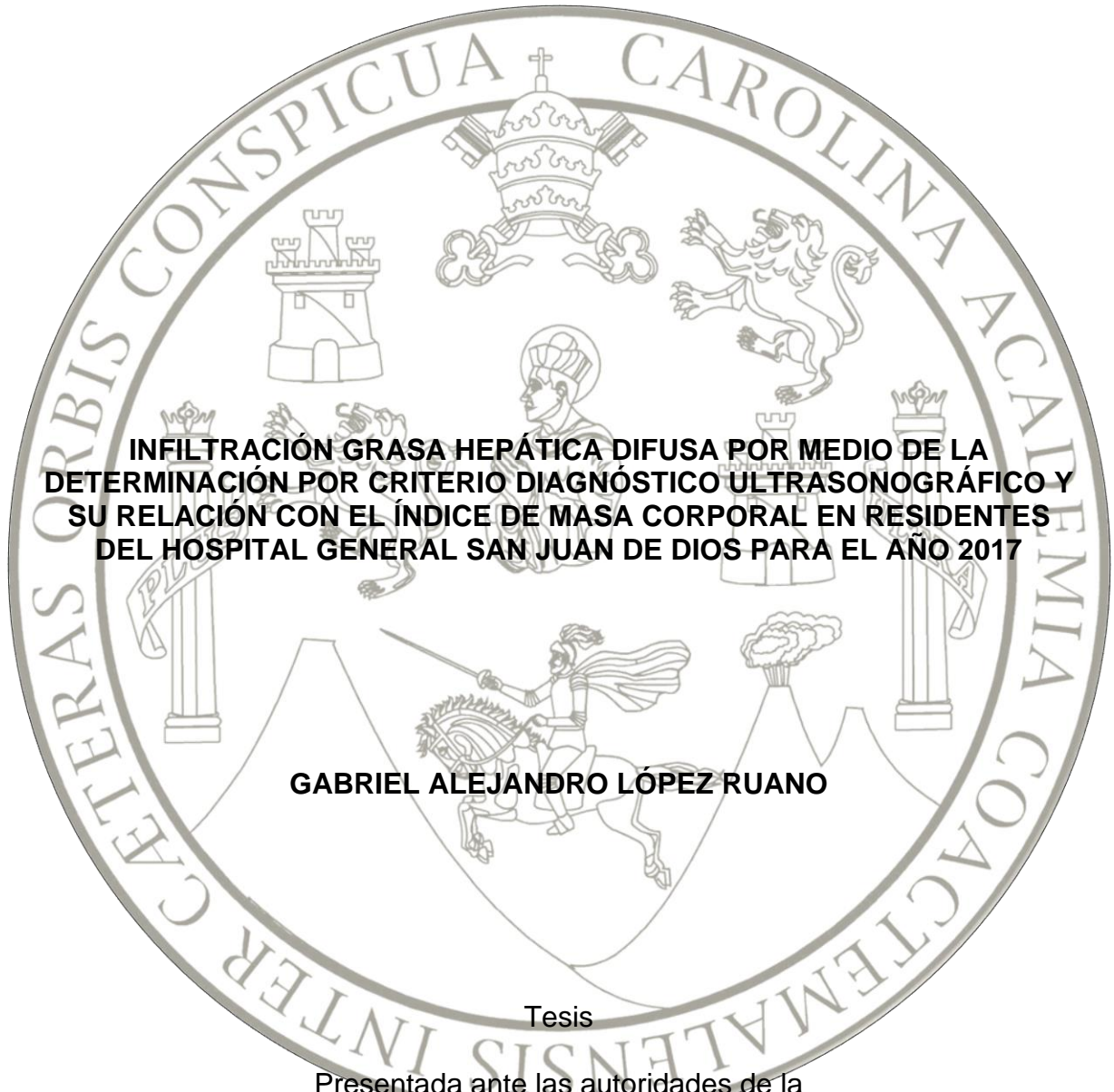


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**INFILTRACIÓN GRASA HEPÁTICA DIFUSA POR MEDIO DE LA  
DETERMINACIÓN POR CRITERIO DIAGNÓSTICO ULTRASONOGRÁFICO Y  
SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN RESIDENTES  
DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS PARA EL AÑO 2017**

**GABRIEL ALEJANDRO LÓPEZ RUANO**

Tesis

Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencia Médicas con Especialidad en  
Radiología e Imágenes Diagnósticas  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en  
Radiología e Imágenes Diagnósticas

Marzo 2020



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.025.2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Gabriel Alejandro López Ruano

Registro Académico No.: 200910487

No. de CUI : 1803746480101


Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Radiología e Imágenes Diagnósticas**, el trabajo de TESIS **INFILTRACIÓN GRASA HEPÁTICA DIFUSA POR MEDIO DE LA DETERMINACIÓN POR CRITERIO DIAGNÓSTICO ULTRASONOGRÁFICO Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN RESIDENTES DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS PARA EL AÑO 2017**


Que fue asesorado por: Dr. Douglas Rafael Henry Ruiz, MSc.

Y revisado por: Dr. José Miguel Alfaro Barrera, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **marzo 2020**

Guatemala, 28 de enero de 2020

  
**Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

  
**Dr. José Arnaldo Sáenz Morales, MA.**  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/emxc

Guatemala, 26 de Septiembre de 2018

Doctor

**José Miguel Alfaro Barrera**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en  
Hospital General San Juan de Dios

Presente

Respetable Dr.:

Por este medio, informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la doctora **Gabriel Alejandro López Ruano**, Carné No. 200910487 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología en Imágenes Diagnósticas el cual se titula: **"INFILTRACIÓN GRASA HEPÁTICA DIFUSA POR MEDIO DE LA DETERMINACIÓN POR CRITERIO DIAGNOSTICO ULTRASONOGRAFICO Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN RESIDENTES DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, PARA EL AÑO 2017"**.

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. **López Ruano** ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

**Dr. Douglas Henry**  
Radiología e Imágenes Diagnósticas  
Col. 12,106

  
Dr. Douglas Rafael Henry Ruiz, MSc.  
Asesor de Tesis

Guatemala, 26 de septiembre de 2018

Doctor

**Edgar Axel Oliva González MSc.**

Coordinador Especifico

Escuela de Estudios de Postgrado

Hospital General San Juan de Dios

Presente

Respetable Dr.:

Por este medio, informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el doctor **GABRIEL ALEJANDRO LOPEZ RUANO**, Carné No. 200910487 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología en imágenes Diagnosticas el cual se titula: **"INFILTRACION GRASA HEPATICA DIFUSA POR MEDIO DE LA DETERMINACION POR CRITERIO DIAGNOSTICO ULTRASONOGRAFICO Y SU RELACION CON EL INDICE DE MASA CORPORAL EN RESIDENTES DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS PARA EL AÑO 2017"**.

Luego de la revisión, hago constar que el **Dr. LOPEZ RUANO** ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. José Miguel Alfaro Barrera  
Médico y Cirujano  
Col. 15,598

Dr. José Miguel Alfaro Barrera, MSc.  
Revisor de Tesis



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dr. José Miguel Alfaro Barrera**  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología e  
Imágenes Diagnósticas  
Hospital General San Juan de Dios

Fecha Recepción: 27 de septiembre 2018

Fecha de dictamen: 05 de julio 2019

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

*Gabriel Alejandro López Ruano*

**"Infiltración grasa hepática difusa por medio de la determinación por criterio diagnóstico ultrasonográfico y su relación con el índice de masa corporal en residentes del Hospital General San Juan de Dios para el año 2017"**

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



**Dra. María Victoria Pimentel Moreno, MSc.**  
Unidad de Apoyo Técnico de Investigación de Tesis  
Escuela de Estudios de Postgrado

Cc: Archivo

MVPM/karin

## **ACTO QUE DEDICO**

**A MI MADRE:** por dedicar tantos años y esfuerzo a la ilusión de un sueño alcanzado, su amor incondicional que me ha guiado siempre.

**A MI PADRE, HERMANO Y ABUELA:** por acompañarme en este viaje y siempre brindarme su apoyo.

**A MI COMPAÑERA DE VIDA:** por acompañarme en las buenas y en las malas, por confianza, por cada uno de los días a su lado y por enseñarme el valor del amor. A su familia por brindarme un segundo hogar en todo momento.

**A MI FAMILIA:** a los que me acompañan y a los que ya no se encuentran por los buenos consejos y el apoyo en todo momento.

## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
2.1 Embriología.....	3
2.2 Anatomía.....	4
2.3 Infiltración grasa hepática difusa.....	5
2.4 Factores de riesgo.....	6
2.5 Fisiopatología.....	7
2.6 Formas morfológicas.....	8
2.7 Manifestaciones clínicas.....	9
2.8 El ultrasonido en la infiltración grasa hepática difusa.....	9
2.9 Infiltración grasa hepática difusa en el país.....	10
2.10 Índice de masa corporal.....	11
III. OBJETIVOS.....	12
IV. MATERIAL Y MÉTODOS.....	13
4.1 Tipo de estudio.....	13
4.2 Población y muestra.....	13
4.3 Selección y tamaño de la muestra.....	13
4.4 Sujeto u objeto de estudio.....	13
4.5 Criterios de inclusión.....	13
4.6 Criterios de exclusión.....	13
4.7 Variables.....	14
4.8 Operacionalización de las variables.....	14
4.9 Instrumento a utilizar para recolección de datos.....	16
4.10 Procedimiento para la recolección de la información.....	16
4.11 Plan de análisis de los resultados.....	16
4.12 Aspectos éticos.....	16
4.13 Recursos.....	17
V. RESULTADOS.....	18
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	22
6.1 Conclusiones.....	24
6.2 Recomendaciones.....	24
VII.. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
VIII. ANEXOS.....	28

## ÍNDICE DE TABLAS

1. Tabla 1. Distribución de Residentes por grupo etario.....	18
2. Tabla 2. Distribución de Residentes por sexo.....	18
3. Tabla 3. Distribución de Residentes por IMC.....	19
4. Tabla 4. Distribución de Residentes por especialidad.....	19

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

1. Grafica 1. Distribución por grado de Esteatosis Hepática.....20
2. Grafica 2. Distribución de esteatosis en relación a IMC.....21

## RESUMEN

La ecografía continúa siendo el método de imágenes diagnósticas de elección utilizado en países de tercer mundo por su bajo costo y alta efectividad.

El grado de esteatosis Hepática está determinada por alimentación, etnia, genética pero principalmente por el estado nutricional y estilo de vida, por lo que se hace necesario estudiarlo en personas guatemaltecas y determinar la relación que existe entre IMC y grado de esteatosis Hepática. Se realizó un estudio descriptivo transversal realizado durante el periodo de enero a diciembre del 2017, en 110 residentes de las especialidades de Medicina Interna, Pediatría, Radiología e Imágenes Diagnósticas, Cirugía general, Traumatología, Patología y Ginecología del Hospital General San Juan de Dios de primer y segundo año, a quienes se les realizó entrevista estructurada, evaluación antropométrica y ecografía Hepática. El 61% de la población fue masculina. Se encontró Esteatosis Hepática en 68% de los residentes, de los cuales 24% presentaban sobrepeso, los cuales sólo el 18% no presentaban esteatosis concluyendo que hay una gran relación entre sobrepeso y esteatosis Hepática.

**Palabras Claves:** Esteatosis hepática, talla, peso, IMC



## I. INTRODUCCIÓN

Hay una clara asociación de la obesidad y la diabetes con la enfermedad hepática (hepatopatía obeso-diabética), y fueron Ludwig y colaboradores quienes en 1980 describieron a una serie de pacientes sin historia significativa de ingesta alcohólica, que presentaban cambios histopatológicos indistinguibles de la enfermedad hepática alcohólica. Dicho grupo acuñó el término “non alcoholic steatohepatitis” (NASH), es desde entonces ha sido reconocida globalmente como una de las enfermedades hepáticas más frecuentes a nivel mundial y se ha identificado su potencial de progresión a la cirrosis, insuficiencia hepática y carcinoma hepatocelular.

En Guatemala, su verdadera importancia se desconoce, pero es una causa en aumento de consulta general, cirrosis y trasplante hepático. Su clara asociación con el síndrome metabólico (síndrome X) en cerca de 80% de los pacientes, ha permitido establecer su relación fisiopatogenica con la resistencia a la insulina, la obesidad, la hiper-trigliceridemia y los hábitos de vida occidental. Para poder incluir todo el espectro clínico manifiesto (hígado graso, esteatohepatitis, cirrosis), el termino enfermedad hepática por infiltración grasa no alcohólica [Non- Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD)], fue propuesto por Matteoni unas categorías que tienen implicaciones pronosticas ya que los Tipos 1 y 2 permanecen estables, mientras que los 3 y 4 presentan potencial de progresión y peor pronóstico.

Estas entidades representan un espectro clínico e histopatológicos de compromiso hepático, que se extiende desde la esteatosis hepática difusa, hasta la esteatohepatitis y la cirrosis hepática (10-30%), en ausencia de alcohol, medicamentos, infecciones o tóxicos. *La metamorfosis o infiltración grasa no alcohólica*, se caracteriza por la infiltración de las células hepáticas por los triglicéridos (macrovacuolas) y en menor grado, por los ácidos grasos (microvacuolas), sin inflamación, fibrosis, compromiso de la función hepática o sintomatología significativa. En la mayoría de los casos el cuadro permanece estable y en un pequeño porcentaje (< 10%) puede progresar hacia la fibrosis y la cirrosis en un periodo de varias décadas. En sus etapas iniciales, el proceso es claramente reversible al modificarse o interrumpirse la causa primaria (síndrome metabólico).

El tratamiento del síndrome metabólico y la resistencia a la insulina, con las modificaciones dietéticas y el aumento de la actividad física parece ser beneficioso en la mayoría de los pacientes, incluyendo a aquellos en etapas más avanzadas de la enfermedad, en quienes la terapia medicamentosa y la cirugía bariátrica debería incluirse para controlar el proceso de fibrosis y progresión hacia la enfermedad hepática crónica. Sin embargo, a pesar de la explosión de estudios clínicos y la introducción de múltiples medicamentos dirigidos a controlar la injuria hepática y la resistencia a la insulina, aún no ha sido demostrado el impacto de todas estas modalidades terapéuticas en la historia natural de la enfermedad. Su importancia radica en que, con el aumento de la longevidad de la población general, el mejor control de las hepatitis virales B y C, la globalización de la economía y los hábitos de vida, se ha convertido en una de las primeras causas de enfermedad hepática crónica generando altísimos costos y morbimortalidad.

Se ha demostrado su recurrencia postrasplante y su clara relación con la enfermedad cardiovascular. Su coexistencia con otras enfermedades hepáticas como las hepatitis B y C dificulta el diagnóstico y modifica la historia natural de estas. Adicionalmente, es muy preocupante, su presencia en la población infantil. La población médica no escapa a esta constante del problema metabólico dado por las largas y extenuantes jornadas de dedicación y sumado a ello el consumo inadecuado de alimentos hipercalóricos con el sedentarismo que nos acompaña por la constante dedicación al ejercer médico.

El estudio se llevó a cabo realizando por medio de ultrasonido la determinación de esteatosis hepática en residentes del Hospital San Juan de Dios de primero y segundo año, las edades correspondientes fueron entre 20-35 años, predominando el sexo masculino, con un total de 110 residentes; el grado de esteatosis desde leve hasta severa fue de 74, siendo esto un 67% del total de residentes siendo preocupante el hecho de que más de la mitad de residentes presenten un grado de esteatosis, siendo que solo un 24% de residentes presenta sobrepeso.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1 Embriología

El desarrollo del hígado empieza a partir del octavo día de la gestación. En el vigésimo quinto día se vuelve claramente visible en corte transverso. Este rudimento endodérmico surge bajo la forma de un divertículo o brote hueco en la faz ventral de la porción del intestino primitivo que posteriormente se transforma en la parte descendente del duodeno. <sup>1</sup> Este divertículo es cubierto por el endodermo, se desarrolla en el mesodermo circunvecino y se divide en dos partes: craneal y caudal. La parte craneal, llamada pars hepática se desarrolla de una manera bastante considerable, se propaga por el septo transversal, porción del mesodermo situada entre el ducto vitelino y la cavidad pericárdica y, finalmente, engendra el parénquima hepático. Este parénquima hepático se desarrolla en la forma de dos brotes sólidos de células, que se adentran en el mesodermo, engendrando los lóbulos derecho e izquierdo del hígado. La pars hepática da origen también a los ductos hepáticos derecho e izquierdo y a la parte proximal del ducto hepático. La caudal, llamada pars cística, es menor que la pars hepática y engendra la vesícula biliar y el conducto cístico. La apertura del conducto colédoco se encuentra al principio en la pared ventral del duodeno. Con la rotación del intestino, la cual ocurre posteriormente, la apertura es llevada a la izquierda y, después en la dirección dorsal, en la posición que ocupa en el adulto. <sup>2</sup>

El hígado, a medida que se desarrolla, se separa gradualmente, conjuntamente con el mesogastrio ventral del intestino, del septo transversal. De la faz inferior del septo transversal, el hígado se proyecta en dirección caudal, hacia la cavidad abdominal. El mesogastrio ventral, con el desarrollo del hígado, se queda dividido en dos partes: ventral y dorsal. La parte ventral engendra los ligamentos falciforme y coronario, y la parte dorsal el omento menor. <sup>2</sup>

Cerca del tercer mes de gravidez, el hígado ocupa casi toda la cavidad abdominal y su lóbulo izquierdo es casi tan grande como el derecho. El hígado sufre un relativo fenómeno de regresión. Representa el 10% del peso corporal a los 60 días de gestación. En el nacimiento representa el 5% de la masa corporal, y en los adultos es alrededor de 2,5%. La regresión tiene lugar principalmente a costa del lóbulo izquierdo. <sup>2</sup>

## 2.2 Anatomía.

El hígado es el mayor órgano del cuerpo humano. En el adulto cadáver, pesa cerca de 1200 a 1550 g. En el vivo, cerca de 2500 g. En los niños, es proporcionalmente superior.<sup>1</sup>

El hígado es un órgano intra-torácico, situado detrás de las costillas y cartílagos costales, separado de la cavidad pleural y de los pulmones por el diafragma. Localizado en el cuadrante superior de la cavidad abdominal se proyecta a través de la línea media hacia el cuadrante superior izquierdo.<sup>1</sup>

A pesar de la protección dada por la cobertura de las costillas y cartílagos es el órgano abdominal más frecuentemente lesionado en el trauma abdominal. La cápsula fibrosa del hígado (Glisson) da al hígado del cadáver una forma bastante precisa.<sup>3</sup>

Mide en su diámetro mayor, o transversal, 20 a 22,5 cm. En la faz lateral derecha, verticalmente, mide cerca de 15 a 17 cm y su mayor diámetro dorso-ventral, 10 a 12,5 cm, está en el mismo nivel que la extremidad craneal del riñón derecho. Tiene la forma de una cuña con la base a la derecha y el ápice a la izquierda, es irregularmente hemisférico con una faz diafragmática, convexa, extensa y relativamente lisa y otra faz visceral, cóncava y más irregular. El tejido del parénquima hepático está compuesto de lóbulos unidos por un tejido areolar extremadamente fino en el cual se ramifican la vena porta, la arteria hepática, las venas hepáticas, linfáticos y nervios, estando todo el conjunto revestido por una túnica fibrosa y una serosa. La túnica serosa deriva del peritoneo y cubre la mayor parte de la superficie del órgano. Está íntimamente adherida a la túnica fibrosa. La túnica fibrosa (túnica areolar) se sitúa debajo del revestimiento seroso y recubre toda la superficie del órgano. Es de difícil identificación, excepto donde la serosa está ausente. En el hilio la túnica fibrosa se continúa con la cápsula fibrosa de Glisson, en la superficie del órgano, al tejido areolar que separa los lóbulos. Los lóbulos (lobuli hepatis) suponen la principal masa del parénquima. Sus lobulillos, con cerca de 2mm de diámetro, dan un aspecto maculado a la superficie del órgano. Son más o menos hexagonales, con las células agrupadas en torno de una vena centrolobulillar, división menor de la vena hepática. Las paredes adyacentes de los lóbulos vecinos hexagonales (o irregularmente poligonales) están unidas entre sí por una cantidad mínima de tejido conjuntivo. Microscópicamente, cada lóbulo consiste en un conjunto de células, células hepáticas, distribuidas en placas y columnas radiadas, irregulares, entre las cuales se encuentran los canalículos sanguíneos (sinusoides). Entre las células están también los diminutos capilares biliares. Por lo tanto, en el lóbulo existe todo lo esencial de

una glándula de secreción, o sea, células que secretan vasos sanguíneos en íntima relación con las células, con la sangre a la cual la secreción deriva; y ductos, a través de los cuales la secreción es eliminada.<sup>3</sup>

El espacio porta es la denominación dada a los espacios existentes en todo el parénquima en los cuales se encuentran distribuidas las ramas menores de la vena porta, de la arteria hepática y de los ductos biliares. Estas tres estructuras están unidas por un delicado tejido conjuntivo, a la cápsula fibrosa perivascular o cápsula de Glisson. En el hígado encontramos áreas sin cobertura peritoneal. En la faz diafragmática una gran parte de la porción dorsal no está recubierta por peritoneo y está fijada al diafragma por tejido conjuntivo laxo. Esta área descubierta, llamada área desnuda, está limitada por las hojuelas superior e inferior del ligamento coronario. En la faz visceral no encontramos la cobertura del peritoneo en el hilio y en la inserción de la vesícula biliar.<sup>4</sup>

### **2.3 Infiltración Grasa Hepática Difusa.**

La infiltración grasa hepática difusa es una condición metabólica de curso crónico debida a la acumulación de triglicéridos en las vacuolas de los hepatocitos. Se encuentra íntimamente relacionada con obesidad, insulino-resistencia y dislipidemia, observándose un curso generalmente asintomático de evolución progresiva.<sup>5</sup>

Actualmente, se estima que la infiltración grasa hepática difusa afecta un 10-25% de la población siendo el desorden hepático más común en la población occidental.<sup>6</sup> Su presencia se ha asociado con la presencia de obesidad y sobrepeso.<sup>7</sup>

A pesar de que los mecanismos por los cuales se desarrolla la infiltración grasa hepática difusa no están esclarecidos por completo, la hipótesis del “doble golpe” es la forma más frecuente de explicar su progresión. El primer golpe consiste en la movilización de ácidos grasos libres y posterior acumulación de triacilglicerol dentro de los hepatocitos con subsecuente esteatosis. El segundo golpe ocurre debido a la susceptibilidad aumentada del hepatocito a sufrir lesión por estrés oxidativo, peroxidación de lípidos e iniciación de la cascada de mecanismos inflamatorios<sup>8</sup> que son los mediadores del daño hepático.<sup>5</sup>

Usualmente cursa sin sintomatología clínicamente aparente y con grados variables de alteración en las pruebas de laboratorio. La biopsia hepática persiste siendo la herramienta más sensible y específica de confirmar infiltración grasa en el hígado; sin embargo, la utilización del ultrasonido como método de evaluación es atractiva

debido a su amplia disponibilidad y bajo costo.<sup>9</sup> Se ha estimado que el ultrasonido tiene una sensibilidad del 89% y una especificidad del 93% en la detección de esteatosis<sup>10</sup> sin embargo, su utilidad como herramienta de seguimiento en esta condición ha sido controvertida.<sup>5,6</sup>

En este estudio se propone analizar la relación entre la evaluación por ultrasonido de la infiltración grasa del hígado compatible con infiltración hepática grasa difusa y el índice de masa corporal (IMC).<sup>5,6</sup>

Esta condición se presenta en pacientes que no consumen alcohol en cantidades que puedan causar daño hepático; sin embargo, los hallazgos histopatológicos son indistinguibles de los causados por la hepatopatía alcohólica. A pesar de su curso insidioso, dicho padecimiento puede evolucionar en algunos casos a fibrosis, cirrosis hasta carcinoma hepatocelular.<sup>11</sup>

La infiltración hepática grasa difusa es una condición metabólica adquirida debida a la acumulación de grasas en forma de triglicéridos en las vacuolas de los hepatocitos. Esta acumulación puede ser centrolobulillar o perilobulillar y comprende una serie de cambios anatomopatológicos que varían desde la esteatosis hepática simple, hasta la esteatohepatitis, cirrosis o carcinoma hepatocelular.<sup>11</sup>

La biopsia hepática es el método más sensible y específico (“gold standard”) disponible para el diagnóstico; sin embargo, por ser un método invasivo, de alto costo y que puede generar complicaciones durante su realización se limita su aplicación a la población general<sup>12</sup> motivo por el cual el ultrasonido hepático tiene gran auge en el diagnóstico de dicho padecimiento.<sup>10</sup>

#### **2.4. Factores de Riesgo.**

Un factor de riesgo es una variable asociada a un riesgo elevado de enfermedad, existen diferentes estudios que asocian un riesgo elevado de infiltración hepática grasa difusa a variables demográficas, antropométricas y clínicas entre otras. Estas variables asociadas se han establecido principalmente a través de estudios observacionales y revisiones sistemáticas en pacientes con infiltración hepática grasa difusa.<sup>12</sup>

Los hallazgos compatibles con hígado graso se observan entre un 10 % a un 15% de personas con índice de masa corporal normal y entre el 70 % al 80 % de las personas con sobrepeso y obesas. Al mismo tiempo, hasta un 3 % de las personas con índice de masa

corporal normal y entre el 15 al 20 % de los sujetos con obesidad mórbida presentan esteatohepatitis no alcohólica. Estos hallazgos son preocupantes ya que sugieren una alta incidencia y sub-diagnóstico de infiltración hepática grasa difusa, y dada la creciente prevalencia de obesidad en prácticamente todos los grupos de edad, especialmente entre los médicos que cursan una residencia en los hospitales escuela de nuestro país, Guatemala.<sup>12</sup>

Aunque estudios anteriores encontraron mayor prevalencia en mujeres (65% a 85% de todos los pacientes), estudios más recientes han demostrado que la esteatohepatitis no alcohólica se presenta con igual frecuencia en ambos géneros.<sup>12</sup>

Existe evidencia creciente de que la infiltración grasa hepática difusa representa el componente hepático del síndrome metabólico. De igual forma, la diabetes mellitus tipo 2 está asociada a obesidad e infiltración hepática grasa, pudiendo también ser un factor de riesgo para el desarrollo de la fibrosis hepática progresiva.

Los individuos con obesidad abdominal son más propensos a desarrollar diabetes, hipertensión e hígado graso, sin embargo, numerosos informes han documentado la resolución progresiva de la infiltración grasa difusa siguiendo una pérdida gradual de peso.<sup>11</sup>

## **2.5. Fisiopatología.**

El desarrollo de la enfermedad hepática grasa no alcohólica es un proceso complejo que aún no está totalmente comprendido. Se puede presentar por alteración en una de las dos vías del metabolismo lipídico intrahepático: oxidación para generar ATP o esterificación para producir triglicéridos que serán incorporados a partículas de VLDL para ser enviados o almacenados dentro del hepatocito.<sup>13</sup>

El almacenamiento y la movilización de los lípidos está determinado por factores genéticos, el tejido adiposo y vías neuro-hormonales (las neuronas beta-3 adrenérgicas). La insulina es la principal hormona que promueve el almacenamiento de lípidos, mientras que las hormonas contrarreguladoras (Glucagón, epinefrina, hormona de crecimiento), y varias citoquinas proinflamatorias, promueven la movilización de los mismos.<sup>13</sup>

En un inicio se evidencia acumulación de ácidos grasos y triglicéridos que provocan estrés oxidativo y disfunción intrahepática, dando como consecuencia un proceso inflamatorio, degeneración hepatocelular y fibrosis. La acumulación de ácidos grasos en los hepatocitos activaría la beta-oxidación mitocondrial y el citocromo P450, produciendo

estrés oxidativo y peroxidación lipídica. Como consecuencia de este proceso, se activaría la producción de factor de necrosis tumoral alfa (TNF-alfa) y de otras citoquinas proinflamatorias y profibrogénicas por parte de las células de Kupffer y de los hepatocitos.<sup>13</sup>

Las consecuencias finales son el daño celular, necrosis, inflamación y fibrosis progresiva del hígado. En el desarrollo de las lesiones también intervendrían alteraciones de las mitocondrias que afectarían a la homeostasis de ATP.<sup>13</sup>

La obesidad también ha sido asociada con niveles elevados de citoquinas proinflamatorias y quimioquinas en el plasma, denominadas en conjunto como adipoquinas. El resultado aparente de los elevados niveles de ácidos grasos libres en el plasma es que se promueve la expresión de una variedad de citoquinas, que bien facilitan la movilización o almacenamiento de lípidos (leptina, TNF-alfa y adiponectina). Todos estos factores trabajan en conjunto para determinar la insulino sensibilidad del tejido adiposo (es decir, la capacidad para inhibir la lipólisis y promover lipogénesis).<sup>14</sup>

## **2.6 Formas Morfológicas**

Desde el punto de vista morfológico es posible distinguir dos formas de esteatosis: macro y microvesicular. La esteatosis macrovesicular es una de las anomalías metabólicas reversible más comunes del hígado y, por lo tanto, es una condición benigna. La acumulación de lípidos neutros en el citoplasma de los hepatocitos como en las células de Kupffer forma vesículas lipídicas que desplazan el núcleo celular a la periferia, dando lugar a la formación de las células en anillo. La acumulación de gran cantidad de grasa puede provocar la ruptura de la membrana celular con la formación de quistes de lípidos, los cuales, por compresión de las vías biliares, pueden dañar el flujo biliar causando colestasis.<sup>17</sup>

La esteatosis microvesicular es menos frecuente y es una condición característicamente aguda. La deficiencia de enzimas (acilcoenzima A oxidasa) para la  $\beta$ -oxidación peroxisomal ha sido reconocida como una causa importante de este tipo de esteatosis. Ésta involucra la formación de microvacuolas llenas de lípidos en el citoplasma del hepatocito, sin causar desplazamiento del núcleo celular hacia la periferia. Este tipo de esteatosis se relaciona con pobre pronóstico, ya que puede progresar rápidamente, provocando lesiones inflamatorias (esteatohepatitis) y degenerativas, resultando en cirrosis e insuficiencia hepática<sup>18, 19</sup>

## **2.7. Manifestaciones clínicas**

Muchos de los pacientes no presentan signos y síntomas de enfermedad hepática en el momento del diagnóstico; sin embargo, muchos otros refieren fatiga o ictericia y sensación de plenitud abdominal o malestar en el cuadrante superior derecho del abdomen. La hepatomegalia es el único hallazgo físico en muchos de los pacientes. Acanthosis nigrans (pigmentación café negro de aspecto aterciopelado encontrado en la piel de los pliegues y axilas) puede ser encontrado hasta en 50% de los niños. <sup>20</sup>

Hallazgos de enfermedad hepática crónica y disminución del número de plaquetas sugieren enfermedad avanzada cuando la cirrosis ya está presente. La EHNA es la complicación necro-inflamatoria de una esteatosis hepática persistente, constituyendo así la principal vía por la cual la esteatosis hepática puede progresar a cirrosis. <sup>21</sup>

## **2.8. El ultrasonido en la infiltración grasa hepática difusa.**

Al revisar la literatura sobresale el estudio prospectivo, se encontró que el ultrasonido como método diagnóstico en la detección de infiltración grasa difusa hepática tiene una sensibilidad entre el 24 y el 94% y una especificidad del 84% aproximadamente. <sup>22</sup>

Este ha sido uno de los métodos más utilizados a lo largo de la historia en el diagnóstico de infiltración grasa difusa del parénquima hepático. El ser una prueba no invasiva, ampliamente difundida, de bajo costo y con una menor probabilidad de complicaciones derivadas del procedimiento, se posiciona como una herramienta atractiva para el diagnóstico, caracterización y seguimiento de pacientes con esteatosis hepática. <sup>10</sup>

En 1976, Taylor fue uno de los primeros en reportar aumento en la ecogenicidad en hígado graso a través de un estudio prospectivo comparativo. Este modelo fue nombrado por Joseph et al., en 1979 como modelo de hígado brillante. Posteriormente Forster en 1980 habla acerca de la subjetividad de esta valoración al encontrar que los hallazgos varían de acuerdo con los factores técnicos como el equipo utilizado y factores propios del paciente como el grosor de la pared abdominal o si coexiste fibrosis hepática, pudiendo mostrar falsos positivos. <sup>10</sup>

Así, múltiples publicaciones han complementado la valoración de hígado graso, entre los más importantes están los estudios de Yoshiak Yajima. <sup>15</sup>

En 1983 el cual fue observacional retrospectivo y Saverumuttu en 1986, brindando una mayor objetividad en la valoración y evaluando el desempeño de la prueba. Se han utilizado diferentes criterios para la detección de hígado graso por ultrasonido.<sup>15</sup>

Estos hallazgos ecográficos buscan comparar el aumento difuso en la ecogenicidad del parénquima hepático con las estructuras adyacentes de la siguiente manera:<sup>15</sup>

- Contraste del parénquima hepático con el parénquima renal y con el diafragma.
- Grado de disminución en la visualización de los vasos intrahepáticos (venas portales y suprahepáticas).
- Perdida en la profundidad debida a la atenuación del haz de ultrasonido.<sup>15</sup>

Estas técnicas usando comparaciones se hacen con el propósito de clasificar a la infiltración grasa difusa del hígado según su severidad en distintos grados, con la intención de mejorar el desempeño de la prueba, haciéndola más confiable y reproducible.<sup>17</sup>

Las desventajas del ultrasonido son la gran variabilidad inter-observador y la dificultad para estandarizar una escala de medición objetiva.<sup>23, 24</sup>

Para este propósito fue diseñada y reportada por Chan en un estudio de corte transversal realizado en el 2004 una manera de estandarizar las medidas, utilizando un instrumento de medida que clasifique a la infiltración grasa difusa hepática en tres grados desde Leve (Grado 1), Moderado (Grado 2) a severo (Grado 3) y un protocolo de evaluación ecográfica hepática adecuada para una mejor visualización de las estructuras necesarias para dicha clasificación.<sup>16, 25</sup>

## **2.9. Infiltración Grasa Hepática Difusa en nuestro país y en población medica del mismo.**

En Guatemala, su verdadera importancia se desconoce, ya que no existen estudios específicos que nos muestren datos reales y actualizados de dicho padecimiento, pero se sabe que es una causa en aumento de consulta general, cirrosis y trasplante hepático. Su clara asociación con el síndrome metabólico (síndrome X) en cerca de 80% de los pacientes, ha permitido establecer su relación fisiopatogenica con la resistencia a la insulina, la obesidad, la hiper-trigliceridemia y los hábitos de vida.<sup>21</sup>

La población médica no escapa a esta constante del problema metabólico dado por las largas y extenuantes jornadas de dedicación y sumado a ello el consumo inadecuado de

alimentos hipercalóricos con el sedentarismo que nos acompaña por la constante dedicación al ejercer médico. He ahí el deseo de ahondar más en el tema y poseer datos reales de la situación que padece actualmente nuestra población. <sup>21</sup>

### **2.10. Índice de Masa Corporal**

El Índice de Masa Corporal (IMC), es un indicador antropométrico objetivo del estado nutricional de la población, que está influenciado por la talla en el periodo intrauterino, la talla al nacer, el estatus socioeconómico, cambios estacionales en la disponibilidad de alimentos. Así lo determino en 1987 el International Dietary Energy Consultancy Group (IDECG). Es relativamente económico, fácil de recolectar y analizar. El peso y la talla desde donde se lo deriva, ( $IMC \text{ Kg/M}^2 = \text{PESO/TALLA}^2$ ) son variables fácilmente incorporadas en cualquier encuesta regional o nacional.

Puede ser utilizado para vigilancia nutricional o para monitorear seguimientos interregionales, ínter países; o estudios comparativos dentro de la misma región o país. <sup>24</sup>

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 General:**

Relacionar la presencia de esteatosis hepática identificada por ultrasonido con el IMC de residentes de las especialidades de Medicina Interna, Pediatría, Cirugía General, Radiología, Ginecología, Traumatología, Patología de primer y segundo año del Hospital General San Juan de Dios, en el periodo de Enero 2017 a Diciembre de 2017.

#### **3.2 Específicos:**

3.2.1. Identificar si hay relación entre sexo y presencia de esteatosis hepática.

3.2.2. Determinar si la especialidad presenta relación con el grado de esteatosis hepática.

3.2.3. Identificar si la edad juega un papel importante en la relación con esteatosis hepática.

## IV. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio Descriptivo Transversal residentes de primer y segundo año de las especialidades de Medicina Interna, Pediatría, Radiología e Imágenes Diagnósticas, Cirugía general, traumatología, Patología y Ginecología del Hospital General San Juan de Dios, se les realizó por medio de equipo ultrasonográfico del departamento un ultrasonido Hepático durante el período de enero a diciembre del año 2017.

**4.1 Tipo de estudio:** Descriptivo transversal prospectivo

**4.2 Población y muestra:** Residentes de primer y segundo año de todas las especialidades de Medicina Interna, Pediatría, Radiología e Imágenes Diagnósticas, Cirugía general, traumatología, Patología y Ginecología del Hospital General San Juan de Dios.

**4.3 Selección y tamaño de la muestra:** Se incluyó en el estudio una muestra de 110 residentes de todas las especialidades del Hospital General San Juan de Dios.

**4.4 Sujeto u objeto de estudio:** Residentes de primer y segundo año de todas las especialidades del Hospital General San Juan de Dios.

**4.5 Criterios de inclusión:** Residentes con mínimo 8 horas de ayuno de primer y segundo año del Hospital General San Juan de Dios.

**4.6 Criterios de exclusión:** Residentes que no sean de primer y segundo año, que no hayan cumplido mínimo 8 horas de ayuno.

#### 4.7 Variables:

Edad, sexo, talla, índice de masa corporal, esteatosis hepática

#### 4.8 Operacionalización de las variables:

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN TEÓRICA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>TIPO DE VARIABLE Y ESCALA DE MEDICIÓN</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>
<b>EDAD</b>	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento.	Edad en años cumplidos al momento de entrar en el estudio.	Cuantitativa continua	Años
<b>SEXO</b>	Proceso de combinación y mezcla de rasgos genéticos por la cual se clasifican los individuos en femenino y masculino.	Masculino o femenino.	Cualitativa nominal	Femenino Masculino
<b>Talla</b>	Altura, medida de los pies a la cabeza	Medida en centímetros de los pies a la cabeza	Cuantitativa, ordinal	Centímetros
<b>Índice de masa corporal</b>	Estima el porcentaje del exceso de tejido adiposo, se mide utilizando el peso y talla.	Relación del peso en kilogramos dividido el cuadrado de su talla en metros	Cuantitativa, ordinal	kg/m <sup>2</sup>

		<p>IMC &lt;18.5 kg/m<sup>2</sup> = bajo peso</p> <p>IMC 18.5 - 25.99 kg/m<sup>2</sup> = normal</p> <p>IMC 25 -29.99 kg/m<sup>2</sup>= sobrepeso</p> <p>IMC &gt;30kg/m<sup>2</sup> obesidad</p>		
<b>Esteatosis hepática</b>	Hígado graso	<p>Aumento de ecogenicidad hepática = esteatosis leve</p> <p>Aumento de la ecogenicidad hepática más atenuación de venas suprahepáticas = esteatosis moderada</p> <p>Aumento de ecogenicidad hepática más atenuación de venas suprahepáticas más borramiento de diafragma =</p>	Cualitativa, nominal	<p>Leve</p> <p>Moderada</p> <p>Severa</p>

		esteatosis severa.		
--	--	-----------------------	--	--

#### **4.9 Instrumentos a utilizar para recolectar y registrar la información:**

Ultrasonido.

#### **4.10 Procedimientos para la recolección de la información:**

Se realizó a toda persona incluida en el estudio, utilizando la boleta de recolección de datos (ver anexo 2)

Se tomaron medidas antropométricas (peso y talla), para establecer el Índice de Masa Corporal (IMC) de los sujetos a estudio. (ver anexo 4)

**4.11 Plan de análisis de los resultados:** Se llevó a cabo una base de datos en el programa de Microsoft Excel 2013 con la tabulación de los datos obtenidos, para construir las tablas para el posterior análisis de los datos. La base de datos se procesó con el programa Epiinfo7 para construir tablas de tabulación de la información y se compararan todos los resultados obtenidos.

**4.12 Aspectos éticos:** Previa inclusión de los pacientes en el estudio se obtendrá el consentimiento informado de los mismos; explicándosele en qué consistirá la investigación, así como los posibles riesgos y beneficios a los que se someterán. Riesgos que de estar presentes se evaluarán y tratarán según su presentación. Y por otro lado el beneficio que también servirá para la prevención secundaria en los pacientes estudiados. El modelo del consentimiento informado se presentará a la comisión de ética del Hospital General San Juan de Dios.

#### **4.13 Recursos:**

- Humanos: Residente de Radiología e Imágenes Diagnosticas Dr. Gabriel Alejandro López Ruano
- Físicos: Área de ultrasonido del departamento de radiología del Hospital General San Juan de Dios.
- Financieros: cinta métrica, báscula.

## V. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de los 110 pacientes incluidos en el estudio.

<b>Tabla no. 1</b>		
<b>Distribución de pacientes por grupo etario</b>		
<b>Rango de edad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>20-25</b>	<b>6</b>	<b>5%</b>
<b>26-30</b>	<b>90</b>	<b>82%</b>
<b>31-40</b>	<b>14</b>	<b>13%</b>
<b>total</b>	<b>110</b>	<b>100%</b>

Fuente: recolección de datos

<b>Tabla no. 2</b>		
<b>Distribución de pacientes por Sexo</b>		
<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Masculino</b>	<b>68</b>	<b>62%</b>
<b>Femenino</b>	<b>42</b>	<b>38%</b>
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: recolección de datos

Tabla no. 3		
Distribución de pacientes por IMC		
<b>Bajo Peso</b>	<b>5</b>	<b>5%</b>
<b>Normal</b>	<b>86</b>	<b>78%</b>
<b>Sobrepeso</b>	<b>19</b>	<b>17%</b>
<b>Obesidad I</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Obesidad II</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Obesidad III</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100%</b>

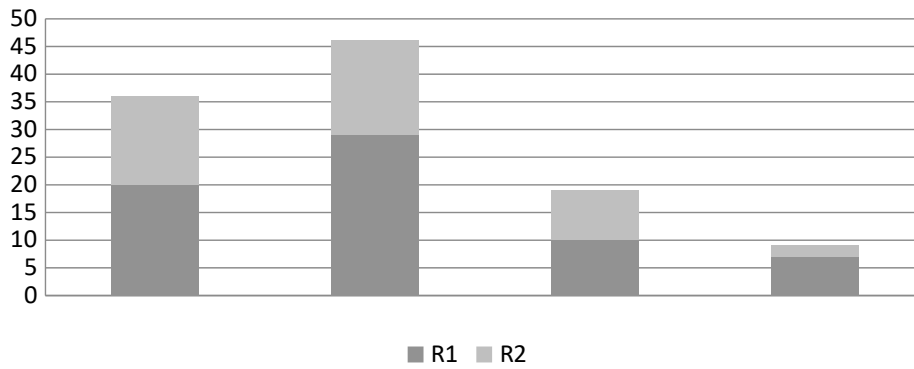
Fuente: recolección de datos

Tabla no. 4 Frecuencia de Residentes por especialidad			
	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>Total</b>
<b>Medicina Interna</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>30</b>
<b>Pediatría</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>20</b>
<b>Cirugía General</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
<b>Radiología</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>15</b>
<b>Ginecología</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>12</b>
<b>Traumatología</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Patología</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>46</b>	<b>110</b>

Fuente: recolección de datos

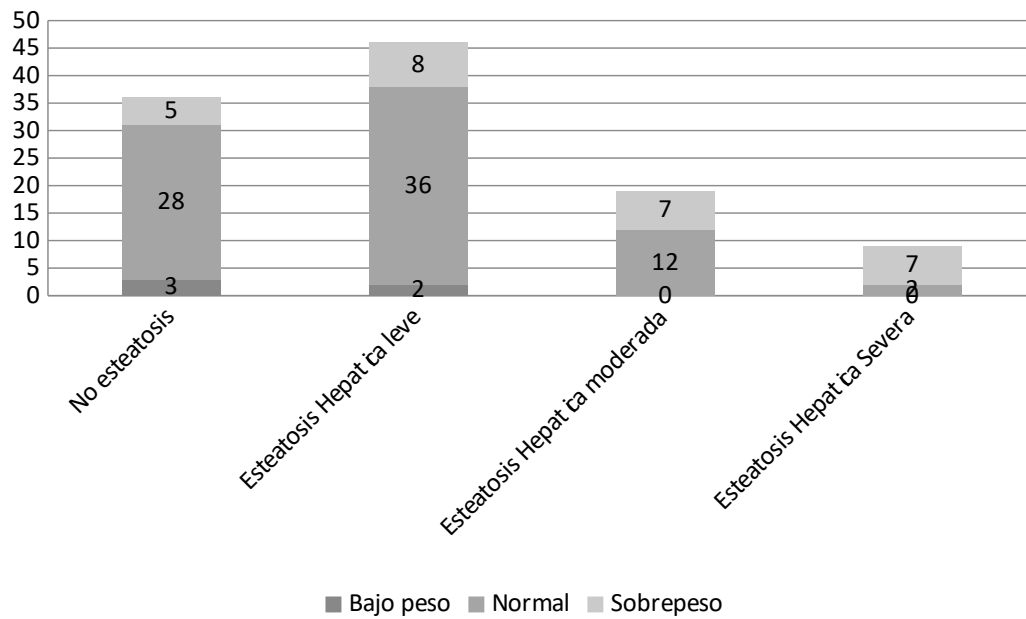
# Gráfica No. 1

## Distribución de residentes por Grado de Esteatosis Hepática



Fuente: recolección de datos

**Gráfica No. 2**  
**Grado de Esteatosis Hepática distribuido por IMC**



Fuente: recolección de datos

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

La incidencia en relación a infiltración de grasa hepática ha mostrado un amplio crecimiento en las últimas décadas, mostrando un crecimiento abrupto en los últimos 10 años, siendo uno de los parámetros para su relación el Índice de Masa Corporal (IMC). La enfermedad hepática por infiltración grasa no alcohólica es sumamente frecuente en las sociedades desarrolladas y subdesarrolladas, comprometiendo 2-8% de la población general. Es generalmente asintomática o con síntomas y signos inespecíficos como fatiga, hepatomegalia y dolor, o sensación de peso en el hígado. El diagnóstico se sospecha en presencia de pruebas de imágenes diagnósticas anormales. Existe una clara relación con la obesidad, la diabetes tipo 2, el síndrome metabólico y la resistencia a la insulina. Aproximadamente, 20-25% de los pacientes progresan a cirrosis y sus complicaciones, incluyendo el carcinoma hepatocelular y la necesidad de un trasplante hepático. La corrección de la resistencia a la insulina con modificaciones dietéticas y el aumento de la actividad física son generalmente beneficiosas. La efectividad de los múltiples medicamentos disponibles está por demostrarse. La ultrasonografía hepática se presenta como una alternativa llamativa debido a su naturaleza no invasiva, bajo costo, amplia disponibilidad y tasa mínima de complicaciones; a pesar de ello la infiltración grasa tiene un gran impacto que actualmente está subvalorado.

En el presente estudio se incluyeron un total de 110 individuos, quienes cumplieron con todos los criterios de inclusión que el estudio requería (residentes de primer y segundo año de las maestrías en ciencias de la salud de Medicina Interna, Pediatría, Radiología e Imágenes Diagnósticas, Cirugía, Traumatología, Patología y Ginecología del Hospital General San Juan de Dios Guatemala, en el año 2017).

Tomando en cuenta el índice de masa corporal de los individuos y estudio de imagen realizado a los participantes se estableció una relación directa entre sobrepeso y la presencia de esteatosis hepática en cualquiera de sus grados: leve, moderada o severa, hallazgo que se encuentra en concordancia a estudios similares a nivel nacional e internacional, observando así que en el caso de individuos del estudio que presentaron un IMC dentro de

límites normales o bajo el mismo, no presentan ninguna infiltración grasa hepática. Por lo que se afirma que la relación índice de masa corporal / infiltración grasa hepática es directamente proporcional.

En cuanto al factor maestría/especialidad cursante por lo individuos en estudio, no se observaron diferencias significativas, por lo que se puede afirmar que la relación entre maestría cursante e infiltración grasa hepática no es directamente proporcional.

Es importante mencionar que dentro de los hallazgos realizados en el estudio se observó que existe una mayor incidencia de infiltración hepática grasa en individuos de sexo masculino con índice de masa corporal que se encuentra arriba de límites normales. Por lo que se considera que el sexo masculino tiene tendencia a un aumento de índice de masa corporal que se encuentra estrechamente relacionado a infiltración grasa hepática en cualquiera de sus estadios.

Así mismo se considera de suma importancia mencionar las limitaciones encontradas en el estudio, como lo fue la cantidad de individuos que participaron en el mismo, Sin embargo se construyó un estudio con conclusiones efectivas y aun así similares a los estudios realizados previamente.

Es importante mencionar que el estudio a pesar de ser realizado en profesionales de la salud, los resultados son alarmantes y desfavorables.

Se puede concluir posterior al presente estudio, que existe una relación directa y estrecha entre el índice de masa corporal (relación talla/peso) y el padecimiento de infiltración grasa hepática; padecimiento que tal como se mencionó está subvalorado pero que tiene la capacidad de causar daños irreversibles a la salud del individuo y que lamentablemente se ve un crecimiento constante no solo en la población estudiada si no en población en general. Por lo que se llama a la conciencia y las autoridades pertinentes a fabricar planes de acción para la población los cuales tengan la finalidad de instruir a los individuos sobre la prevención de la infiltración grasa hepática.

## **6.1 Conclusiones**

La cantidad de residentes que tienen esteatosis Hepática desde leve hasta severa es del 68%, lo cual es preocupante considerando que la edad va de los 20-35 años.

Hay una incidencia alarmante de esteatosis Hepática en sus diferentes grados a nivel general entre los residentes del Hospital.

El IMC tiene una relación amplia en cuanto al grado de esteatosis Hepática, mientras más elevado se encuentre mayor es el riesgo de padecer infiltración grasa.

En cuanto al año de residencia hay una diferencia mínima entre los individuos que presentaron infiltración grasa.

No hay diferencias significativas en cuanto a las especialidades y el grado de esteatosis Hepática.

La incidencia de esteatosis hepática es más elevada en el sexo masculino.

Debido al rango de edad poco variable entre los individuos (20-35 años) no está claro si la edad tiene relación entre el IMC y el grado de esteatosis Hepática.

## **6.2 Recomendaciones**

El grado de infiltración grasa y su relación con el IMC es uno de los parámetros evaluados a nivel general para evaluar el riesgo de padecer un sinnúmero de enfermedades ya sea cardiovasculares o metabólicas a mediano y largo plazo, por lo que recomienda promover un estudio de mayores dimensiones a nivel general entre no solo residentes del Hospital General San Juan de Dios sino del personal de la institución para evaluar grado de estrés laboral y edad en relación a la infiltración grasa.

Así como promover campañas a nivel institucional y nacional sobre los riesgos que conlleva la infiltración grasa hepática a corto, mediano y largo plazo cuando no se modifican los factores de riesgo presente.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Hamilton WJ, Boyd PC, Mossman HW, Macmillan. Human Embryology. Estados Unidos. 2006; (1): 339-2006.
2. Severn CB. A morphological study of the development of the human liver. II. Establishment of liver parenchyma, extra hepatic ducts and associated venous channels. Nueva York, Estados Unidos. 2012; (133): 85-107.
3. Ger R. Surgical Anatomy of the liver. Surg. Cl. N. Am. Estados Unidos. 2009. 179-192.
4. Bismuth H. Surgical anatomy and anatomical surgery of the liver. World J. Surg. Estados Unidos. 2002; (6): 5-9.
5. Angulo P. Nonalcoholic fatty liver disease. New England Journal of Medicine. Estados Unidos. 2002; (18;346):1221-31.
6. Ong JP, Younossi ZM. Epidemiology and natural history of NAFLD and NASH. Clin Liver Disease. Estados Unidos. 2007; (11):1-16.
7. Adams LA. Nonalcoholic fatty liver disease and diabetes mellitus. Endocrinology. 2007; 32(3):59-69.
8. Farrell GC, Larter CZ. Nonalcoholic fatty liver disease: from steatosis to cirrhosis. Hepatology. Estados Unidos. 2006; 43(2): 99-112.
9. Pozzato C, Radaelli G, Dall'Asta C, Verduci E, Villa A, Villa C, et al. MRI in identifying hepatic steatosis in obese children and relation to ultrasonography and metabolic findings. Pediatric Gastroenterology. 2008; 47(4):493-9.

10. Joseph AE, Saverymuttu SH, al-Sam S, Cook MG, Maxwell JD. Comparison of liver histology with ultrasonography in assessing diffuse parenchymal liver disease. *Clinic Radiology*. Estados Unidos. 1991;43(1):26-31.
11. McCullough AJ. The clinical features, diagnosis and natural history of nonalcoholic fatty liver disease. *Clinic Liver Disease*. Estados Unidos. 2004; 8(3):521-33.
12. P, Lindor KD. Role of radiologic modalities in the management of non-alcoholic steatohepatitis. *Clinic Liver Disease*. Estados Unidos. 2007;11(1):37-54.
13. Salgado W, Santos JS, Sankarankutty AK, Silva Ode C. Nonalcoholic fatty liver disease and obesity. *Brasil*. 2006; 21(1):72-8.
14. Browning JD, Horton JD. Molecular mediators of hepatic steatosis and liver injury. *J Clinic Investigation*. Estados Unidos. 2004; 114(2):147-52.
15. Yajima Y, Ohta K, Narui T, Abe R, Suzuki H, Ohtsuki M. Ultrasonographical diagnosis of fatty liver: significance of the liver-kidney contrast. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*. Japan. 2013. 139(1):43-50.
16. Chan DF, Li AM, Chu WC, Chan MH, Wong EM, Liu EK, et al. Hepatic steatosis in obese Chinese children. *International Journey of Obesity and Related Metabolic Disorders*. China. 2004. 57-63.
17. Chrobot A. Steatohepatitis, overweight, obesity in adolescents – civilization problem in next years? Prevalence of abnormal serum aminotransferase values – diagnostic problem. *Clinical Case Report*. Estados Unidos. 2011; 2 (4): 265-267.
18. Day CP, Oliver FWJ. Hepatic steatosis: Innocent bystander or guilty party? *Hepatology*. Estados Unidos. 2008; 27 (6): 1463-1466.

19. Lizardi CJ, Motola KD, Guevara GL. La obesidad y su asociación con el desarrollo de cirrosis criptogénica y hepatocarcinoma. *Gaceta Médica de México*. 2004; 140(2):77-83.
20. Bayard M, Holt J, Boroughs E. Nonalcoholic fatty liver disease. *American Family Physician*. Estados Unidos. 2006 (73):1961-1968.
21. García MC. Controversias en esteatohepatitis no alcohólica. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*. Estados Unidos. 2003; 26 (2):7-10.
22. Neuschwander TBA, Caldwell SH. Nonalcoholic steatohepatitis: Summary of an AASLD Single Topic Conference. *Hepatology*. Estados Unidos. 2013; (37):1202-1219.
23. Margrethe V, Struben D, Erickson HE, Caldwell SH. Nonalcoholic steatohepatitis and cryptogenic cirrhosis within kindreds. *The American Journal of Medicine*. Estados Unidos. 2000 (108): 9-13.
24. Hidekatsu Yanai. Diagnosis of nonalcoholic fatty liver disease. *Journal of the American Medical Association*. Estados Unidos. 2003; 290 (12):1577.
25. Suárez HME, Ruiz PM, Santana VC, Barrios GE. Obesidad infanto-juvenil: Diagnóstico, evaluación, seguimiento y criterios de derivación hospitalaria. *Obesidad: Manejo en pediatría de atención primaria*. Asociación Española de Pediatría. España. 2005; 29 (2):111-118.

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1

- **Toma de peso**

El peso se midió utilizando una balanza digital marca, sobre una superficie plana, horizontal y firme. Antes de iniciar, se comprobará el adecuado funcionamiento de la báscula y su exactitud, la cual daba el resultado en kilogramos y libras.

Con la persona sin zapatos y sin ningún objeto en los bolsillos se verificó:

- a. El indicador de la balanza en cero y en buen estado físico.
- b. La persona se ubicó en el centro de la plataforma. La persona a medir debió pararse de frente al medidor, erguido con hombros abajo, los talones juntos y con las puntas separadas.
- c. Se verificó que los brazos estén hacia los costados y colgando, sin ejercer presión.
- d. Se evitó que la persona se moviera ya que provoca oscilaciones en la lectura del peso.
- e. Al valor de peso corporal de cada persona se le restará 1,5 kg, que es el peso promedio de la ropa usual vestida en Guatemala.

## Anexo 2

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Residente:     I             II                             Especialidad: \_\_\_\_\_

Edad                             años   Sexo     M             F

Parámetros antropométricos

\_\_\_\_\_

Talla	Cm
Peso	Kg
IMC	kg/m <sup>2</sup>

Interpretación de IMC	
Bajo peso	<18.5 kg/m <sup>2</sup>
Norma	19 - 24.99 kg/m <sup>2</sup>
Sobrepeso	25 – 29.99 kg/m <sup>2</sup>
Obesidad	>30 kg/m <sup>2</sup>

### Anexo 3

#### Consentimiento informado



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



#### TITULO DEL ESTUDIO:

**“INFILTRACIÓN GRASA HEPÁTICA DIFUSA POR MEDIO DE LA DETERMINACIÓN POR CRITERIO DIAGNOSTICO ULTRASONOGRAFICO Y SU CORRELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN RESIDENTES DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, PARA EL AÑO 2017”**

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo Dr. Gabriel Alejandro López Ruano le informo que la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala que se está realizando un estudio médico, cuyo objetivo es explorar la relación entre la Infiltración Grasa Hepática Difusa por medio de técnicas ultrasonograficas y su relación con el índice de masa corporal en médicos residentes del Hospital General San Juan de Dios. Este estudio proporcionará información que permitirá intervenciones para mejorar la calidad de salud de los médicos que se encuentran al servicio de la población en Guatemala.

El estudio requiere de la participación de médicos residentes de las diversas especiales de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que actualmente se encuentran laborando en el Hospital General San Juan de Dios, razón por la cual solicitamos su valiosa colaboración. Se le solicita ser parte de dicho estudio. Su identidad no podrá ser revelada al publicar los resultados del estudio.

Yo, médico Residente del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala. Por este medio certifico que comprendí las explicaciones anotadas anteriormente, que se me dio la

oportunidad de preguntar cualquier duda sobre el estudio y todas ellas fueron respondidas satisfactoriamente, por lo que ACEPTO VOLUNTARIAMENTE MI PARTICIPACION en este estudio. También entiendo que tengo derecho a negar mi participación o retirarme del estudio en el momento que lo considere necesario.

He leído y he entendido el presente documento. Al firmar este documento, doy mi consentimiento de participar en este estudio como voluntario,

---

Firma del voluntario

*Gracias por su colaboración en el estudio.*

## **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para producir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **INFILTRACIÓN GRASA HEPÁTICA DIFUSA POR MEDIO DE LA DETERMINACIÓN POR CRITERIO DIAGNÓSTICO ULTRASONOGRÁFICO Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN RESIDENTES DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS PARA EL AÑO 2017**, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.