las variables circunferencia de cintura y nivel de triglicéridos.	54
<b>Tabla 7.</b> Prueba de chi cuadrado para las variables circunferencia de cintura y niveles de triglicéridos	55
<b>Tabla 8.</b> Tabla de contingencia entre las variables circunferencia de cintura y actividad de la enzima GGT	56
<b>Tabla 9.</b> Prueba de chi cuadrado para las variables circunferencia de cintura y actividad de la enzima GGT	56
<b>Tabla 10.</b> Prueba de chi cuadrado para las variables independientes dicotomizadas y la variable dependiente esteatosis hepática.	58
<b>Tabla 11.</b> Tablas de contingencia entre las variables independientes dicotomizadas y la variable dependiente esteatosis hepática 1.	59
<b>Tabla 12.</b> Tablas de contingencia entre las variables independientes dicotomizadas y la variable dependiente esteatosis hepática 2.	60
<b>Tabla 13.</b> Valores de Odds ratio de las variables que presentaron relación significativa con la variable esteatosis hepática	61



<b>Índice de figuras</b>	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Frecuencia de participantes que presentaron antecedentes de diabetes	39
<b>Figura 2.</b> Frecuencia de participantes que presentaron hipertensión (HTA).	40
<b>Figura 3.</b> Frecuencia de participantes que presentaron diagnóstico de diabetes	41
<b>Figura 4.</b> Distribución de la variable circunferencia de cintura en la muestra de estudio	43
<b>Figura 5.</b> Distribución de la variable índice de masa corporal en la muestra de estudio	44
<b>Figura 6.</b> Distribución de la variable actividad de la enzima gamma glutamil transferasa según valores de referencia en la muestra del estudio	45
<b>Figura 7.</b> Distribución de la variable concentración de triglicéridos según valores de referencia en la muestra del estudio	46
<b>Figura 8.</b> Distribución de la variable esteatosis hepática determinada mediante el fatty liver index en la muestra de estudio	47

## RESUMEN

**Introducción:** La esteatosis hepática, caracterizada por la acumulación anormal de grasa en el hígado, ha emergido como una preocupación significativa de salud pública. Este fenómeno no solo está vinculado a diversas condiciones médicas, sino que también se ha observado una mayor prevalencia en poblaciones específicas. En este contexto, el **objetivo** del presente estudio se propone investigar la prevalencia y los factores asociados a la esteatosis hepática en un grupo particularmente vulnerable: los transportistas urbanos. **Métodos:** estudio de diseño observacional, transversal, donde se calculó el Fatty Liver Index a 50 transportistas urbanos, y se determinó la relación con factores que podrían aumentar el riesgo de padecer dicho evento, para lo cual se empleó el estadístico Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher según corresponda. Se utilizó la prueba de regresión logística binaria para el cálculo del odds ratio. **Resultados:** Se estimó esteatosis hepática (hígado graso) mediante el *Fatty liver index* en 38 individuos de un total de 50 participantes transportistas urbanos, por consiguiente, la prevalencia alcanzó el 76%. Las variables independientes: Obesidad ( $p= 0,001$ ), Circunferencia de cintura ( $p= 0,003$ ) y antecedentes de diabetes ( $p= 0,005$ ) se asociaron significativamente a la variable dependiente esteatosis hepática, siendo 11,5 más probable de presentar el evento cuando es obeso. 1,59 más probable cuando la circunferencia de cintura es superior a  $> 88$  cm en damas y  $>$  de 102 cm en varones, y 1,87 más probable si se tiene familiares con diagnóstico de diabetes. **Conclusiones:** Se presentó alta prevalencia de esteatosis hepáticas en transportistas urbanos y los factores obesidad, circunferencia de cintura y antecedentes de diabetes se asociaron significativamente con la presencia de esteatosis hepática.

**Palabras clave:** Hígado graso, Esteatosis hepática, obesidad, circunferencia de cintura.

## ABSTRACT

**Introduction:** Hepatic steatosis, characterized by the abnormal accumulation of fat in the liver, has emerged as a significant public health concern. This phenomenon is not only linked to various medical conditions, but an increased prevalence has also been observed in specific populations. In this context, the aim of the present study was to investigate the prevalence and factors associated with hepatic steatosis in a particularly vulnerable group: urban transport workers. **Methods:** observational, cross-sectional design study, where the Fatty Liver Index was calculated in 50 urban transport workers, and the relationship with factors that could increase the risk of suffering this event was determined, for which the Chi-square statistic or Fisher's exact test was used as appropriate. The binary logistic regression test was used to calculate the odds ratio. **Results:** Hepatic steatosis (fatty liver) was estimated by means of the Fatty liver index in 38 individuals out of a total of 50 urban transporters, therefore, the prevalence reached 76%. The independent variables: Obesity ( $p= 0.001$ ), Waist circumference ( $p= 0.003$ ) and history of diabetes ( $p= 0.005$ ) were significantly associated with the dependent variable hepatic steatosis, being 11.5 more likely to present the event when obese. 1.59 more likely when the waist circumference was  $> 88$  cm in women and  $> 102$  cm in men, and 1.87 more likely if the patient had family members diagnosed with diabetes. **Conclusions:** There was a high prevalence of hepatic steatosis in urban transporters and the factors obesity, waist circumference and history of diabetes were significantly associated with the presence of hepatic steatosis.

**Key words:** Fatty liver, hepatic steatosis, obesity, waist circumference.

## INTRODUCCIÓN

La esteatosis hepática, caracterizada por la acumulación de grasa en el hígado, ha emergido como un importante problema de salud pública en las últimas décadas. Esta condición no solo está vinculada a diversas comorbilidades, como la diabetes tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares, sino que también representa un desafío clínico significativo. En este contexto, la presente tesis se enfoca en investigar los factores asociados a la esteatosis hepática, con el objetivo de profundizar en nuestra comprensión de esta patología y proporcionar información valiosa para la prevención y el manejo clínico.

La tesis se organiza en cinco capítulos, cada uno diseñado para abordar aspectos específicos relacionados con la esteatosis hepática y sus factores asociados. En el primer capítulo se abordará la magnitud del problema donde se menciona las complejidades de la relación entre la esteatosis hepática y otros aspectos de la salud, en el segundo capítulo de la tesis correspondiente al marco teórico se realiza una revisión exhaustiva de la literatura sobre la esteatosis hepática y una descripción de los mecanismos fisiopatológicos subyacentes. En el siguiente capítulo correspondiente a la metodología se incluye detalles sobre el diseño del estudio, la descripción de la población de estudio y métodos de recolección de datos. El capítulo IV abarca los resultados de la investigación y la discusión de ellos. Para finalmente en el capítulo V, presentar las conclusiones o resumen de los resultados clave y reflexiones sobre la importancia de la investigación y sugerencias para futuras investigaciones.

## CAPITULO I: EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

La enfermedad del hígado graso asociado a disfunción metabólica, anteriormente conocida con la denominación de enfermedad del hígado graso no alcohólico, abarca lesiones hepáticas que en común se caracterizan por la presencia de depósitos de grasa en el hígado, evento conocido con el nombre de esteatosis hepática. La esteatosis hepática es una enfermedad crónica que incluye inflamación, muerte celular y que puede evolucionar a fibrosis, cirrosis y finalmente a enfermedad hepática terminal (1).

La enfermedad del hígado graso tiene una prevalencia que van desde 6% al 35%, en diferentes poblaciones a nivel mundial. A nivel latinoamericano países como México y Brasil presentan prevalencias estudiadas en base a ecografías hepáticas de 15 y 33%, respectivamente. En los últimos años la prevalencia de la enfermedad está aumentando significativamente paralelo al aumento de la actividad sedentaria y a la obesidad (2).

El mejor método para el diagnóstico, clasificación, valoración de la evolución de la enfermedad y del descarte de los agentes causales vinculado a la esteatosis, es la biopsia hepática, sin embargo, es un procedimiento invasivo que conlleva a ciertas complicaciones como infecciones, hematomas, hemorragias intraperitoneales o lesión accidental de otros órganos, según diferentes guías clínicas para el estudio de esteatosis hepática se recomienda que este procedimiento sea reservada para indicaciones puntuales debido a sus complicaciones ya mencionadas (2,3).

La ecografía abdominal es el estudio de imágenes que con más frecuencia es utilizado para el diagnóstico de hígado graso, gracias a su seguridad ya que no es una metodología invasiva,

además de estar disponible en la mayoría de centros hospitalarios y de ser un procedimiento de bajo costo, sin embargo esta metodología no es efectiva para el diagnóstico en estadios tempranos de la enfermedad, de ello se desprende la recomendación de complementar la evaluación con otros métodos diagnósticos en caso de que la ecografía sea negativa y exista una alta sospecha de la enfermedad, sumado a que la ecografía no permite la distinción entre los cuadros de fibrosis y esteatosis hepática (3,4).

Para la determinación del contenido de grasa hepática, el mejor método lo constituye la tomografía computarizada sin contraste, que es una técnica rápida y no dependiente del operador. Cuando el contenido graso supera el 30% dicha metodología presenta una sensibilidad de 82% y una especificidad del 100% para el diagnóstico de esteatosis hepática, sin embargo hay que tener en consideración que en esta metodología se expone a niveles de radiación alta a los pacientes, al igual que la ecografía la tomografía computarizada es una técnica muy exacta para los estadios de esteatosis 2 y 3, pero no para la detección de esteatosis en grado 1, además la metodología puede verse afectada por factores como el exceso de hierro o glucógeno o por drogas como el metotrexato, la amiodarona, hepatitis tóxicas o fibrosis (2, 5, 6).

La resonancia magnética se constituye como el método más sensible para la detección del contenido graso hepático, presenta una aceptable correlación con la histología hepática, puede detectar esteatosis apenas con un contenido graso del 3%, tiene una mayor eficiencia diagnóstica que la tomografía y el ultrasonido, su exactitud para diagnosticar hígado graso alcanza valores cercanos al 100%, pero su utilización no es costo efectivo (7,8).

En la actualidad se han desarrollado varios índices séricos para predecir la presencia de esteatosis hepática, sus ventajas residen en su bajo costo, su sencillez para obtenerlo, de no ser invasivos y de presentar aceptable correlación con metodologías más complejas, muy útiles es estudios

epidemiológicos y en la evaluación inicial de los pacientes. Entre los índices de uso más extendido y mejor extendido se encuentra el *Fatty Liver Index* que incluye los niveles de triglicéridos, la actividad de la enzima gamma glutamil transferasa, el índice de masa corporal y el diámetro de la cintura, la validación de este índice se ha realizado en población general y obesas, está asociado a la resistencia a la insulina, permite de manera fiable determinar la presencia de esteatosis con la desventaja de no permitir cuantificar el contenido de la grasa hepática (2,9,10).

Ante tal disyuntiva, el presente estudio tiene como fin determinar la prevalencia y los factores que se asocian a la esteatosis hepática, estimado mediante el *Fatty Liver Index*, en personas de alto riesgo.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

- ✓ ¿Cuál es la prevalencia y los factores que se asocian a la esteatosis hepática estimado mediante el Fatty Liver Index, en conductores de transporte urbano?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ✓ ¿Cuál es el nivel de relación que existe entre el índice de masa corporal y los niveles séricos de triglicéridos y gamma glutamiltransferasa en conductores de transporte urbano?
- ✓ ¿Qué nivel de relación existe entre la circunferencia de la cintura y los niveles séricos de triglicéridos y gamma glutamiltransferasa en conductores de transporte urbano?
- ✓ ¿Cuál es la dirección y fuerza de la asociación entre la esteatosis hepática estimado mediante el Fatty Liver Index y las variables niveles séricos de triglicéridos, niveles séricos gamma glutamiltransferasa, el índice de masa corporal, medida de la circunferencia de la cintura, edad, antecedentes de diabetes e hipertensión arterial en conductores de transporte urbano?



### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General:**

Determinar la prevalencia y factores asociados a esteatosis hepática estimado mediante el Fatty Liver Index, en conductores de transporte urbano.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- ✓ Determinar la relación entre el índice de masa corporal y los niveles séricos de triglicéridos y gamma glutamiltransferasa en conductores de transporte urbano.
- ✓ Determinar la relación entre la circunferencia de la cintura y los niveles séricos de triglicéridos y gamma glutamiltransferasa en conductores de transporte urbano.
- ✓ Determinar la fuerza y dirección de la asociación entre la esteatosis hepática estimado mediante el Fatty Liver Index y las variables niveles séricos de triglicéridos, niveles séricos gamma glutamiltransferasa, el índice de masa corporal, medida de la circunferencia de la cintura, edad, antecedentes de diabetes e hipertensión arterial en conductores de transporte urbano.

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Teórica**

El estudio en mención pretende acrecentar el conocimiento acerca de una patología que en los últimos años su prevalencia está aumentando sobre todo en poblaciones de alto riesgo con hábitos sedentarios como los transportistas. La esteatosis hepática representa una gran amenaza para la salud de nuestra población, que cursa de manera asintomática y puede evolucionar a cuadros graves de enfermedad hepática relacionadas a la aparición de inflamación, cirrosis o a carcinoma hepatocelular, si bien la tasa de progresión es baja, dada la elevada prevalencia de hígado graso en la población con obesidad o diabetes, la esteatosis hepática se ha constituido como la primera causa de cirrosis y carcinoma hepatocelular.

### **1.4.2. Metodológica**

La presente investigación utilizará una metodología observacional para determinar la proporción de individuos que presentan esteatosis hepática, en un momento determinado de tiempo, para lo cual realizaremos un muestreo representativo de una población definida (transportista interprovinciales) en un momento determinado con personas que presenten o no el problema a investigar, el que nos permitirá determinar la probabilidad de que un individuo tenga el fenómeno de interés un tiempo determinado. Además, lo que se pretende en el presente estudio es medir el grado de asociación entre varios factores de asociación independientes y la presencia del evento patológico (variable dependiente), para lo cual se calcularán las medidas de asociación que cuantifica la relación mencionada.

### **1.4.3 Práctica**

Actualmente el uso de marcadores séricos bioquímicos de esteatosis hepática se está extendiendo y está tomando un gran auge, debido a su validez, precisión y la facilidad de

realizarlos, lo que permite establecerlos como instrumentos de primera línea en la atención primaria y en la identificación de pacientes que en el futuro van a necesitar estudios adicionales. El índice Fatty Liver Index es un novedoso marcador de bajo costo que utiliza variables solicitadas de rutina como son los niveles séricos de triglicéridos y de la enzima Gamma glutamiltransferasa, además del índice de masa corporal y la medición de la circunferencia de la cintura, dicho índice ha sido validado con procedimientos de ecografía hepática y resonancia magnética nuclear, la presente investigación busca a dar a conocer esta herramienta diagnóstica ya que su uso en nuestro medio no está muy extendido.

### **1.5. Limitaciones de la investigación**

Con solo 50 participantes, el tamaño de la muestra podría ser limitado para obtener resultados generalizables a la población de transportistas en su conjunto. Los hallazgos podrían no ser representativos y podrían estar influenciados por la variabilidad natural dentro de un grupo más amplio.

Si los datos se obtienen principalmente a través de autoreportes (por ejemplo, cuestionarios sobre si presentan diagnóstico de diabetes, hipertensión, etc.), existe el riesgo de sesgo de respuesta y la precisión de la información puede ser cuestionable.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

**Zambrano et al.** (11) tuvieron como objetivo “Determinar variables antropométricas y bioquímicas en relación con el riesgo de esteatosis hepática en adultos de 45-65 años”. Fue una investigación descriptiva, analítica, prospectiva, de corte transversal. El número de muestras fue de 132 adultos. Se empleó como instrumentos, ficha de recolección de datos y la medición de dos marcadores séricos tales como triglicéridos y GGT. Los resultados muestran que existe una diferencia altamente significativa entre el IMC y el índice FLI con un valor de  $p < 0.00$ , 81 personas que representan el 61 %, tenían más probabilidades de desarrollar obesidad tipo I, en comparación con el 25 % en general. De los que estaban en la zona intermedia, el 13% tenía solo obesidad tipo I. Es importante saber que también existen diferencias específicas con respecto a la prueba de triglicéridos y el índice FLI, ya que aquellos que mostraron alta probabilidad presentaron niveles de triglicéridos más altos a diferencia de aquellos que mostraron zona intermedia. Se concluye que, para reducir los nuevos casos de hígado graso, se recomienda implementar un plan preventivo relacionado con la dieta, las visitas regulares al médico y la actividad física.

**Fresneda et al.** (12) presentaron una investigación, cuyo objetivo general fue “Investigar las posibles diferencias de sexo en la prevalencia de NAFLD definida por FLI, así como en su asociación con factores de riesgo comunes en diferentes grupos de edad de trabajadores españoles”. Metódicamente fue una investigación transversal e incluyó datos de 33216 trabajadores adultos españoles entre 18 a 65 años de edad. Fueron seleccionados aleatoriamente durante las evaluaciones de salud ocupacional voluntarias de rutina. Se registraron características sociodemográficas (edad y clase social), antropométricas (talla, peso, circunferencia de la cintura) y clínicas (presión arterial y parámetros séricos). La NAFLD se determinó utilizando el índice de

hígado graso validado (FLI) con una puntuación de corte de  $\geq 60$ . El síndrome metabólico (SMet) se evaluó según los criterios diagnósticos de la Federación Internacional de Diabetes. El riesgo cardiovascular se determinó mediante la ecuación de REGICOR-Framingham. Se obtuvieron como resultados que, la prevalencia de NAFLD según FLI ( $FLI \geq 60$ ) fue del 19,1% en general, hombres 27,9% (IC 95%: 23,3-28,5%) y mujeres 6,8% (IC 95%: 6,4-7,3%) y aumentó con grupos de edad. En comparación con las mujeres, los hombres tienen un perfil cardio metabólico y antropométrico más pobre. Un análisis de modelo multivariante mostró que la enfermedad del hígado graso identificada por el FLI estaba fuertemente asociada con la edad, el colesterol HDL, la clase social, la prediabetes, la diabetes, la prehipertensión, la hipertensión y el tabaquismo tanto en hombres como en mujeres. La asociación entre diabetes e hipertensión arterial con EHGNA determinada por el FLI fue más fuerte en análisis invariados y multivariados en mujeres que en hombres. Se concluyó que los hombres mostraron una mayor prevalencia de NAFLD que las mujeres en todos los grupos de edad, así como un peor perfil cardio metabólico y un mayor riesgo cardiovascular. No obstante, la asociación entre NAFLD definida por FLI y diabetes o hipertensión fue significativamente más fuerte en mujeres que en hombres, lo que posiblemente sugiere que la presencia de enfermedad dismetabólica puede afectar más a las mujeres que a los hombres en términos de resultados.

**Vicente-Herrero et al.** (13) tuvieron como objetivo “Analizar la utilidad de los índices predictivos FLI y FIB-4 en la detección de hígado graso asociado a disfunción metabólica (EHGM) como método no invasivo en salud laboral y su relación con parámetros de obesidad y riesgo metabólico”. Se realizó un estudio descriptivo y transversal entre marzo de 2020 y junio de 2021 con 815 trabajadores de 18 a 65 años. Los índices usados fueron FIB-4 de fibrosis hepática y el índice de hígado graso (FLI), y se establece relación con el índice de masa corporal, y con índices

de adiposidad: grasa corporal, grasa visceral, perímetro de cintura, índice cintura/cadera, índice cintura/altura y síndrome metabólico. Con respecto a los resultados, se obtuvieron Valores elevados de IMC y diferencias de género (sobrepeso 48,5% en hombres y 39,52% en mujeres) (obesidad 22,04% en hombres y 18,86% en mujeres). FLI muestra un cambio de tendencia en hombres y mujeres tanto en la parte de obesidad como en síndrome metabólico. Se concluye que, FLI muestra una asociación con un IMC más alto y parámetros de obesidad como la grasa visceral y la relación cintura-cadera. FIB-4 solo muestra una correlación con la grasa visceral y el IMC. El síndrome metabólico solo se asocia con casos leves de FLI.

**Siafi et al.** (14) presentaron una investigación, cuyo objetivo fue “Evaluar la relación entre FLI y el riesgo de eventos cardiovasculares mayores en pacientes hipertensos no tratados previamente”. Se estudiaron 903 pacientes hipertensos sin antecedentes de enfermedad cardiovascular (edad media  $52,7 \pm 11,4$  años; hombres 55%; PA clínica basal  $149,8 \pm 15,2/95,5 \pm 10,1$  mmHg). Los pacientes también se dividieron en dos grupos usando FLI de 60 unidades. La tasa de eventos cardiovasculares durante el seguimiento fue del 8,5% (n=77). Los pacientes con FLI < 60 (n = 625) tuvieron un mejor control de la PA que los pacientes con FLI  $\geq 60$  (n = 278) en el seguimiento (43 % frente a 33 %, p = 0,02). El análisis de regresión de Cox mostró que FLI (Hazard Ratio [HR], 1,05; 95% Intervalo de confianza [IC], 1,03–1,07, p < 0,001), puntajes z de FLI (CRI, 3,66; IC 95 %, 2,22–6,04) y FLI de alto riesgo (CRI, 7,5; IC 95 %, 3,12–18,04) fueron determinantes independientes del resultado después de ajustar las variables de referencia y de control. La estratificación por diabetes mostró que FLI predijo resultados en mayor medida en pacientes con diabetes que en aquellos sin diabetes (interacción P <0,001). Por lo tanto, FLI tiene un valor predictivo independiente para la incidencia de eventos cardiovasculares en pacientes

hipertensos recién diagnosticados y no tratados. De esta forma, el FLI puede identificar a los pacientes con mayor riesgo para la prevención primaria de la hipertensión.

**Han** (15) realizó un estudio, cuyo objetivo planteado fue “Analizar la efectividad y validez de FLI para diagnosticar MAFLD”. Realizó una revisión retrospectiva de los registros médicos de hombres y mujeres de  $\geq 19$  años que se sometieron a una tomografía computarizada (TC) abdominal entre marzo de 2012 y octubre de 2019. Además, realizó un análisis comparativo entre variables no continuas mediante la prueba de chi-cuadrado. El área bajo la curva característica operativa del receptor (AUROC) se utilizó para verificar la efectividad de FLI como índice predictivo para MAFLD. Se obtuvo como resultado que, el análisis de la relación entre MAFLD y la TC abdominal mostró que la sensibilidad y la especificidad de FLI para diagnosticar MAFLD fueron 0,712 y 0,713, respectivamente. El AUROC de FLI para la predicción de MAFLD fue de 0,776. Por lo tanto, gracias al estudio se pudo verificar la precisión de FLI para predecir MAFLD usando TC. El FLI puede ser usado como una herramienta sencilla y accesible para la detección de MAFLD en entornos clínicos.

**Chang et al.** (16) presentaron un estudio cuyo objetivo fue “Investigar la asociación entre el índice de hígado graso (FLI), un marcador simple y no invasivo de NAFLD, y las complicaciones graves de los pacientes con COVID-19 en Corea del Sur. Trabajaron con 3122 pacientes positivos para COVID-19 en Corea del Sur entre enero y junio de 2020. El FLI se calculó mediante los valores de triglicéridos, índice de masa corporal, gamma glutamil transpeptidasa y circunferencia de la cintura. Las complicaciones graves asociadas con la COVID-19 se determinó por la ventilación mecánica, tratamiento en la unidad de cuidados intensivos, terapia de alto flujo de oxígeno y muerte dentro de los 2 meses posteriores a una infección por la COVID-19. Según los resultados, la media  $\pm$  desviación estándar de FLI fue  $25,01 \pm 22,64$ . Se originó complicaciones

graves por COVID-19 en 223 (7,14 %) pacientes, incluida ventilación mecánica en 82 (2,63 %) pacientes, ingreso en UCI en 126 (4,04 %), oxigenoterapia de alto flujo en 75 (2,40 %) y muerte en 94 (3,01%) pacientes, respectivamente. El análisis multivariante indicó que el tercil más alto (T3) de FLI se asoció positivamente con complicaciones graves de COVID-19 (odds ratio (OR) ajustado): 1,77, intervalo de confianza (IC) del 95 % (1,11–2,82), P = 0,017) en comparación con el tercil más bajo (T1). Finalmente, el estudio evidenció que FLI se relacionó positivamente con un mayor riesgo de complicaciones graves por COVID-19. FLI puede emplearse como un marcador de pronóstico para la gravedad de COVID-19.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Definición de La enfermedad del hígado graso asociada a la disfunción metabólica (MAFLD)**

La enfermedad del hígado graso relacionado con disfunción metabólica (MAFLD) antes denominada como enfermedad por hígado graso no alcohólico (NAFLD), consiste en una serie de cambios macro y microvesiculares grasos en el hígado que comprometen, al menos, el 5 % de los hepatocitos (2, 17).

La enfermedad presenta un cuadro clínico muy heterogéneo, una fisiopatología compleja y un contexto predominantemente metabólico. Por esta razón, un reciente consenso internacional de expertos propuso referirse a esta condición como la enfermedad del hígado graso relacionado con la disfunción metabólica (*metabolic dysfunction associated fatty liver disease*), ahora reconocida por el acrónimo MAFLD. Para simplificar el diagnóstico, ahora es suficiente la presencia de esteatosis evidenciada por imágenes, biomarcadores o biopsia hepática y la presencia



de diabetes tipo 2 (DM2) y/o sobrepeso u obesidad. O tiene al menos 2 de las siguientes condiciones en una persona con peso normal y esteatosis:

- Dislipidemia.
- Cintura > 102/88 cm.
- Hipertensión arterial (HTA) > 130/85 mmHg.
- Glucosa en sangre > 100 a 125 mg/dl.
- Modelo homeostático para evaluar HbA1c 5,7-6,4% o resistencia a la insulina >2,5.
- Proteína C reactiva > 2 mg/dl. (23)

Afecta a aproximadamente una cuarta parte de la población adulta mundial, impone una carga económica y de salud significativa en todas las sociedades y aún no tiene un tratamiento farmacológico aprobado. La razón de la alta prevalencia de esta enfermedad es el comportamiento sedentario, la baja actividad física y el consumo excesivo de calorías (4).

MAFLD está estrechamente relacionado con los factores que componen el síndrome metabólico, lo que aumenta significativamente la incidencia en este grupo de sujetos. Se estima que la prevalencia de la esteatohepatitis es del 3% al 5% de la población, la mayoría de los cuales tiene comorbilidades metabólicas como diabetes y obesidad. De estos pacientes, aproximadamente el 25% desarrollará cirrosis y/o carcinoma hepatocelular (7).

La mortalidad a largo plazo en pacientes con MAFLD es generalmente más alta que en la población general, siendo la enfermedad cardiovascular la principal causa de muerte, seguida de varios tipos de cáncer y la propia enfermedad hepática. La morbilidad y la mortalidad causadas por MAFLD son críticas para el manejo y tratamiento adecuados, lo que resulta en una reducción de la mortalidad por todas las causas (2).

## **2.2.2. Histopatología e historia natural del hígado graso asociada a la disfunción metabólica**

La enfermedad del hígado graso asociada a la disfunción metabólica, histológicamente se subdivide en:

- ✓ Esteatosis simple: Engloba pacientes con esteatosis hepática con o sin inflamación leve.
- ✓ Esteatohepatitis: Se caracteriza por presencia de inflamación y balonización hepática (2).

Según los estudios de biopsias, la historia natural del hígado graso es muy dinámica. El daño causado por NAFLD puede tardar muchos años en progresar y se describe en 5 etapas, de 0 a 4, según la cantidad y el patrón de distribución de la fibrosis encontrada (18).

El sistema histológico de estadificación de la fibrosis más utilizado es el descrito por Brunt et al, donde F1 es definida como fibrosis perisinusoidal o periportal, F2 como fibrosis perisinusoidal con extensión portal o periportal, F3 como fibrosis en puentes y, F4 como cirrosis. El término de fibrosis significativa hace referencia a un estadio F2 o superior, y fibrosis avanzada a un estadio F3 o superior. La biopsia es la prueba gold estándar para el diagnóstico certero de MAFLD, y además permite diferenciar entre esteatosis simple y esteatohepatitis (2).

De acuerdo a la fisiopatología, la teoría del “doble impact” es la teoría más aceptada sobre la causa de esta enfermedad. Según la cual el primer golpe es la acumulación de grasa en el hepatocito debido a la resistencia a la insulina, que a su vez impulsa el segundo golpe, que tiene que ver con estrés oxidativo y subsecuentemente fibrosis. El tejido adiposo contribuye a la resistencia a la insulina mediante la producción de adipocinas y citocinas. El estrés del retículo endoplásmico (RE) induce la secreción de citocinas inflamatorias, fibrogénicas y de quimiocinas (por ejemplo, la interleucina 6 [IL-6], factor de necrosis tumoral alfa [TNF- $\alpha$ ], interleucina 1 beta

[IL-1 $\beta$ ] y factor de crecimiento transformante beta 1 [TGF- $\beta$ 1]). El estrés del RE se asocia con cambios en el microbiota, aumento de la flora intestinal, liberación de antibióticos como lipopolisacáridos en la sangre y uso de vías de señalización dependientes del RE) y la acumulación y activación de células inflamatorias y miofibroblastos en el hígado (19, 20).

### **2.2.3. Perfil diagnóstico del hígado graso asociada a la disfunción metabólica**

#### **Biopsia hepática**

La biopsia hepática es un método que se considera el estándar de oro porque permite la identificar la presencia de esteatosis (acumulación de grasa en más del 5% de las células del hígado) para confirmar el diagnóstico de MAFLD (21).

Asimismo, puede facilitar la diferenciación de esteatohepatitis (balonización hepatocelular, presencia de cuerpos apoptóticos o inflamación de lobulillos, especialmente localizados en la zona 3 del acino) y determinar el grado de fibrosis (22).

A pesar de ello, debido a su naturaleza invasiva por posibles complicaciones (hemorragia y neumotórax) y alto costo se desaconseja su uso como método de detección (22,23).

#### **Técnicas de imagen**

La visualización de grasa por medio de técnicas de imagen, son suficientes para evaluar la presencia de hígado graso en un entorno clínico (24).

#### **Ecografía hepática**

Es el método de elección, con una sensibilidad y especificidad elevadas (60-94%) para pacientes que tienen más del 30 % de hepatocitos afectados. (16) No obstante, la sensibilidad y

especificidad se reducen cuando la esteatosis afecta a < 30% de los hepatocitos y en personas con obesidad (25, 26).

### **Elastografía (FibroScan)**

Este método detecta la rigidez hepática a partir del 3% de contenido graso. Esto se logra a través de la aplicación de ondas mecánicas y la medición de su velocidad de propagación a través del tejido mediante imágenes. No obstante, no es un estudio de elección debido a su alto costo y poca disponibilidad (27,28,29).

### **Resonancia magnética**

La imagen por resonancia magnética es una herramienta clínica y de investigación líder para detectar y cuantificar el contenido de grasa en el hígado. Identifica con exactitud cercana al 100% la presencia de esteatosis en porcentajes mayores al 5.56% (30).

### **Tomografía axial computarizada**

Es una gran herramienta, muy útil para la determinación de la cantidad de grasa hepática, además, facilita la identificación de esplenomegalia secundaria a hipertensión portal, cuadro que sugiere fibrosis avanzada por EHGNA. Tiene una alta sensibilidad que varía entre 82 a 97% y una especificidad aproximada del 72,7 al 88,5%. Empero, presenta desventajas debido a la exposición y radiación. Su eficacia disminuye en casos de esteatosis leve (22).

### **Laboratorio**

Las pruebas de función hepática anormales son la primera evidencia bioquímica que sugiere un diagnóstico de enfermedad del hígado graso no alcohólico, como lo sugieren las guías de práctica clínica de la Asociación Estadounidense de Gastroenterología (AGA). Estos deben

incluir alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa, fosfatasa alcalina, gamma glutamiltransferasa, bilirrubina, albúmina, recuento de plaquetas, lipoproteínas de alta densidad, colesterol y triglicéridos (31,32,33).

El 60 % de los pacientes con NAFLD con niveles normales de alanina aminotransferasa (ALT) pueden tener NAFLD o fibrosis progresiva, y el 53 % de los pacientes con NAFLD con ALT elevada no tienen NAFLD ni fibrosis progresiva. Las enzimas hepáticas pueden estar elevadas por razones no relacionadas con NAFLD. Es por ello que, aunque no es un marcador confiable para detectar NAFLD, los niveles elevados de enzimas indican que se deben realizar otro tipo de pruebas (34).

Es importante recalcar que la esteatohepatitis puede presentarse sin aumento de estas enzimas. La gamma-glutamiltransferasa (GGT) y la fosfatasa alcalina (AP) también están ligeramente elevadas en poco más de la mitad de los casos. Los parámetros de la función hepática, como el tiempo de protrombina/INR, la albúmina y la bilirrubina, cambian solo en etapas avanzadas de la cirrosis. Además, se deben realizar todas las investigaciones necesarias (estudios bioquímicos e inmunoserológicos) para descartar otras etiologías como causas virales, autoinmunes, metabólicas o tóxicas (35).

#### **2.2.4. Índices séricos de esteatosis**

Estos índices han sido validados tanto en población general como en obesos. Están asociados con la resistencia a la insulina y pueden predecir futuros eventos metabólicos, hepáticos y cardiovasculares. Aunque indican de forma fiable la presencia de esteatosis, no pueden cuantificar el contenido graso del hígado (2).

#### **2.2.4.1. Fatty liver index**

El índice de hígado graso (en inglés Fatty Liver Index) es un sistema de puntuación de riesgo que consiste en la medición de triglicéridos, gamma glutamil transferasa, Índice de masa corporal y circunferencia de cintura. (32, 29) El índice de hígado graso se calcula en función de estos cuatro valores. La puntuación de FLI varía de 0 a 100, con un FLI inferior a 30 se descarta el diagnóstico de hígado graso (incluida la NAFLD) y con un FLI superior a 60 se confirma el diagnóstico de esteatosis hepática (36).

El FLI calculado utilizando los cuatro valores, coincide con los criterios histológicos de NAFLD (37).

#### **2.2.4.2. Steatotest**

Incorpora niveles de  $\alpha$ -2-macroglobulina, apolipoproteína A1, haptoglobina, GGT, ALT, glucosa, triglicéridos, colesterol y bilirrubina total, además de edad, sexo, peso y talla. Las puntuaciones oscilan entre 0 a 1,00 y se clasifican en cuatro etapas (S0–S4), de la siguiente manera:

- S0 (0,00–0,37) = Sin esteatosis
- S1 (0,38–0,56) = Esteatosis mínima (<5 % de hepatocitos que contienen esteatosis)
- S2 (0,57–0,68) = Esteatosis moderada (6 %–32 % de hepatocitos que contienen esteatosis)
- S3–S4 (0,69–1,0) = Esteatosis grave (>32 % de hepatocitos que contienen esteatosis) (40).

La desventaja de este biomarcador es que es difícil de usar en la práctica clínica debido a su elevado costo (38,39,40,41).

### **2.2.4.3. NAFLD –Liver fat score**

Utiliza parámetros accesibles, como la diabetes tipo 2, los niveles de insulina sérica, la relación AST/ALT, los niveles séricos de AST y el síndrome metabólico.

NAFLD-LFS fue desarrollado por Kotronen et al. Este test mostró la mayor sensibilidad y especificidad del 95 %, en comparación con otras puntuaciones como Fibrosis-4 (FIB-4), NAFLD Activity Score (NAS), Steato Test y Fatty Liver Index (FLI).

#### **NAFLD-LFS se clasifica de la siguiente manera:**

- Sin esteatosis: puntuación  $\leq 0,64$
- Esteatosis leve: puntuación  $>0,64$  a  $<0,16$  que indica esteatosis en el 5-33% de los hepatocitos.
- Esteatosis moderada/grave:  $\geq 0,16$  que indica esteatosis en el 33-66% de los hepatocitos (42).

### **2.2.4.4. Hepatic steatosis index (HSI)**

El HSI se calcula con base en medidas antropométricas y de laboratorio, incluyendo ALT, AST e IMC; por medio de la siguiente fórmula:  $HSI = 8 \times \text{relación ALT/AST} + \text{IMC}$  (+2, si es diabetes mellitus; +2, si es mujer) (43).

La puntuación de HSI mayor de 36 predice la presencia de hígado graso (44).

## **2.3. Hipótesis**

### **2.3.1 Hipótesis general:**

Existen factores de riesgo relacionados a esteatosis hepática, estimado mediante el Fatty Liver Index en conductores de transporte urbano, Lima

## **CAPITULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Método de la investigación:**

El método de investigación que se planteó en la presente investigación es el hipotético deductivo ya que se inicia a partir del planteamiento de hipótesis sustentada en un marco teórico, para posteriormente ser verificada por medio de reglas lógicas de deducción, a partir de dicha verificación se plantean las respectivas conclusiones (45,46).

### **3.2. Enfoque de la investigación**

La presente investigación presenta un enfoque cuantitativo ya que se va a recopilar datos numéricos que serán analizados estadísticamente para verificar la hipótesis y establecer conclusiones (47).

### **3.3. Tipo de investigación**

Investigación aplicada ya que la verificación de hipótesis se pretende ampliar el conocimiento científico con aplicación directa a los problemas de la sociedad (45,46).

### **3.4. Diseño de investigación**

De diseño observacional, ya que el objetivo es la observación, el registro y análisis de datos sin ningún tipo de intervención en las variables, de nivel correlacional ya que se examina datos para determinar si hay patrones, tendencias o relaciones entre variables, y transversal ya los datos serán recopilados en un periodo de tiempo sobre una población muestra o subconjunto predefinido. (45,46).



### **3.5. Población, muestra y muestreo**

#### **3.5.1. Población:**

Operarios de transporte transportes urbano: Salvador SAC

#### **Criterio de inclusión:**

- ✓ Trabajadores, Operarios de transporte urbano Salvador SAC que voluntariamente accedieron a participar de la investigación.
- ✓ Trabajadores, Operarios de transporte urbano de la empresa Salvador SAC mayores de 18 años de ambos sexos.
- ✓ Trabajadores, Operarios de transporte urbano de la empresa Salvador SAC con datos, de edad, genero, índice de masa corporal y circunferencia de cintura.

#### **Criterio de Exclusión:**

- ✓ Operarios de transporte urbano de la empresa Salvador SAC que voluntariamente no accedieron a participar de la investigación o a la firma del consentimiento informado.
- ✓ Operarios de transporte urbano de la empresa Salvador SAC sin los datos completos de filiación.

#### **3.5.2. Muestra**

La muestra del estudio corresponde a todos los operarios de transporte urbano de la empresa Salvador SAC. que voluntariamente accedieron a participar de la investigación.

### 3.5.3. Muestreo

Muestreo no probabilístico, por conveniencia ya que se realiza en función de la factibilidad de recursos y de las personas que quieran participar voluntariamente de la investigación (46).

### 3.6. Variables y operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA VALORATIVA
Prevalencia de esteatosis hepática en Operarios de transporte urbano de la empresa Salvador SAC	Para la predicción de la esteatosis hepática se utilizará la estimación del Fatty Liver Index (FLI), mediante la siguiente relación  $FLI = \frac{(e^{0,953 \cdot \log_e(\text{triglicéridos}) + 0,139 \cdot IMC + 0,718 \cdot \log_e(GGT) + 0,053 \cdot \text{perímetro abdominal} - 15,745})}{(1 + e^{0,953 \cdot \log_e(\text{triglicéridos}) + 0,139 \cdot IMC + 0,718 \cdot \log_e(GGT) + 0,053 \cdot \text{perímetro abdominal} - 15,745})} \cdot 100.$	Niveles séricos de triglicéridos.  Índice de masa corporal,  GGT  Perímetro abdominal	Si FLI <30 no hígado graso  Si FLI ≥60 hígado graso  FLI entre 30-60 indeterminado	Cuantitativa de razón	Hígado Graso  Sin Hígado Graso  Indeterminado
Factores asociados a la esteatosis hepática	Para establecer la asociación entre la esteatosis hepática con las variables de riesgo se utilizará el estadístico de chi cuadrado y el test exacto de Fisher	Esteatosis hepática  IMC  Circunferencia de cintura  Niveles séricos de GGT  Niveles séricos de triglicéridos  Antecedentes de diabetes  Diabetes  Hipertensión	Independencia  Asociación	Cualitativa Nominal	Existe asociación  No existe asociación

**Variable 1: Prevalencia de esteatosis hepática en Operarios de transporte urbano de la empresa Salvador SAC.**

**Definición Operacional:** Para la predicción de la esteatosis hepática se utilizó la estimación del Fatty Liver Index (FLI), mediante la siguiente relación:

$$FLI = \frac{(e^{0,953 \cdot \log_e(\text{triglicéridos})} + 0,139 \cdot IMC + 0,718 \cdot \log_e(GGT) + 0,053 \cdot \text{perímetro abdominal} - 15,745)}{(1 + e^{0,953 \cdot \log_e(\text{triglicéridos})} + 0,139 \cdot IMC + 0,718 \cdot \log_e(GGT) + 0,053 \cdot \text{perímetro abdominal} - 15,745}) \cdot 100$$

**Definición Conceptual:** proporción de individuos de un grupo o una población, que presentan esteatosis hepática estimada con el Index Fatty Liver (2, 3,4).

**Variable 2: Factores asociados a la esteatosis hepática.**

**Definición Operacional:** Para establecer la asociación entre la esteatosis hepática con las variables de riesgo se utilizará el estadístico de chi cuadrado y el test exacto de Fisher.

**Definición Conceptual:** Variables que al actuar de forma individual o grupal inciden positivamente en la presencia de esteatosis hepática.

### **3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.7.1. Técnica**

La técnica empleada para la siguiente investigación fue la observación, ya que se utilizó una guía de observación para determinar las dimensiones de nuestra variable los niveles de los triglicéridos, la circunferencia de cintura y los niveles séricos de la enzima gamma glutamiltransferasa, además de una lista de cotejo para determinar si se tiene antecedentes de diabetes e hipertensión (ver anexo 2).

### **Determinación de triglicéridos:**

Los niveles séricos de triglicéridos fueron determinados mediante una reacción enzimática de cuatro reacciones acopladas. En la primera reacción los triglicéridos presentes en la muestra por acción de la enzima lipasa, se convierte en glicerol y ácidos grasos libres, en la segunda reacción el glicerol es fosforilado a glicerol 3-fosfato por intermedio de la enzima glicerol cinasa, en la siguiente reacción el glicerol 3 fosfato es oxidado a dihidroxiacetona fosfato y peróxido de hidrógeno, en la última reacción denominada de Trinder el peróxido de hidrogeno junto con los cromógenos 4-aminofenazona y 4-clorofenol y por acción de la enzima peroxidasa se forma un complejo coloreado proporcional a la cantidad de triglicéridos en la muestra , el color formado se lee a una longitud de onda de 505 nm.

### **Determinación de la actividad enzimática de gamma glutamiltransferasa:**

Para determinar la actividad de la enzima gamma glutamiltransferasa se utilizó el sustrato sintético L- $\gamma$ -Glutamyl-3-Carboxy-4-Nitroanilida, el cual es desdoblado por la acción de la enzima a 5-Amino-2-Nitrobenzoato y  $\gamma$ -glutamyl, este último es captado por la glicilglicina presente en el reactivo, la liberación de 5-Amino-2-Nitrobenzoato que es un complejo coloreado es proporcional a la cantidad de enzima presente en la muestra, dicha técnica espectrofotométrica se realiza midiendo la velocidad de la reacción a 400 nm.

### **Medición de la circunferencia de cintura:**

Para la medición de la circunferencia de la cintura se ubicó en el punto medio de la zona abdominal, entre el margen inferior de la décima costilla y el borde superior de la cresta iliaca, la medición se realizará empleando una cinta métrica, la medida final se expresará en centímetros.

### **3.7.2. Descripción de instrumentos**

Para el acopio de datos se utilizó una ficha el cual nos permitirá recolectar datos sobre las dimensiones de las variables correspondientes (Anexo 2).

Para la medición de los niveles séricos de Triglicéridos y de la enzima Gamma glutamiltransferasa se empleó el analizador bioquímico Atellica CH analyzer, el cual está diseñado para el proceso de muestras clínicas in vitro con fines diagnósticos, para lo cual el analizador emplea tecnologías de espectrofotometría, turbidimetría y de electrodos selectivos para iones.

### **3.7.3. Validación.**

Para la implementación del equipo analizador de bioquímica Atellica CH analyzer, los fabricantes de los insumos para las diferentes técnicas del equipo ensayaron la validación de las metodologías con respecto a su intervalo de medición: precisión, 7 U/L a 3600 U/L para GGT y DE 10 a 1100 mg/dL para los triglicéridos, con respecto al límite de cuantificación con un error permitido de menor o igual al 25% de 10 mg/dL para los triglicéridos y de 2U/L para la enzima GGT con una probabilidad del 95%, Con una impresión de 2,5% y 0,9% para triglicéridos y GGT respectivamente, Los fabricantes reportan de la existencia de interferencias no significativas para concentraciones de hemoglobina de hasta 1100 mg/dL y 22,5 mg/dL de bilirrubina para la determinación de triglicéridos, para el caso de la enzima GGT se reporta interferencia no significativa para concentraciones de interferentes de 1000 mg/dL de hemoglobina, 10 mg/dL de bilirrubina y 500 mg/dL de triglicéridos (lipemia). Las dos metodologías fueron comparados determinadas en el analizador Atellica CH analyzer fueron comparados con metodologías en el equipo ADVIA Chemistry 1800, obteniéndose valores de coeficiente de correlación de 0.999 para ambas metodologías.

#### **3.7.4. Confiabilidad.**

Anterior a la determinación de los parámetros bioquímicos considerados en el estudio, las metodologías fueron evaluadas mediante un control interno de calidad con dos niveles de decisión y un externo de periodicidad mensual.

#### **3.8. Procesamiento y análisis de datos**

Los datos numéricos con distribución normal se describieron mediante medidas de tendencia central, como promedio y desviación estándar, para datos numéricos con distribución diferente a la normal se utilizarán descriptores como la mediana y rangos intercuartílicos. Los datos cualitativos serán descritos mediante proporciones o porcentajes.

Para determinar asociación entre variables se empleó el estadístico Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher según corresponda.

Para determinar la fuerza y dirección de la relación entre la variable dependiente esteatosis hepáticas y las variables independientes: genero, antecedentes de diabetes, diagnostico de diabetes e hipertensión, circunferencia de cintura, IMC, niveles de triglicéridos y actividad de la enzima GGT, se utilizó la prueba de regresión logística binaria para el cálculo del odds ratio.

Se utilizo el software estadístico SPSS versión 21 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU), considerando significativo un valor de  $p < 0,05$

#### **3.9. Aspectos éticos**

La presente investigación se realizó conforme a los principios éticos de la Declaración de Helsinki 2016 y lo dispuesto en la ley en materia de investigación en Salud. Se evaluará ante el Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, además de la aplicación de un consentimiento

informado con toda la información pertinente para la participación voluntaria en la investigación que garanticen la protección de los derechos de las personas, minimizar riesgos y ofrecer beneficios, la participación libre y la protección de la privacidad.

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

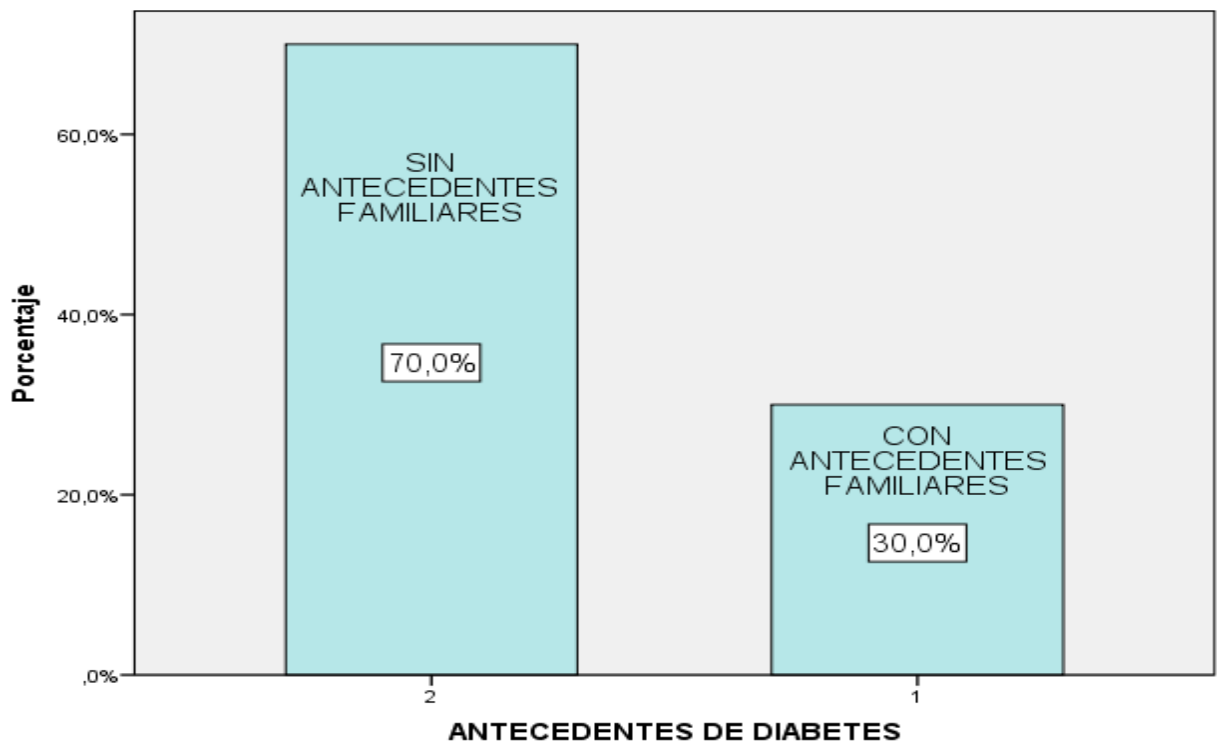
### 4.1. Resultados

#### 4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

La edad promedio de los 50 participantes en el estudio fue de 44 años, con una edad mínima de 25 y máxima de 70 años con una desviación estándar de  $\pm 10,77$  años. Solo 2 de los participantes pertenecieron al género femenino.

15 de los participantes correspondiente al 30% presentaron antecedentes familiares de diabetes y 35 (70%) no presentaron tal antecedente, como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

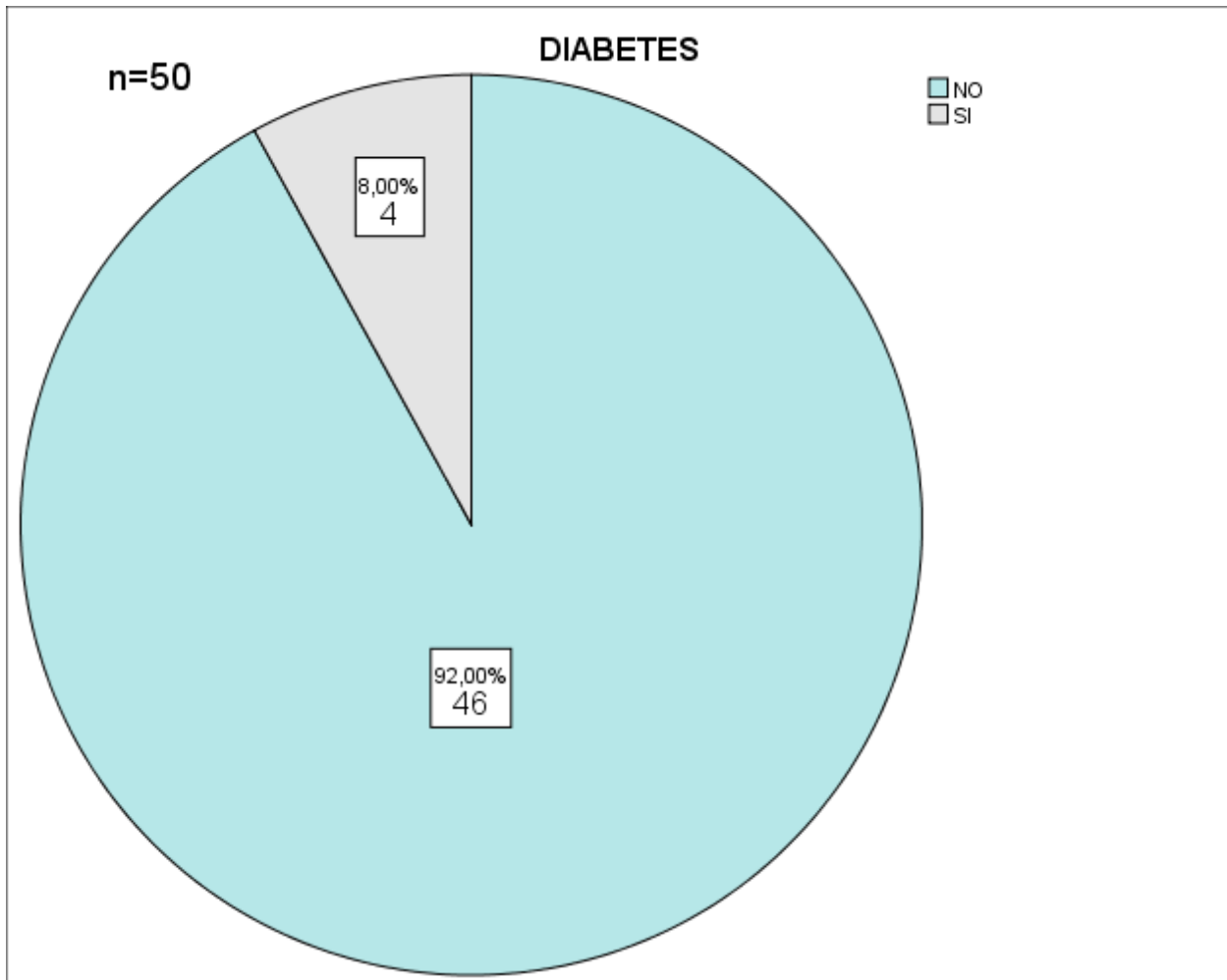
**Figura1.** Frecuencia de participantes que presentaron antecedentes de diabetes





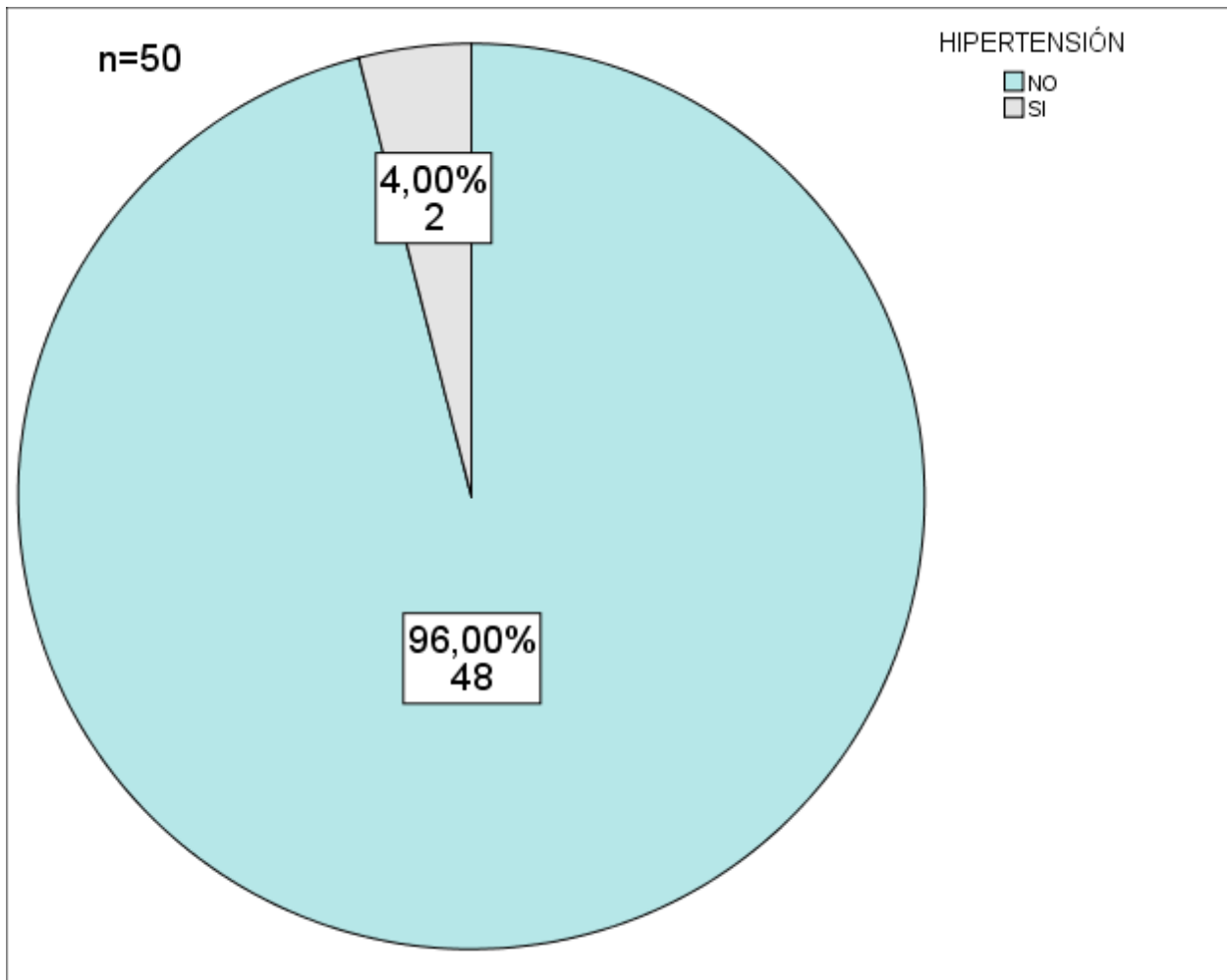
Con respecto a la respuesta que dieron cuando se consultó si tenían diagnóstico clínico de diabetes, 4 mencionaron afirmativamente lo que equivale al 8% del total de participantes.

**Figura2.** Frecuencia de participantes que presentaron diagnóstico de diabetes



Solo dos de los participantes del estudio correspondiente al 4% mencionaron que eran hipertensos

**Figura 3.** Frecuencia de participantes que presentaron hipertensión (HTA)



Con respecto a las variables medida de la circunferencia de cintura, peso talla, índice de masa corporal, niveles de gammaglutamil transferasa y triglicéridos se resumen en la siguiente tabla.

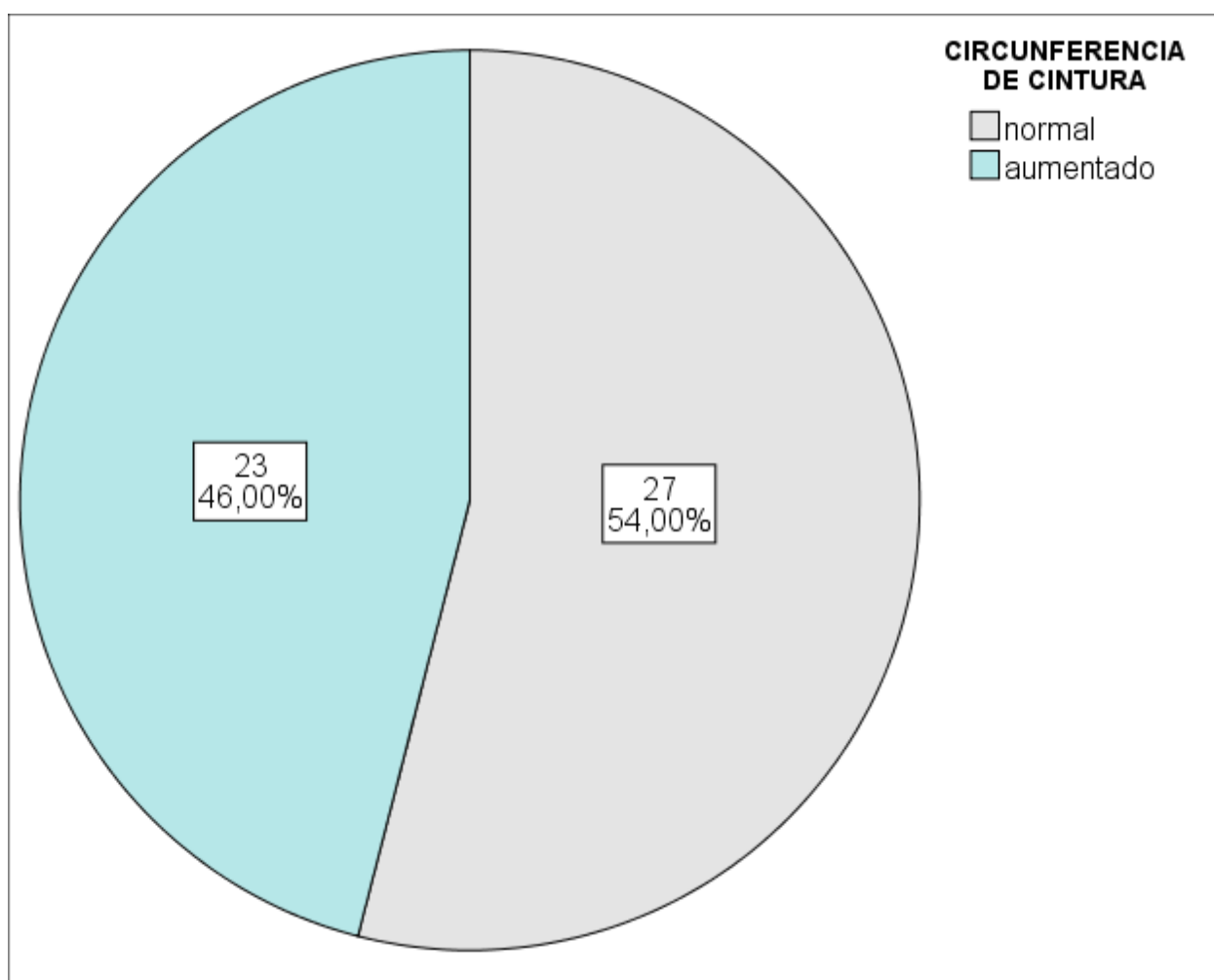
**Tabla1.** Datos descriptivos de las variables de estudio

<b>Variable</b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
Circunferencia de cintura (cm)	87	122	102,3	9,75
Peso (kg)	60,5	115,1	82,06	15
Talla (cm)	151	183	165,12	6,8
Índice de masa corporal (Kg/m <sup>2</sup> )	22,4	42,6	29,99	4,56
Gamma glutamiltransferasa (U/L)	7	234	45,62	39,14
Triglicéridos (mg/dL)	66	797	212,22	132,45
<i>Fatty liver index</i>	9,66	98,06	73,13	24,08

Con lo que respecta a la circunferencia de cintura y considerando lo que la Organización Mundial de la Salud establece como valor máximo saludable en mujeres de 88 cm y 102 en los hombres, ambas féminas que participaron del estudio presentaban valores por encima de 88 cm, con valores de perímetro abdominal de 96 y 98 cm, respectivamente. Mientras que en los varones el promedio

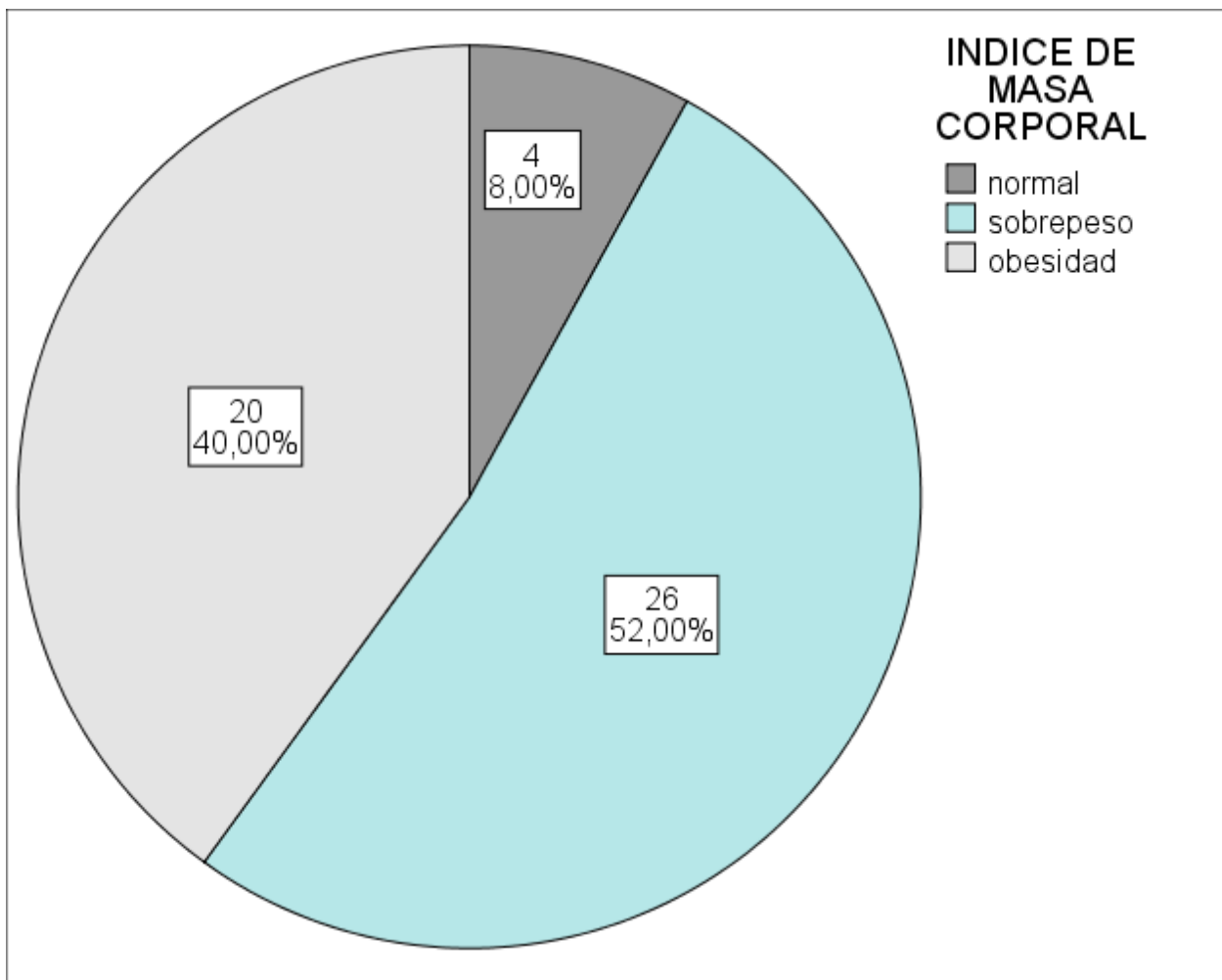
del perímetro abdominal fue de 102,52 cm, con un valor mínimo de 87 cm y un máximo de 122 cm, 21 de ellos correspondiente al 43,75% sobrepasaron el valor de 102 cm. Considerando el total de la muestra 23 individuos correspondiente al 46% evidencio circunferencias de cinturas aumentados, datos que se muestran en la siguiente figura.

**Figura 4.** Distribución de la variable circunferencia de cintura en la muestra de estudio



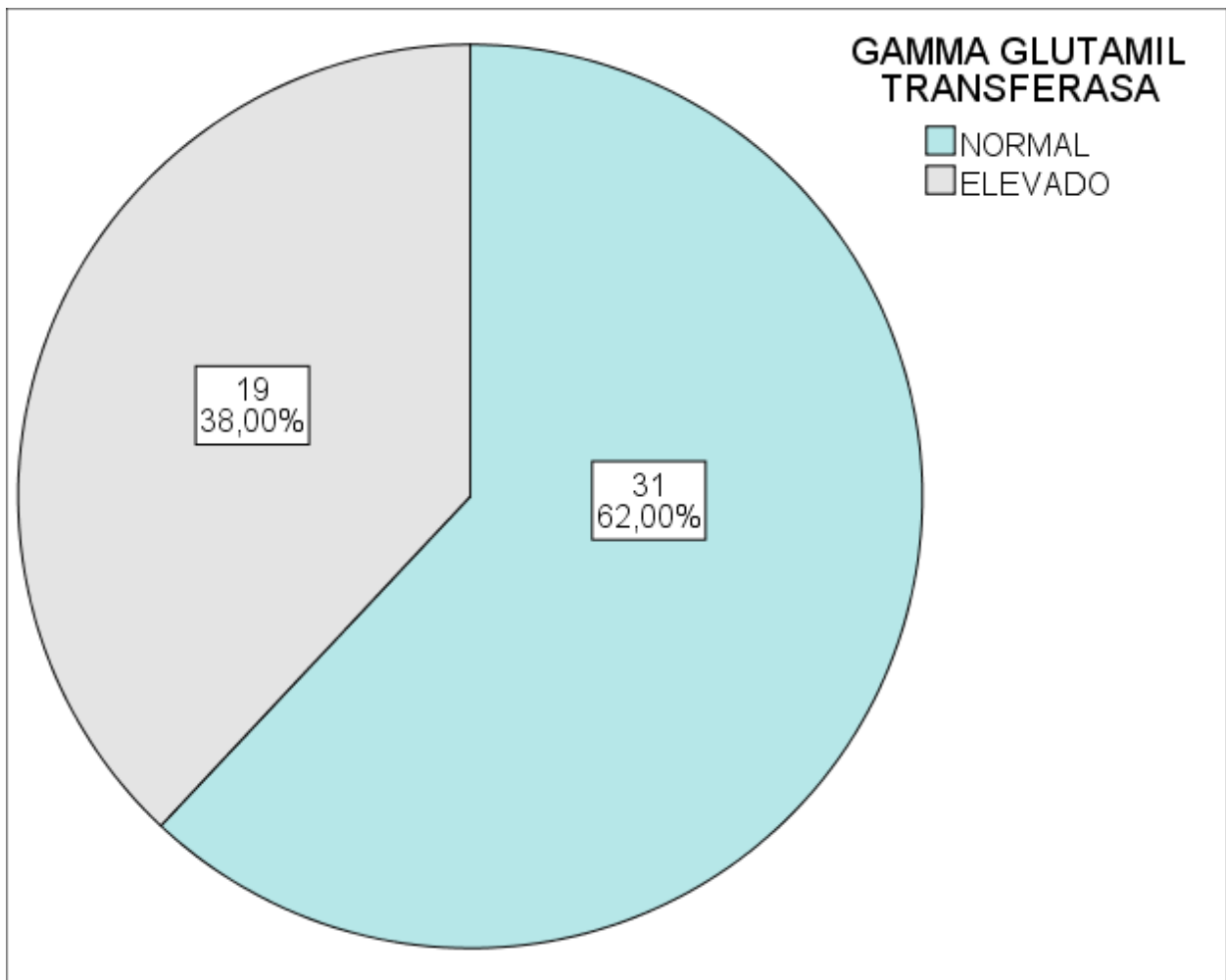
Con respecto al índice de masa corporal (IMC) y considerando los valores establecidos por la OMS, se define un rango saludable entre 18,5 y 24,5 Kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso un rango de 25 y 29,9 Kg/m<sup>2</sup>, mientras que el rango de 30 Kg/m<sup>2</sup> o superior indica obesidad. Solo 4 participantes (8% presentaron una masa corporal normal mientras que el 52% presento sobrepeso y el 40% obesidad, resultados que se presentan en el siguiente gráfico.

**Figura 5.** Distribución de la variable índice de masa corporal de la muestra de estudio

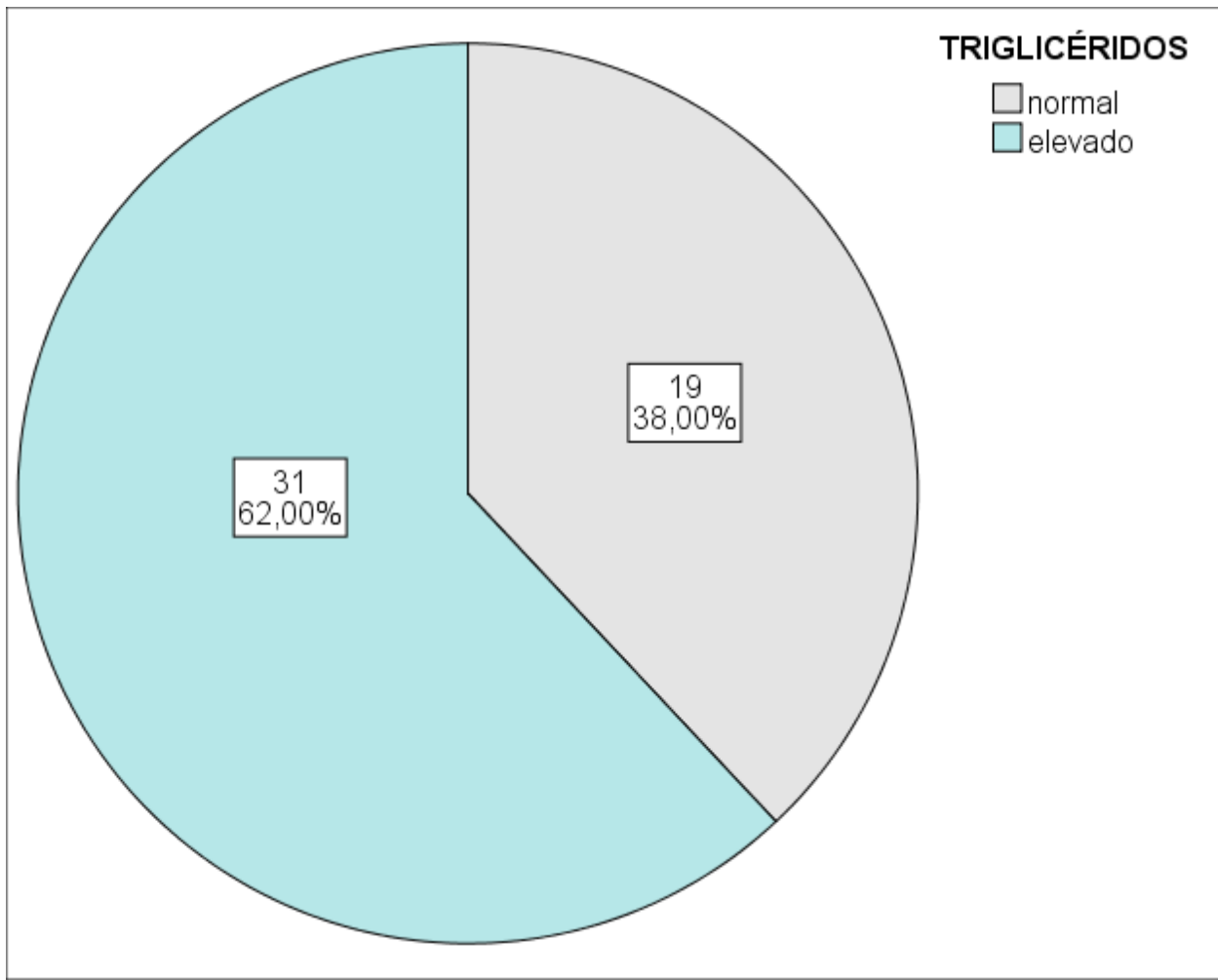


Respecto a las variables bioquímicas de gamma glutamiltransferasa y triglicéridos y considerando los rangos referenciales de 15 a 41 U/L y 0 a 150 mg/dL respectivamente, 19 de los participantes correspondientes al 38% presentaron valores mayores a 41 U/L, en el caso de los triglicéridos 31 (62%) de los participantes tenían valores mayores a 150 mg/dL. Datos que se presentan en las siguientes dos imágenes.

**Figura 6.** Distribución de la variable actividad de la enzima gamma glutamil transferasa según valores de referencia en la muestra del estudio



**Figura 7.** Distribución de la variable concentración de triglicéridos según valores de referencia en la muestra del estudio



Para el caso de la estimación del Fatty Liver Index, mediante la ecuación

$$FLI = \left( e^{(0.953 \times \ln(TG) + 0.139 \times BMI + 0.718 \times \ln(GGT) + 0.053 \times WC - 15.745)} \right) / \left( 1 + e^{(0.953 \times \ln(TG) + 0.139 \times BMI + 0.718 \times \ln(GGT) + 0.053 \times WC - 15.745)} \right) \times 100$$

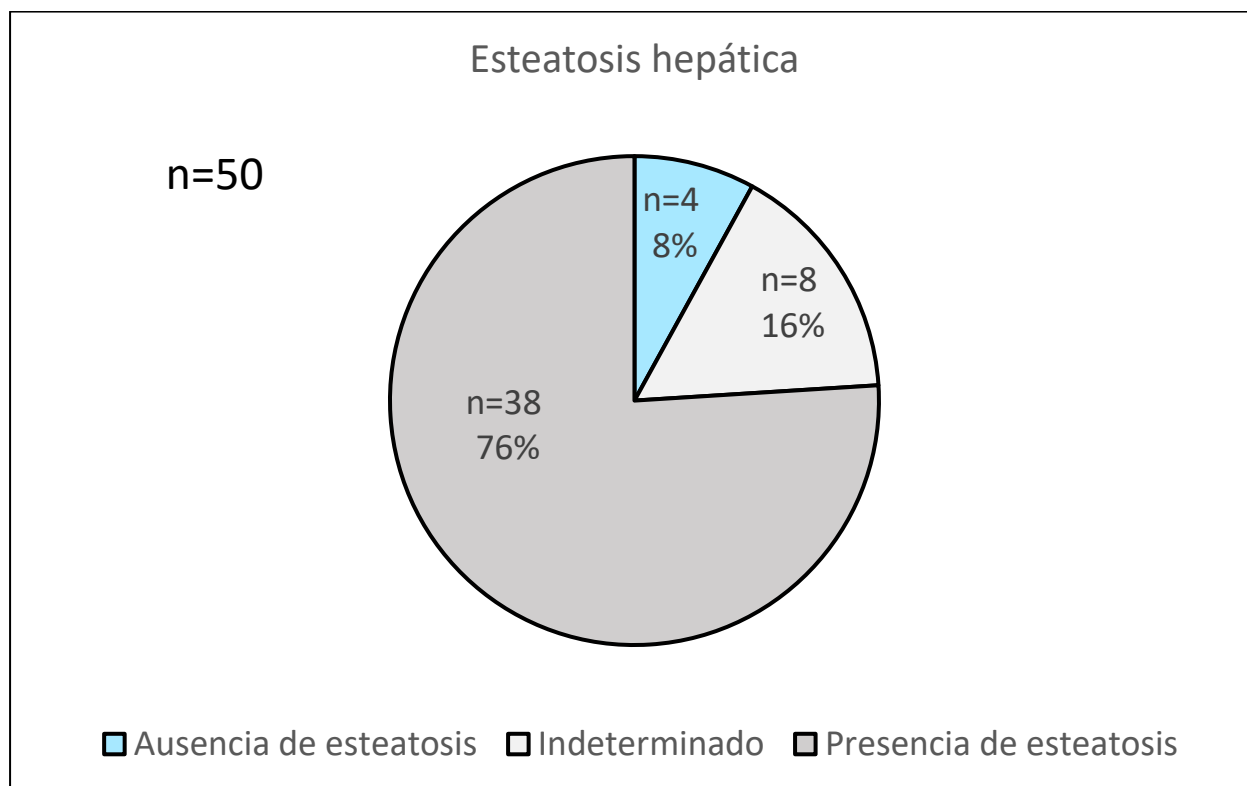
Donde, TG corresponde a triglicéridos en mg/dL, GGT: gamma glutamil-transferasa (U/L), y WC. circunferencia abdominal en centímetros.

Para la estimación se utilizó la calculadora ubicada en el enlace:

<https://www.mdcalc.com/calc/10001/fatty-liver-index>

De acuerdo a los valores que indica este índice: un valor mayor o igual a 60 indica con alta probabilidad inferir la presencia de esteatosis hepática, por su parte valores menores a 30 descartan su presencia, mientras que los valores comprendidos entre 59 y 29 son considerados indeterminados. En la siguiente imagen se presenta la distribución de la muestra de estudio en estas tres categorías.

**Figura 8.** Distribución de la variable esteatosis hepática determinada mediante el *fatty liver index* en la muestra de estudio



La proporción de individuos que presentaron la característica o el evento de esteatosis hepática fue del 76 %. Correspondiente a 38 individuos.

Para tener la certeza de que tipo de pruebas estadísticas se utilizara para la prueba de hipótesis se determinó si las variables cuantitativas presentaron una distribución normal o diferente a lo normal se aplicó la prueba estadística de *Kolmogorov Smirnov*. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:



**Tabla2.** Test de *Kolmogorov -Smirnov* para determinar la distribución de las variables de estudio

Variable	Valor de p
Edad	0.740
Circunferencia de cintura	0,339
Peso	0,233
Talla	0,527
Índice de masa corporal	0,408
Gamma glutamil transferasa	0,041*
Triglicéridos	0,141
<i>Fatty liver index</i>	0,179

**Interpretación:** Se puede observar que la única variable que presento una distribución diferente a lo normal fue la variable de Gamma glutamiltransferasa ( $p= 0,041$ ).

Para comparar las medias de los valores de las variables cuantitativas en los individuos que no presentaron y presentaron esteatosis hepática recurrimos al estadístico t de Students, los resultados se presentan en el siguiente cuadro.

**Tabla3.** Comparación de los valores medios de las variables según se presentó o no esteatosis hepática

Variable	Media		Valor p
	Sin esteatosis hepática (n=12)	Con esteatosis hepática (n=38)	
Edad (años)	42,5	44,5	0,575
Circunferencia de cintura (cm)	93,2	105,2	0,000
Peso (kg)	68,2	86,4	0,000
Talla (cm)	162,2	166,1	0,084
Índice de masa corporal (Kg/m <sup>2</sup> )	26,0	31,3	0,000
Gamma glutamil transferasa (U/L)	54,4	42,8	0,547
Triglicéridos	133,6	237,1	0,017

**Interpretación:** como se puede observar, las variables, circunferencia de cintura, peso, IMC y niveles de triglicéridos presentaron diferencias significativas cuando se comparó su valor promedio en personas con o sin esteatosis determinado con el índice FLI. Mientras que las variables talla y GGT no presentaron diferencias significativas.

#### **4.1.2 Prueba de hipótesis**

**Con lo que respecta al primer objetivo específico;** Determinar la relación entre el índice de masa corporal y los niveles séricos de triglicéridos y de gamma glutamiltransferasa en conductores de transporte urbano.

Para establecer la relación entre las variables mencionadas IMC (saludable, sobrepeso y obesidad) y niveles de triglicéridos esta última se dicotomizó en: normal < 150 normal mg/dL y mayor a 150mg/dL como niveles elevados. Se realizó la prueba de chi cuadrado para comprobar la relación entre ambas variables, observándose un valor de p de 0,851 lo que indica una relación no significativa. Las tablas de contingencia y los respectivos resultados de la prueba estadística se muestran a continuación.

**Tabla 4.** Tablas de contingencia y prueba de chi cuadrado entre las variables índice de masa corporal (normal, sobrepeso y obesidad) y niveles de triglicéridos

			TRIGLICÉRIDOS		Total
			normal	elevado	
ÍNDICE DE MASA CORPORAL	SALUDABLE	Recuento	2	2	4
		% dentro de ÍNDICE DE MASA CORPORAL	50,0%	50,0%	100,0%
		% dentro de TRIGLICÉRIDOS	10,5%	6,5%	8,0%
		Recuento	10	16	26
	SOBREPESO	% dentro de ÍNDICE DE MASA CORPORAL	38,5%	61,5%	100,0%
		% dentro de TRIGLICÉRIDOS	52,6%	51,6%	52,0%
		Recuento	7	13	20
		% dentro de ÍNDICE DE MASA CORPORAL	35,0%	65,0%	100,0%
	OBESO	% dentro de TRIGLICÉRIDOS	36,8%	41,9%	40,0%
		Recuento	19	31	50
		% dentro de ÍNDICE DE MASA CORPORAL	38,0%	62,0%	100,0%
		% dentro de TRIGLICÉRIDOS	100,0%	100,0%	100,0%
Total					

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,323 <sup>a</sup>	2	0,851
Razón de verosimilitudes	,317	2	0,853
Asociación lineal por lineal	,257	1	0,612
N de casos válidos	50		

**Interpretación:** Como se puede observar la variable IMC no se relacionó significativamente con los niveles normal y elevado de triglicéridos ( $p > 0,05$ ).

De la misma manera la variable gamma glutamil transferasa se dicotomizó en las categorías  $< 41$  U/L como normal y mayor de 41 U/L como valor elevado. Se observó una relación no significativa  $p = 0,609$ , resultados que son resumidos en las dos tablas que se presenta a continuación.

**Tabla 5.** Tabla de contingencia y prueba de chi cuadrado entre las categorías de la variable índice de masa corporal y Gamma glutamil transferasa

		GAMMA GLUTAMIL TRANSFERASA		Total	
		NORMAL	ELEVADO		
ÍNDICE DE MASA CORPORAL	SALUDABLE	Recuento	2	2	4
		% dentro de ÍNDICE DE MASA CORPORAL	50,0%	50,0%	100,0%
		% dentro de GAMMA GLUTAMIL TRANSFERASA	6,5%	10,5%	8,0%
		Recuento	15	11	26
	SOBREPESO	% dentro de ÍNDICE DE MASA CORPORAL	57,7%	42,3%	100,0%
		% dentro de GAMMA GLUTAMIL TRANSFERASA	48,4%	57,9%	52,0%
		Recuento	14	6	20
		% dentro de ÍNDICE DE MASA CORPORAL	70,0%	30,0%	100,0%
	OBESO	% dentro de GAMMA GLUTAMIL TRANSFERASA	45,2%	31,6%	40,0%
		Recuento	31	19	50
		% dentro de ÍNDICE DE MASA CORPORAL	62,0%	38,0%	100,0%
		% dentro de GAMMA GLUTAMIL TRANSFERASA	100,0%	100,0%	100,0%
Total					

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,993 <sup>a</sup>	2	0,609
Razón de verosimilitudes	1,001	2	0,606
Asociación lineal por lineal	,953	1	0,329
N de casos válidos	50		

**Interpretación:** Con un p valor de 0,609 se concluye que la variable **los** niveles de actividad de la enzima GGT no guarda relación con la variable IMC ( $p > 0,05$ ).

**Con lo que respecta al segundo objetivo específico:** Determinar la relación entre la circunferencia de la cintura y los niveles séricos de triglicéridos y gamma glutamiltransferasa en conductores de transporte urbano.

Para establecer relaciones entre las variables circunferencia de cintura y los niveles de triglicéridos por el test de chi cuadrado ambas variables se convirtieron en nominales en base a sus valores referenciales ya mencionados anteriormente, encontrándose un valor de  $p = 0,309$  lo que se traduce en una relación no significativa, resultados que se presentan en las siguientes dos tablas.

**Tabla 6.** Tabla de contingencia entre las variables circunferencia de cintura y nivel de triglicéridos.

			CIRCUNFERENCIA DE CINTURA		Total
			normal	aumentado	
TRIGLICÉRIDOS	normal	Recuento	12	7	19
		% dentro de TRIGLICÉRIDOS	63,2%	36,8%	100,0%
	elevado	Recuento	15	16	31
		% dentro de TRIGLICÉRIDOS	48,4%	51,6%	100,0%
Total		Recuento	27	23	50
		% dentro de TRIGLICÉRIDOS	54,0%	46,0%	100,0%

**Tabla 7.** Prueba de chi cuadrado para las variables circunferencia de cintura y niveles de triglicéridos

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,035 <sup>a</sup>	1	0,309		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	,525	1	0,469		
Razón de verosimilitudes	1,043	1	0,307		
Estadístico exacto de Fisher				0,387	0,235
Asociación lineal por lineal	1,014	1	0,314		
N de casos válidos	50				

**Interpretación:** el resultado del valor de  $p= 0,309$  se traduce en una relación no significativa, entre las variables categorizadas de circunferencia de cintura y niveles de triglicéridos.

Cuando las variables circunferencia de cintura y actividad de la enzima GGT se categorizaron según sus valores de referencia se observó un valor de  $p$  de 0,665 lo que indica una relación no significativa, resultados que son resumidos en las siguientes tablas.



**Tabla 8.** Tabla de contingencia entre las variables circunferencia de cintura y actividad de la enzima GGT

		CIRCUNFERENCIA DE CINTURA		Total	
		normal	aumentado		
GAMMA GLUTAMIL TRANSFERASA	NORMAL	Recuento	16	15	31
		% dentro de GAMMA GLUTAMIL TRANSFERASA	51,6%	48,4%	100,0%
	ELEVADO	Recuento	11	8	19
		% dentro de GAMMA GLUTAMIL TRANSFERASA	57,9%	42,1%	100,0%
Total		27	23	50	
	% dentro de GAMMA GLUTAMIL TRANSFERASA	54,0%	46,0%	100,0%	

**Tabla 9.** Prueba de chi cuadrado para las variables circunferencia de cintura y actividad de la enzima GGT

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,187 <sup>a</sup>	1	<b>0,665</b>		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	,020	1	0,888		
Razón de verosimilitudes	,188	1	0,665		
Estadístico exacto de Fisher				,773	,445
Asociación lineal por lineal	,183	1	0,668		
N de casos válidos	50				

**Interpretación:** Un valor de p de 0,665 indica una relación no significativa entre las variables categóricas circunferencia de cintura vs las categorías normal y elevada de la enzima GGT.

**Para el tercer objetivo específico:** Determinar la asociación entre la esteatosis hepática estimado mediante el *Fatty Liver Index* y las variables niveles séricos de triglicéridos, niveles séricos gamma

glutamil transferasa, medida de la circunferencia de la cintura, edad (dicotomizada en menor de 45 años y mayor o igual a 45 años) , antecedentes de diabetes e hipertensión, para el caso de la variable índice de masa corporal se construyó sus respectivos dummy. Una variable dummy toma solo dos valores posibles: 0 o 1. Se utiliza para codificar la presencia o ausencia de una característica o pertenencia a una categoría.

Para medir la asociación recurrimos a la prueba de chi cuadrado, en el siguiente cuadro se observa los cuadros de contingencia 2 x 2 entre las variables y el valor de p para determinar la relación entre cada una de las variables independientes y la dependiente (esteatosis hepática) resultados que se muestran en las siguientes tablas:

**Tabla 10.** Tablas de contingencia entre las variables independientes dicotomizadas y la variable dependiente esteatosis hepática 1.

		ESTEATOSISI HEPATICA		Total
		SIN ESTEATOSIS	CON ESTEATOSIS	
edad	Menor de 45 años	5	20	25
	Mayor o igual a 45 años	7	18	25
Total		12	38	50

		ESTEATOSISI HEPATICA		Total
		SIN ESTEATOSIS	CON ESTEATOSIS	
ANTECEDENTES DE DIABETES	SIN ANTECEDENTE	12	22	34
	CON ANTECEDENTE	0	16	16
Total		12	38	50

		ESTEATOSISI HEPATICA		Total
		SIN ESTEATOSIS	CON ESTEATOSIS	
DIAGNÓSTICO DE DIABETES	No	11	35	46
	Si	1	3	4
Total		12	38	50

		ESTEATOSISI HEPATICA		Total
		SIN ESTEATOSIS	CON ESTEATOSIS	
DIAGNOSTICO DE HIPERTENSIÓN	NO	11	37	48
	SI	1	1	2
Total		12	38	50

		ESTEATOSISI HEPATICA		Total
		SIN ESTEATOSIS	CON ESTEATOSIS	
CIRCUNFERNCIA DE CINTURA	NORMAL	11	16	27
	AUMENTADO	1	22	23
Total		12	38	50

**Tabla 11.** Tablas de contingencia entre las variables independientes dicotomizadas y la variable dependiente esteatosis hepática 2.

		ESTEATOSISI HEPATICA		Total
		SIN ESTEATOSIS	CON ESTEATOSIS	
SOBREPESO	NO SOBREPESO	3	21	24
	SOBREPESO	9	17	26
Total		12	38	50

		ESTEATOSISI HEPATICA		Total
		SIN ESTEATOSIS	CON ESTEATOSIS	
OBESIDAD	NO OBESO	12	18	30
	OBESO	0	20	20
Total		12	38	50

		ESTEATOSISI HEPATICA		Total
		SIN ESTEATOSIS	CON ESTEATOSIS	
TRIGLICÉRIDOS	normal	7	12	19
	elevado	5	26	31
Total		12	38	50

		ESTEATOSISI HEPATICA		Total
		SIN ESTEATOSIS	CON ESTEATOSIS	
GAMMA GLUTAMIL	NORMAL	8	23	31
TRANSFERASA	ELEVADO	4	15	19
Total		12	38	50

**Tabla 12.** Prueba de chi cuadrado para las variables independientes dicotomizadas y la variable dependiente esteatosis hepática.

Variable independiente	Valor de p
Edad	0,508
Género	0,426
Antecedentes de diabetes	0,005
Diagnóstico de diabetes	0,961
Diagnóstico de hipertensión	0,426
Circunferencia de cintura	0,003
Peso saludable	0,060
Sobrepeso	0,067
Obesidad	0,001
Niveles de triglicéridos	0,096
Actividad de GGT	1,000

**Interpretación:** Para nuestra población de estudio las variables que presentaron relación significativa con el riesgo de sufrir esteatosis hepática fueron: antecedentes de diabetes, circunferencia de cintura y la obesidad. Hay que tener en cuenta que fueron muy pocas los individuos que tenían el diagnóstico de hipertensión y diabetes: 2 y 4 respectivamente.

Para evaluar la fuerza y dirección de la asociación entre variables predictoras y el resultado en el contexto de la regresión logística binaria, se determinó el Odds Ratio. En el contexto de la regresión logística binaria, donde se están modelando variables binarias (por ejemplo, éxito o fracaso), el Odds Ratio se asocia típicamente con las variables predictoras. El OR se interpreta

como el cambio en la odds (razón de posibilidades) de que ocurra el evento de interés debido a un cambio unitario en la variable predictora, manteniendo constantes las demás variables.

Los resultados de la determinación de los OR se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 13.** Valores de Odds ratio de las variables que presentaron relación significativa con la variable esteatosis hepática

Variable independiente	Valor del OR
Antecedentes de diabetes	1,87
Obesidad	11,5
Circunferencia de cintura	1,59

**Interpretación:** existe 1,87, 11,5 y 1,59 más probabilidad de padecer esteatosis hepática si se tiene antecedente familiar de diabetes, obesidad ( $IMC > 30 \text{ Kg/m}^2$ ) y circunferencia de cintura ( $> 88$  cm en damas y  $> 102$  cm en varones)

### 4.1.3 Discusión de resultados.

La presente investigación tuvo como uno de sus objetivos estimar la prevalencia de esteatosis hepática haciendo uso del cálculo del Fatty liver index en conductores de transporte urbano, hallándose una frecuencia de 76%, lo que sugiere que la esteatosis hepática es un problema de salud significativo dentro de esta población. La acumulación de grasa en el hígado puede tener consecuencias a largo plazo para la salud, incluyendo el desarrollo de enfermedades hepáticas más graves. Diversos estudios mencionan al hígado graso como una enfermedad crónica de alta prevalencia en población adulta se estima que la prevalencia va de 25 – 30 %, cuyo valor aumenta en poblaciones de riesgo, tales como en personas obesas o diabéticas, hasta en un 60 a 80%, lo que se traduce que nuestra población objetivo del estudio que trabaja la mayoría de tiempo sentado (sedentarismo) presenta un alto riesgo, es importante mencionar que solo 4 individuos de los 50, presentaron índices de masa corporal saludable. los 46 restantes fueron clasificados con sobrepeso u obesos (1,2,3).

Es bien sabido que la prevalencia de esteatosis hepática aumenta en paralelo a los casos de diabetes mellitus tipo 2, esto último no se pudo corroborar la relación entre ambas variables, ya que posiblemente solo 4 de los individuos pertenecientes a nuestra muestra de estudio presentaron diagnóstico clínico de diabetes, sin embargo, es importante señalar que de los 4 individuos diagnosticados con diabetes tres presentaron IFL mayor a 60 (4,5)

La prueba de referencia para establecer y confirmar la presencia de hígado graso, en última instancia es el estudio histológico de las biopsias hepáticas, pero esta debe ser reservada para indicaciones puntuales ya que es un método invasivo y conlleva ciertos riesgos. La resonancia magnética también es un método de elección por su gran poder discriminativo, sin embargo su uso es muy costoso, otro método utilizado es la ecografía sin embargo no permite el diagnósticos en

estadios tempranos de la enfermedad, por lo que en caso de ser negativa se recurre al uso de otros métodos diagnósticos, también existen métodos serológicos indirectos cuyo implementación tiene bajo costo y buena correlación con las técnicas más complejas, como es el caso del *Fatty Liver Index* (FLI) que ha sido validado en distintas poblaciones y grupos etarios, dicho índice utiliza las variables como el perímetro abdominal, el índice de masa corporal, los niveles plasmáticos de triglicérido y la actividad de la enzima gamma glutamil transferasa y que tiene muy buena correlación con la ecografía abdominal. Un valor de FLI  $\geq 60$  indica con mucha probabilidad la presencia de hígado graso, mientras que valores de FLI  $< 30$  excluye el diagnóstico, hay que resaltar que valores intermedios entre estos dos puntos de corte sugiere un valor indeterminado que requiere más estudios para su confirmación, en nuestro estudio 8 individuos correspondientes al 16% tenían dichos valores intermedios lo que sugiere realizar otros estudios para confirmar el diagnóstico (3,11).

Según Chalasani y col. Mencionan que se debe considerar dentro del cribado diagnóstico de esteatosis hepática, a todo paciente con diabetes u obesidad, que tenga o no transaminasas y/o GGT elevados, en ausencia de otras hepatopatías, en nuestro estudio los niveles de triglicéridos superaron el valor de 150 mg/dL el 68% mientras que solo el 32% de los individuos superaron el valor de 41U/L de la actividad de la enzima GGT, cuando se estratificó la muestra según la presencia o ausencia de esteatosis los valores de triglicéridos fueron significativamente mayores a los pacientes que no presentaron esteatosis, mientras que los niveles de la enzima GGT no presentaron diferencias significativas en ambos grupos de individuos (6,12).

Nuestros resultados evidencian una relación significativa entre la esteatosis hepática con los antecedentes de diabetes, la circunferencia de cintura, la obesidad, factores que también presentaron relaciones significativas en otros estudios, lo que confirma que el aumento del índice



de masa corporal y con la obesidad central determinada con la circunferencia de cintura, son dos factores que favorecen significativamente la presencia de hígado graso, en nuestro estudio los 20 individuos que fueron clasificados con IMC de obesos presentaron esteatosis hepática, lo que es una muestra clara que los individuos con obesidad son propensos al desarrollo de hígado graso (7,12,13,14).

En otros estudios se menciona que en pacientes con el diagnóstico de hígado graso es frecuente los niveles altos de triglicéridos, es importante resaltar que al realizar la comparación de la concentración de triglicéridos entre los individuos con o sin hígado graso, se pudo notar mayores niveles de triglicéridos en los individuos con el esteatosis hepática, de los 31 individuos con niveles de triglicérido con niveles mayor a 150 mg/dL, 26 de ellos presentaron valores del FLI mayor a 60, lo que corrobora la evidencia de otros estudios (14,15,16).

En este estudio el uso del cálculo del FLI para estimar la presencia de hígado graso, es una limitación del estudio debido a que no se trata del Gold estándar para el diagnóstico de esta entidad clínica, sin embargo, por lo mencionado anteriormente El FLI tiene un poder discriminatorio aceptable en el diagnóstico de hígado graso con un valor predictivo positivo de 82,3% cuando se presenta un  $FLI \geq 60$  y un valor predictivo negativo de 91,5% cuando el valor de FLI es menor de 30 (15,16,17).

La predisposición genética juega un papel importante en el desarrollo de la diabetes tipo 2 y la enfermedad del hígado graso. Si hay antecedentes familiares de diabetes, es posible que haya una mayor probabilidad de heredar factores de riesgo genéticos para ambas condiciones. Existen factores de riesgo comunes para la diabetes tipo 2 y el hígado graso, como la obesidad, la resistencia a la insulina, la hipertensión y el síndrome metabólico. Los individuos con antecedentes familiares de diabetes pueden tener una mayor propensión a desarrollar estos factores de riesgo y,

por lo tanto, estar más predispuestos a la enfermedad del hígado graso. Los hábitos de estilo de vida, como una dieta poco saludable y la falta de actividad física, también pueden contribuir tanto a la diabetes como al hígado graso. Las elecciones de estilo de vida a menudo tienden a ser compartidas en familias, lo que puede aumentar el riesgo conjunto de estas condiciones. Es fundamental destacar que la presencia de antecedentes familiares no garantiza el desarrollo de estas condiciones, pero sí puede aumentar el riesgo. La prevención y el manejo de estas enfermedades suelen incluir cambios en el estilo de vida, como una dieta equilibrada, ejercicio regular y el control del peso. En nuestro estudio los antecedentes familiares de diabetes fue un factor de riesgo que se relaciono significativamente a la presencia de esteatosis hepática, lo que concuerda con los resultados de otros estudios (36,38)

Por último, es bien sabido que la enfermedad de hígado graso es un factor que incrementa el riesgo para el desarrollo de fibrosis hepática. La fibrosis es producto de una inflamación crónica y progresiva del hígado, que puede convertirse en el tiempo en un cuadro de cirrosis. La cirrosis hepática representa un problema sanitario importante asociado a una alta mortalidad y los altos costos que representa para los sistemas de salud. La alta prevalencia encontrado en nuestra muestra objetivo y teniendo que la fibrosis muchas veces cursa de manera asintomática, es de especial relevancia considerar intervenciones para el cribado de hígado graso especialmente en el ámbito de atención primaria, sumado a la realización de más investigaciones con las intervenciones de equipos multidisciplinarios que tengan como objetivo de generar medidas de prevención para la disminución de la obesidad y el desarrollo de esteatosis hepática.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- ✓ Se estimo esteatosis hepática (hígado graso) mediante el *Fatty liver index* en 38 individuos de un total de 50 participantes transportistas urbanos, por consiguiente, la prevalencia alcanzo el 76%. Las variables asociadas a la presencia de esteatosis hepática fueron: la Obesidad, la circunferencia de cintura y los antecedentes de diabetes.
- ✓ No se encontró relación significativa entre el IMC y los niveles séricos de triglicéridos ( $p=0,851$ ) ni con las variables IMC y actividad de la enzima gamma glutamiltransferasa ( $p= 0,609$ ).
- ✓ El nivel de relación no fue significativo entre el diámetro de la circunferencia de cintura con las variables niveles de triglicéridos y actividad de la enzima GGT,  $p= 0,309$  y  $p= 0,665$  respectivamente.
- ✓ Las variables independientes: Obesidad ( $p= 0,001$ ), Circunferencia de cintura ( $p= 0,003$ ) y antecedentes de diabetes ( $p= 0,005$ ) se asociaron significativamente a la variable dependiente esteatosis hepática, siendo 11,5 más probable de presentar el evento cuando es obeso. 1,59 más probable cuando la circunferencia de cintura es superior a  $> 88$  cm en damas y  $>$  de 102 cm en varones, y 1,87 más probable si se tiene familiares con diagnóstico de diabetes.

## 5.2. Recomendaciones

- ✓ Considerar la posibilidad de realizar estudios longitudinales para seguir la progresión de la esteatosis hepática con el tiempo. Esto permitiría evaluar la estabilidad de la condición, los factores predictivos y las posibles intervenciones preventivas.
- ✓ Establecer intervenciones preventivas para la esteatosis hepática. Esto podría incluir cambios en el estilo de vida (dieta, ejercicio), medicamentos específicos o enfoques terapéuticos novedosos.
- ✓ Desarrollar programas de educación y concientización sobre la esteatosis hepática dirigidos tanto a profesionales de la salud como a la población en general. Esto puede ayudar a aumentar la comprensión de la enfermedad y fomentar prácticas de estilo de vida saludables.
- ✓ Fomenta colaboraciones entre diferentes especialidades médicas, como hepatología, endocrinología, nutrición, medicina interna y el laboratorio clínico, para abordar de manera integral la esteatosis hepática y sus factores de riesgo asociados.

## REFERENCIAS

1. Graffigna, M, et al. "Diagnóstico de esteatosis hepática por métodos clínicos, bioquímicos y por imágenes." *Revista argentina de endocrinología y metabolismo* 54.1 (2017): 37-46. doi: 10.1016/j.raem.2016.12.001
2. Guerra-Ruiz AR, Casals G, Iruzubieta P, et al. Valoración bioquímica en la enfermedad hepática grasa asociada a la disfunción metabólica. *Adv Lab Med.* 2021;2(2):209-219. doi:10.1515/almed-2020-0062
3. Eslam M, Sanyal AJ, George J; International Consensus Panel. MAFLD: A Consensus-Driven Proposed Nomenclature for Metabolic Associated Fatty Liver Disease. *Gastroenterology.* 2020;158(7):1999-2014.e1. doi: 10.1053/j.gastro.2019.11.312
4. Eslam M, Newsome PN, Sarin SK, et al. A new definition for metabolic dysfunction-associated fatty liver disease: An international expert consensus statement. *J Hepatol.* 2020;73(1):202-209. doi:10.1016/j.jhep.2020.03.039
5. Younossi Z, Anstee QM, Marietti M, et al. Global burden of NAFLD and NASH: trends, predictions, risk factors and prevention. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2018;15(1):11-20. doi:10.1038/nrgastro.2017.109
6. Chalasani N, Younossi Z, Lavine JE, et al. The diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: Practice guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology.* 2018;67(1):328-357. doi:10.1002/hep.29367
7. European Association for the Study of the Liver (EASL); European Association for the Study of Diabetes (EASD); European Association for the Study of Obesity (EASO). EASL-EASD-EASO Clinical Practice Guidelines for the management of non-alcoholic fatty liver disease. *J Hepatol.* 2016;64(6):1388-1402. doi:10.1016/j.jhep.2015.11.004

8. Schuppan D, Surabattula R, Wang XY. Determinants of fibrosis progression and regression in NASH. *J Hepatol*. 2018;68(2):238-250. doi:10.1016/j.jhep.2017.11.012
9. Dulai PS, Singh S, Patel J, et al. Increased risk of mortality by fibrosis stage in nonalcoholic fatty liver disease: Systematic review and meta-analysis. *Hepatology*. 2017;65(5):1557-1565. doi:10.1002/hep.29085
10. Xiao G, Zhu S, Xiao X, Yan L, Yang J, Wu G. Comparison of laboratory tests, ultrasound, or magnetic resonance elastography to detect fibrosis in patients with nonalcoholic fatty liver disease: A meta-analysis. *Hepatology*. 2017;66(5):1486-1501. doi:10.1002/hep.29302
11. Zambrano C, Yanez J, Castro J. Variables antropométricas y bioquímicas en relación con el riesgo de esteatosis hepática en adultos de 45-65 años de la ciudadela los Olivos – Portoviejo. *Dom Cien* [Internet]. 2020; 6(3): 1401-1421. Disponible en: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383878.pdf&ved=2ahUKEwj0pJSi1PH\\_AhUzuZUCHbzHBowQFnoECA0QAQ&usg=AOvVaw1Of\\_3TUtX\\_9WQWmldwiDfd](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383878.pdf&ved=2ahUKEwj0pJSi1PH_AhUzuZUCHbzHBowQFnoECA0QAQ&usg=AOvVaw1Of_3TUtX_9WQWmldwiDfd)
12. Fresneda S, Abate M, Busquets-Cortés C, López A, Fuster P, Bennasar-Veny M, et al. Diferencias de sexo y edad en la asociación de la enfermedad del hígado graso no alcohólico definida por índice de hígado graso con factores de riesgo cardio metabólico: un estudio transversal. *Biol Sex Differ* [Internet]. 2022; 13(64): 1-16. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13293-022-00475-7>
13. Vicente-Herrero Mt, Ramirez-Iñiguez MV, Gordito M, López-González A. Marcadores no invasivos de hígado graso no alcohólico y relación con parámetros de obesidad. *Academic*

Journal of Health Sciences [Internet]. 2022; 37 (6): 21-26. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8654084>

- 14.** Siafi E, Andrikou I, Thomopoulos C, Konstantinidis D, Kakouri N, Tatakis F, et al. Fatty liver index and cardiovascular outcomes in never-treated hypertensive patients: a prospective cohort. *Hypertens Res* [Internet]. 2023; 46: 119 – 127. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41440-022-01015-x>
- 15.** Han AL. Validation of fatty liver index as a marker for metabolic dysfunction-associated fatty liver disease. *Diabetol Metab Syndr* [Internet]. 2022; 14(44): 1-7 . Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13098-022-00811-2>
- 16.** Chang Y, Jeon J, Song TJ, Kim J. Association between the fatty liver index and the risk of severe complications in COVID-19 patients: a nationwide retrospective cohort study. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2022; 22(384): 1-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07370-x>
- 17.** Saavedra-Chacón MF, Pérez S, Guevara LG. Enfermedad del hígado graso asociada con la disfunción metabólica. Una nueva propuesta para una dolencia en auge. *Iatreia*. [Internet] 2021 Jul-Sep; 34(3): 241-52. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/iat/v34n3/0121-0793-iat-34-03-241.pdf>
- 18.** Prieto-Ortiz J, Sánchez-Luque C, Ortega R. Hígado graso (parte 1): aspectos generales, epidemiología, fisiopatología e historia natural. *Rev colomb Gastroenterol* [Internet]. 2022; 37(4): 420-433. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcg/v37n4/2500-7440-rcg-37-04-420.pdf>

- 19.** Tagle-Arróspide M. Hígado graso: Epidemiología, diagnóstico y tratamiento. Diagnóstico [Internet]. 2022; 61(3): 243-250. Disponible en: <http://142.44.242.51/index.php/diagnostico/article/view/379/382>
- 20.** Orrego M. El hígado graso: un trastorno heterogéneo con alta prevalencia global. Rev. colomb. Gastroenterol [Internet]. 2022; 37(4): 353-354. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcg/v37n4/2500-7440-rcg-37-04-353.pdf>
- 21.** Caballeria L, Agustín S, Broquetas T, Morillas R, Vergara M, Virolés S, et al. Recomendaciones para la detección, diagnóstico y seguimiento de los pacientes con enfermedad por hígado graso no alcohólico en atención primaria y hospitalaria. Med Clin (Barc) [Internet]. 2019; 153(4): 169-177. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2019.01.030>
- 22.** Rivadeneira N. Diagnóstico, tratamiento y complicaciones actualizadas de la enfermedad de hígado graso no alcohólico. [Tesis para optar el grado de Médico General]. Ambato: Universidad técnica de Ambato; 2023. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/38870/1/Rivadeneira%20Poveda%20Nicole%20Estefan%c3%ada.pdf>
- 23.** Hidalgo I, Molina M. Enfermedad del hígado graso no alcohólico. Pediatr Integral [Internet]. 2020; 24 (1): 38-46. Disponible en: [https://www.pediatriaintegral.es/wpcontent/uploads/2020/03/Pediatria-Integral-XXIV-1\\_WEB.pdf#page=43](https://www.pediatriaintegral.es/wpcontent/uploads/2020/03/Pediatria-Integral-XXIV-1_WEB.pdf#page=43)
- 24.** Fassio E, Dirchwolf M, Barreyro FJ. Guía de diagnóstico y tratamiento del hígado graso no alcohólico. Asociación argentina para el estudio de las enfermedades del hígado, año



2019. MEDICINA (Buenos Aires) [Internet]. 2020; 80: 371-387. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v80n4/1669-9106-medba-80-04-371.pdf>
- 25.** Prieto-Ortiz JE, Sánchez-Luque CB, Ortega-Quiroz R. Hígado graso (parte 2): enfoque clínico y tratamiento. Revista Colomb Gastroenterol [Internet]. 2023;38(1):46-58. Disponible en: <https://doi.org/10.22516/25007440.979>
- 26.** Alemán A, Hernandez C. Diagnóstico mediante índices no invasivos de la enfermedad metabólica hepática grasa. [Trabajo de fin de estudios para titulación de grado en Medicina]. Valladolid: Universidad de Valladolid; 2019. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/36408/TFG-M1450.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 27.** Ortega M, Cornelio G, Rodriguez F, Díaz E. Prevalencia del hígado graso no alcohólico y su asociación con alteraciones bioquímicas en una población mexicana asintomática. Acta Médica Grupo Ángeles [Internet]. 2020; 18 (2): 127-132. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/amga/v18n2/1870-7203-amga-18-02-127.pdf>
- 28.** Choquehuanca H. Prevalencia de MAFLD en los casos severos de sars-cov-2 hospitalizados durante marzo-agosto del 2021 en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza de Arequipa. [Tesis para obtener el Título Profesional de MÉDICA CIRUJANA]. Arequipa: Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa; 2022. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/aefe191f-845f-4832-957b-6d2e1ea53439/content>
- 29.** Miranda G. Enfermedad por esteatohepatitis no alcohólica en pacientes diabéticos tipo 2: artículo de revisión. Horiz Med (Lima) [Internet]. 2023; 23(2): e1967. Disponible en: <https://orcid.org/0000-0003-0162-1952>

- 30.** Ortiz D. Frecuencia de esteatosis hepática en pacientes con infección por covid-19 medida por tomografía de tórax no contrastada del Hospital San Vicente Fundación. [Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista en Radiología de Trauma y Urgencias]. Medellín: Universidad de Antioquia; 2022. Disponible: [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/29797/2/OrtizDiego\\_2022\\_Frecuenciaesteatosiscovid-19.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/29797/2/OrtizDiego_2022_Frecuenciaesteatosiscovid-19.pdf)
- 31.** Bernal R, Icaza M, Chi L, Remes J, Amieva M, Priego B et al. Prevalencia y características clínico-epidemiológicas de una población mexicana con enfermedad del hígado graso asociada a disfunción metabólica: un estudio en población abierta. *Revista de Gastroenterología de México* [Internet]. 2021; 781: 1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2021.09.002>
- 32.** Morales A, Navarro V, Ochoa D, Rodriguez V, Billota V, Quinatoa G. Nuevos enfoques diagnósticos para la esteatosis hepática no alcohólica. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica* [Internet]. 2020; 39(6): 724-732. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55965387010>
- 33.** Quishpe B, Silva M. Esteatosis hepática no alcohólica y su relación con Diabetes Mellitus tipo 2. Revisión bibliográfica. *RevCienEcu* [Internet]. 2023; 5(21): 1-26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23936/rce>
- 34.** Tapia J, Martinez S. La importancia del diagnóstico temprano de la enfermedad por hígado graso no alcohólico (EHGNA). *RedCien* [Internet]. 2020; 4(7):54-63. Disponible en: <http://www.redcien.com/index.php/redcien/article/view/63/61>

- 35.** Hernandez H, Luján M. Aspectos relevantes de la enfermedad por hígado graso no alcohólico. *Hepatología* [Internet]. 2021; 2(2) 310-324. Disponible en: <https://revistahepatologia.com/index.php/hepa/article/view/37/31>
- 36.** Busso C, Galdame O, Figueroa J, Leiva L, Ojeda M, Pesce V, et al. Síndrome metabólico, hígado graso no alcohólico y hepatocarcinoma. Actualización en Nutrición [Internet]. 2020; 21(2): 43-49. Disponible en: [http://revistasan.org.ar/pdf\\_files/trabajos/vol\\_21/num\\_2/RSAN\\_21\\_2\\_43.pdf](http://revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_21/num_2/RSAN_21_2_43.pdf)
- 37.** Zhou JH, Cai JJ, She ZG, Li HL. Noninvasive evaluation of nonalcoholic fatty liver disease: Current evidence and practice. *World J Gastroenterol* 2019; 25(11): 1307-1326. Disponible en: [10.3748/wjg.v25.i11.1307](https://doi.org/10.3748/wjg.v25.i11.1307)
- 38.** Higashiura Y, Furuhashi M, Tanaka M, Takahashi S, Koyama M, Ohnishi H, et al. Alto índice de hígado graso predice nueva aparición de diabetes mellitus durante un período de 10 años en sujetos sanos. *Scientific Reports* [Internet]. 2021; 11(12830): 1-12. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92292-y>
- 39.** Busquets C, Bennasar M, López A, Fresneda S, Abbate M, Yáñez A. Utilidad del Fatty Liver Index para predecir la reversión a la normogluceemia en personas con prediabetes. *PLoS ONE* [Internet]. 2021; 16(4): e0249221. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249221>
- 40.** Netanel C, Goitein D, Rubin M, Kleinbaum Y, Katsberginsky S, Hermón H, et al. El impacto de la cirugía bariátrica en la enfermedad del hígado graso no alcohólico medido mediante pruebas no invasivas. *Elsevier* [Internet]. 2021; 222(1); 214-219. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2020.11.045>

41. Bong S. Noninvasive serum biomarkers for liver steatosis in nonalcoholic fatty liver disease: Current and future developments. *Clinical and Molecular Hepatology* [Internet]. 2023; 29(Suppl): S150-S156. Disponible en: <https://doi.org/10.3350/cmh.2022.0362>
42. Koneru K, Bhatt V, Kakrani A, Edara M, Reddy V, Jawade P. A study of non-alcoholic fatty liver disease-liver fat score in overweight and obese individuals. *J Family Med Prim Care* [Internet]. 2022; 11(8):4368-4374. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9638680/>
43. Chen L, Huang J, Chen Q, Lin G, Zeng H, Lin X, et al. Validación del índice de hígado graso y el índice de esteatosis hepática para el cribado de la enfermedad del hígado graso no alcohólico en adultos con síndrome de apnea hipopnea obstructiva del sueño. *Chinese Medical Journal* [Internet]. 2019; 132(22): 2670-2676. Disponible en: <https://mednexus.org/doi/full/10.1097/CM9.0000000000000503>
44. Fennoun H, El Mansouri S, Tahiri M, Essabah N, El Aziz S, Hadad F, et al. Interest of hepatic steatosis index (HSI) in screening for metabolic steatopathy in patients with type 2 diabetes. *PAMJ* [Internet]. 2020; 37(270). Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/pamj/article/view/225490>
45. Pallás, Josep María Argimón, and Josep Jiménez Villa. *Métodos de investigación clínica y epidemiológica*. Elsevier Health Sciences, 2019.
46. Supo, José. "Metodología de la investigación científica." Cuarta edición Arequipa, Perú, 2020.
47. Ávila, Ana J. Monjarás, et al. "Diseños de investigación." *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo* 8.15 (2019): 119-122.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

**“PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A ESTEATOSIS HEPÁTICA, ESTIMADO MEDIANTE EL FATTY LIVER INDEX EN CONDUCTORES DE TRANSPORTE INTERPROVINCIAL, LIMA - 2023”**

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES Y ESCALAS	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General:</b></p> <p>¿Cuál es la prevalencia y los factores que se asocian a la esteatosis hepática estimado mediante el Fatty Liver Index, en conductores de transporte interprovincial?</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Determinar la prevalencia y factores asociados a esteatosis hepática estimado mediante el Fatty Liver Index, en conductores de transporte interprovincial.</p>	<p>Prevalencia de esteatosis hepática en Operarios de transporte interprovincial de la empresa Perú Bus. S.A</p> <p>Factores asociados a la esteatosis hepática</p>	<p>Niveles séricos de triglicéridos.</p> <p>Índice de masa corporal,</p> <p>GGT</p> <p>Perímetro abdominal</p> <p>Escala de razón</p>	<p>Para el acopio de datos se utilizó una ficha el cual nos permitirá recolectar datos sobre las dimensiones de las variables correspondientes (Anexo 2).</p> <p>Para la medición de los niveles séricos de Triglicéridos y de la enzima Gamma glutamiltransferasa se empleó el analizador bioquímico Atellica CH analyzer, el cual está diseñado para el proceso de muestras clínicas in vitro con fines diagnósticos, para lo cual el analizador emplea tecnologías de espectrofotometría, turbidimetría y de electrodos selectivos para iones.</p>	<p><b>Diseño de Estudio:</b></p> <p>De diseño observacional, ya que el objetivo es la observación, el registro y análisis de datos sin ningún tipo de intervención en las variables, de nivel correlacional ya que se examina datos para determinar si hay patrones, tendencias o relaciones entre variables, y transversal ya los datos serán recopilados en un periodo de tiempo sobre una población muestra o subconjunto predefinido.</p>

<p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>¿Cuál es el nivel de relación que existe entre el índice de masa corporal y los niveles séricos de triglicéridos y gamma glutamiltransferasa en conductores de transporte interprovincial?</p> <p>¿Qué nivel de relación existe entre la circunferencia de la cintura y los niveles séricos de triglicéridos y gamma glutamiltransferasa en conductores de transporte urbano?</p> <p>¿Qué asociación presenta la esteatosis hepática estimado mediante el Fatty Liver Index con las variables niveles séricos de triglicéridos, niveles séricos gamma glutamiltransferasa, el índice de masa corporal, medida de la circunferencia de la cintura, sexo, edad, antecedentes de diabetes e hipertensión arterial en conductores de transporte interprovincial?</p>	<p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>Determinar la relación entre el índice de masa corporal y los niveles séricos de triglicéridos y gamma glutamiltransferasa en conductores de transporte interprovincial.</p> <p>Determinar la relación entre la circunferencia de la cintura y los niveles séricos de triglicéridos y gamma glutamiltransferasa en conductores de transporte interprovincial.</p> <p>Determinar la asociación entre la esteatosis hepática estimado mediante el Fatty Liver Index y las variables niveles séricos de triglicéridos, niveles séricos gamma glutamiltransferasa, el índice de masa corporal, medida de la circunferencia de la cintura, sexo, edad, antecedentes de diabetes e hipertensión arterial en conductores de transporte interprovincial.</p>		<p>Esteatosis hepática</p> <p>IMC</p> <p>Circunferencia de cintura</p> <p>Niveles séricos de GGT</p> <p>Niveles séricos de triglicéridos</p> <p>Antecedentes de diabetes</p> <p>Diabetes</p> <p>Hipertensión</p>		<p><b>Población:</b></p> <p>Conductores de la empresa de transporte Salvador SAC</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>La muestra del estudio corresponde a todos los operarios de transporte interprovincial de la empresa Perú Bus. S.A. que voluntariamente accedieron a participar de la investigación.</p> <p><b>Muestreo:</b></p> <p>Muestreo no probabilístico, por conveniencia ya que se realiza en función de la factibilidad de recursos y de las personas que quieran participar voluntariamente de la investigación. (46).</p> <p><b>Análisis de datos:</b></p> <p>Los datos numéricos con distribución normal se describieron mediante medidas de tendencia central, como promedio y desviación estándar, para datos numéricos con distribución diferente a la normal se utilizarán descriptores como la mediana y rangos intercuartílicos. Los datos cualitativos serán descritos mediante proporciones o porcentajes.</p> <p>Para establecer diferencias entre los grupos se empleó el test de T de Student o el test U de Mann Whitney para datos independientes según corresponda.</p> <p>Para determinar asociación entre variables se empleó el estadístico de Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher según corresponda.</p> <p>Se utilizo el software estadístico SPSS versión 21 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU), considerando significativo un valor de <math>p &lt; 0, 05</math>.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Anexo 2: Instrumentos

### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Identificación del paciente		
Edad (años)		
Sexo	Masculino	Femenino
Antecedentes familiares de diabetes	SI	NO
Presencia de Diabetes	SI	NO
Presencia de Hipertensión	SI	NO
Circunferencia de cintura (cm)		
Peso (Kg)		
Talla (cm)		
Índice de masa corporal		
Nivel sérico de GGT		
Nivel sérico de Triglicéridos		
Valor del Fatty Liver Index (FLI)		

## Anexo 3: Especificaciones Aprobación del Comité de Ética



### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

#### CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 21 de octubre de 2023

Investigador(a)  
**Yessica Lucero Rojas Huaman**  
**Exp. N°: 1065-2023**

---

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) evaluó y **APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: **“PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A ESTEATOSIS HEPÁTICA, ESTIMADO MEDIANTE EL FATTY LIVER INDEX EN CONDUCTORES DE TRANSPORTE INTERPROVINCIAL, LIMA – 2023”** Versión 01 con fecha 14/09/2023.
- Formulario de Consentimiento Informado Versión 01 con fecha 14/09/2023.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Yessica Lucero Rojas Huaman y a los investigadores colaboradores (no aplica)


La **APROBACIÓN** comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. **La vigencia** de la aprobación es de **dos años (24 meses)** a partir de la emisión de este documento.
2. **El Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEI-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, la **Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

  
**Yenny Marisol Bellido Fuente**  
**Presidenta del CIEI- UPNV**





## Anexo 4: Constancia de permiso para la recolección de datos

Lima, 09 de noviembre de 2023

Señorita

**Yesica Lucero Rojas Huamán**

**Bachiller de Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica**

Presente;

De mi consideración:

Me es grato dirigirme a usted para confirmar la aceptación de su solicitud enviada con fecha 26/10/2023. Autorizando la recolección de datos del trabajo de investigación.

Agradeceré identificarse plenamente con el personal de seguridad para su ingreso.

Atentamente,

E.T.S. SALVADOR S.A.C

Jairo Teófilo Santos Rodríguez  
DIRECTOR DE SALUD GENERAL



## Anexo 5: Informe del asesor de Turnitin

### Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

T"Prevalencia y factores asociados a est  
eatosis hepática, estimado mediante el F  
atty Liver Index en

AUTOR

YESSICA LUCERO ROJAS HUAMAN

RECuento DE PALABRAS

**14378 Words**

RECuento DE CARACTERES

**82540 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**82 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**1.2MB**

FECHA DE ENTREGA

**Feb 24, 2024 4:16 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Feb 24, 2024 4:18 PM GMT-5**

#### ● 13% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 5% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

#### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

## ● 13% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 5% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>degruyter.com</b> Internet	1%
2	<b>researchgate.net</b> Internet	1%
3	<b>hdl.handle.net</b> Internet	<1%
4	<b>dspace.uib.es</b> Internet	<1%
5	<b>rraae.cedia.edu.ec</b> Internet	<1%
6	<b>cienciadigital.org</b> Internet	<1%
7	<b>Llorenç Caballeria, Pere Torán. ""Epidemia de esteatosis hepática: un a...</b> Crossref	<1%
8	<b>revistagastrocol.com</b> Internet	<1%