



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA



**REGISTRO: 028.2012**

CENTRO MEDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE ISSSTE

**MEDICION DE DENSIDADES HEPÁTICAS FASE SIMPLE Y PARENQUIMATOSA POR  
TOMOGRAFÍA MULTICORTE PARA CONOCER VALORES NORMALES EN  
PACIENTES MEXICANOS SIN PATOLOGIA HEPATICA CONOCIDA.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**ESPECIALIDAD EN RADIOLOGIA E IMAGEN**

PRESENTA

**DRA CELIA PRISCILLA MACIAS HOROWICH**

ASESORES:

**DRA JULITA DEL SOCORRO OROZCO**

**DR MARIO OSORIO VALERO**

**DR ARMANDO TORRES GOMEZ**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DRA AURA A. ERAZO VALLE SOLIS  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

DRA JULITA DEL SOCORRO OROZCO VAZQUEZ  
JEFE DEL SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN Y ENCARGADA DEL PROGRAMA  
ACADEMICO

DR MARIO OSORIO VALERO  
MEDICO ADSCRITO TAC ASESOR DEL PROYECTO

DR ARMANDO TORRES GOMEZ  
M EN C ASESOR METODOLOGICO DEL PROYECTO

DRA CELIA PRISCILLA MACIAS HOROWICH  
RESIDENTE DE 3ER AÑO DE IMAGENOLOGIA DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA

**MEDICION DE DENSIDADES HEPÁTICAS FASE SIMPLE Y PARENQUIMATOSA POR TOMOGRAFÍA MULTICORTE PARA CONOCER VALORES NORMALES EN PACIENTES MEXICANOS SIN PATOLOGIA HEPATICA CONOCIDA.**

AUTOR:

**DRA CELIA PRISCILLA MACIAS HOROWICH**

MEDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO

DEL SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN

CENTRO MEDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE

AUTOR:

**DR MARIO OSORIO VALERO**

JEFE DE LA SECCION DE TOMOGRAFIA

CENTRO MEDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE

AUTOR:

**DR ARMANDO TORRES GOMEZ**

M EN C ASESOR METODOLOGICO DEL PROYECTO

ADSCRITO DEL SERVICIO DE ORTOPEDIA HOSPITAL ABC

AUTOR:

**DRA JULITA DEL SOCORRO OROZCO VAZQUEZ**

ENCARGADO DEL PROGRAMA ACADÉMICO

DEL SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN

CENTRO MEDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE

## DEDICATORIA

*A Raúl, Celia, Luis Felipe, Raúl Isaac y Héctor Abraham por su amor y paciencia, hoy y siempre agradeceré la bendición de tenerlos como mi familia.*

*A Lupita, Celia y Raúl...*

*A Don Isaac, porque todavía te extraño...*

## **AGRADECIMIENTOS**

A·L·G·D·G·C·D·U·

Porque solo tú nos das siempre la posibilidad

A mi hermana

A mis tíos, primos y amigos.

A las personas que me regalaron sus conocimientos y me brindaron su amistad en estos tres años.

Al Dr. Torres Gómez por su desinteresada ayuda.

## INDICE

TITULO.....	7
INTRODUCCION.....	8
JUSTIFICACION.....	19
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
OBJETIVOS.....	21
MATERIAL Y METODOS.....	22
METODOLOGÍA.....	24
FIGURAS.....	29
RESULTADOS.....	31
TABLAS Y GRAFICAS.....	32
DISCUSION.....	34
BIBLIOGRAFIA.....	35

TITULO

**MEDICION DE DENSIDADES HEPÁTICAS FASE SIMPLE Y PARENQUIMATOSA POR  
TOMOGRFÍA MULTICORTE PARA CONOCER VALORES NORMALES EN  
PACIENTES MEXICANOS SIN PATOLOGIA HEPATICA CONOCIDA.**

## INTRODUCCION

La tomografía computada fue utilizada por primera vez como herramienta diagnóstica en 1971, cuando Godfrey Hounsfield y James Ambrose diagnosticaron satisfactoriamente un tumor cerebral en una mujer de 41 años.

La forma más básica de este principio es un haz rotativo de rayos x que emite radiación ionizante de un grosor definido, mismo que se usa para irradiar al paciente en varias proyecciones, existen detectores ubicados en el otro lado del individuo, opuestos a la fuente del haz que detectan y registran la cantidad de radiación que ha penetrado a través de la persona. Posteriormente una computadora calcula estos valores obtenidos de las diferentes proyecciones y se genera una imagen bidimensional de un grosor específico. Estas imágenes poseen la habilidad de distinguir sustancias, a diferencia de la radiografía convencional que únicamente distingue densidades.

Una vez obtenida esta imagen 2D, el paciente avanza a una distancia definida a través del gantry y el proceso es repetido, tecnología conocida como "step-and-shoot".

Los adelantos tecnológicos producidos en otros campos de la ciencia fueron contribuyendo con las herramientas necesarias para que la tomografía computada siguiera evolucionando en forma constante.

En 1989 se introdujo la tomografía computada helicoidal de un solo corte y poco más tarde en 1992 se introdujo la tomografía computada multicorte dual. El modelo que prevaleció definitivamente fue el de tercera generación, donde tanto el detector como el tubo de rayos x giran de forma conjunta. El giro es continuo, y en un mismo sentido, mientras que el paciente avanza continuamente a través del gantry. La diferencia entre estas técnicas prevalece en que en lugar de que solo exista un solo set de detectores, son múltiples.

Con la introducción de la tomografía computada espiral o helicoidal vino la necesidad de pensar de manera diferente.

Para el radiólogo siempre ha sido necesario pensar en tercera dimensión, hoy por hoy la adquisición de imágenes o datos por sí misma es volumétrica, lo que facilita este proceso.

Se abandonó el concepto de trabajar cortes aislados, para pasar al concepto de trabajar con volúmenes.

La adquisición helicoidal, implica tener que manejar una gran cantidad de datos, hecho que fue solucionado con nuevas computadoras, cada vez más rápidas, y con la utilización de discos rígidos, también de gran capacidad de almacenamiento. Fue necesario elaborar nuevos algoritmos de reconstrucción ya que ahora, la adquisición, no se hacía con la camilla detenida, sino que ésta estaba en continuo movimiento.

En términos generales, todos estos avances tecnológicos conllevan a grandes ventajas como son la exploración de grandes volúmenes anatómicos en un tiempo significativamente reducido, es decir, menor tiempo de adquisición.

Lo anterior da por resultado una mejoría en la resolución temporal y reduce artificios producidos por el movimiento, ya sea voluntario o involuntario (Ej. Respiración, peristalsis, latido cardíaco). Otra ventaja fundamental es la creación en forma retrospectiva de cortes más finos o más gruesos a partir de los datos crudos, obteniendo así mayor resolución espacial a lo largo del eje largo del paciente.

La evolución de la técnica llamada “multicortes” permite mejorar considerablemente los estudios.

La tecnología “multicortes” aporta mejoras en la exploración hepática tanto en barridos abdominales como en estudios selectivos de la glándula hepática con la posibilidad de realización de portotomografías por mencionar un ejemplo, así como permite una mejora cualitativa de las técnicas de reconstrucción y valoración del patrón atenuación hepática ayudando de forma importante a la diferenciación diagnóstica de las diversas patologías.

## GENERALIDADES DE TOMOGRAFIA ABDOMINAL

La evaluación del abdomen y la pelvis mediante TC requiere mayor atención en la preparación del paciente, la técnica y la individualización de la exploración. Casi todas las TC de abdomen requieren que se administre contraste intraluminal, los agentes radioopacos pueden ser concentraciones de bario diluidas o medios de contraste yodado

del 1% al 3% son óptimas para la TC, en la preparación ordinaria de intestino se administran entre 1 500 y 1 600 ml de contraste oral en un periodo de 3 a 4 hs. El aire y el agua son excelentes medios de contraste de baja atenuación. Los contrastes intravenosos mejoran la calidad de la TC abdominal se administran contrastes de baja osmolaridad, no iónicos, de base yodada porque tienen baja incidencia de reacciones adversas. Los medios de contraste yodado estériles aptos para inyección intravenosa se pueden inyectar en catéteres permanentes, tubos de drenaje, trayectos fistulosos. Normalmente lo adecuado para la TC es una concentración de contraste diluida entre 1% y 3%. Los medios de contraste megaluminica con alta osmolaridad son adecuados para esta aplicación.

Las ventanas habituales de partes blandas (ancho de ventana, ~400; nivel de ventana 30,50) definen la mayor parte de la anatomía abdominal. Sin embargo el hígado puede inspeccionarse utilizando “ventanas hepáticas” más estrechas (ancho de ventana, ~100 ~150 con nivel de ventana 70-80) para aumentar el contraste dentro del hígado y mejorar la visibilidad de lesiones sutiles.

Existen artefactos que deben cuidarse como el producido por movimiento del paciente, defecto parcial de volumen, endurecimiento del haz, ruido: moteado cuántico.

El perfil de dosis de radiación de la TMCD es de un 27% más que el de la TC helicoidal de un solo detector. La penalización en la dosis de radiación aumenta a medida que disminuye el grosor del corte.

## **ANATOMIA HEPATICA**

El sistema de Clasificación internacional de Couinaud divide al hígado en ocho segmentos independientes, cada segmento es una unidad autolimitada que puede researse quirúrgicamente sin dañar el resto del hígado y cada uno tiene su propio flujo vascular dual (la arteria hepática y la vena porta), su propio drenaje biliar y un flujo vascular eferente compartido (venas hepáticas). La tríada portal (el conducto biliar, las arterias hepáticas y las venas portales) discurre a través del centro de cada segmento, mientras que las venas hepáticas delimitan la periferia de los segmentos y el plano quirúrgico de disección. Esta anatomía segmentaria proporciona un método útil y de aceptación general para identificar la localización de lesiones.

La división del hígado en ocho segmentos (fig. 1.1) se basa en un planteamiento de tres planos verticales y uno transverso. Un plano vertical a través de la vena hepática media, de la vena cava inferior y de la fosa de la vesícula biliar, divide el hígado en los lóbulos derecho e izquierdo. Un plano vertical a través de la vena hepática derecha divide el lóbulo derecho en los segmentos anteriores (VIII y V) y posteriores (VII y VI). Un plano vertical a través de la vena hepática izquierda divide el lóbulo izquierdo en los segmentos mediales (IVa y IVb) y laterales (II y III). Un plano transverso a través de la vena porta izquierda divide al lóbulo izquierdo en los segmentos superiores (IVa y II) e inferiores (IVb y III). Un plano oblicuo transverso a través de la vena porta derecha divide al lóbulo derecho en los segmentos superior (VIII y VII) e inferior (V y VI).

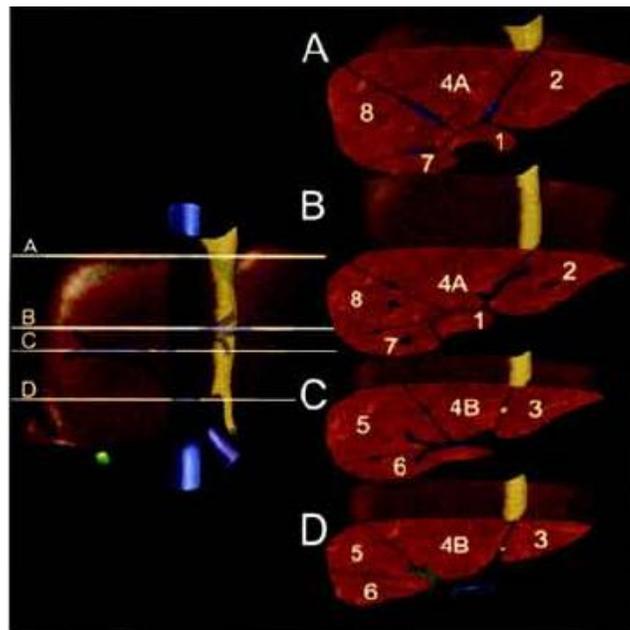


Fig. 1.1 Ilustración segmentaria en plano axial hepática

El segmento I: es el lóbulo caudado, el cual está separado del resto del hígado por la cisura del ligamento venoso, por delante, y por la VCI por detrás y lateralmente. Se nutre tanto de ramas de la arteria hepática derecha e izquierda como de las venas portas y drena sangre venosa directamente en la VCI, medialmente numerosas venas hepáticas pequeñas. (Fig. 1.2)

Segmentos II y III: dividen lateralmente el lóbulo izquierdo. El plano de la vena porta izquierda divide los segmentos II y III. El segmento II forma los contornos superior izquierdo y lateral del hígado. El segmento III forma los contornos hepáticos inferior izquierdo y lateral. (Fig. 1.3 Y 1.4)

Segmento IV: forma la división medial del lóbulo izquierdo. El plano de la vena porta izquierda divide el segmento medial del lóbulo izquierda divide el segmento medial del lóbulo izquierdo en los segmentos IVa (superior) y IVb (inferior).

Los segmentos anteriores del lóbulo derecho (V y VII) están separados de los posteriores (VI y VIII) por el plano de la vena hepática. El contorno lateral del lóbulo anterior derecho está formado por el segmento VIII, en su parte superior, y por el segmento V, en su parte inferior. (Fig. 1.3 Y 1.4)

El segmento VII es posterior al segmento VIII y el segmento VI es posterior al segmento V. El plano de la vena porta derecha separa el segmento anterior VIII del segmento V, y el segmento posterior VII del segmento VI. (Fig. 1.2, 1.3 Y 1.4)

Por desgracia, las variaciones anatómicas naturales en el aporte sanguíneo no se ajustan exactamente al concepto de planos geométricos lisos que dividen los segmentos. En realidad, los límites territoriales vasculares entre segmentos tienen unas ondulaciones variables y curvilíneas.

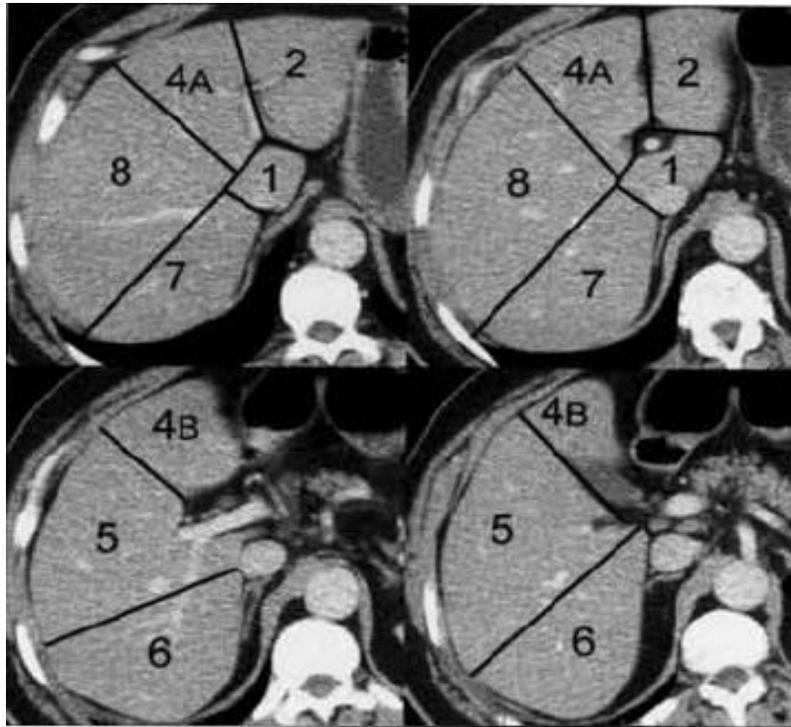


FIG 1.2 DIVISION SECCIONAL HEPATICA EN CORTES AXIALES

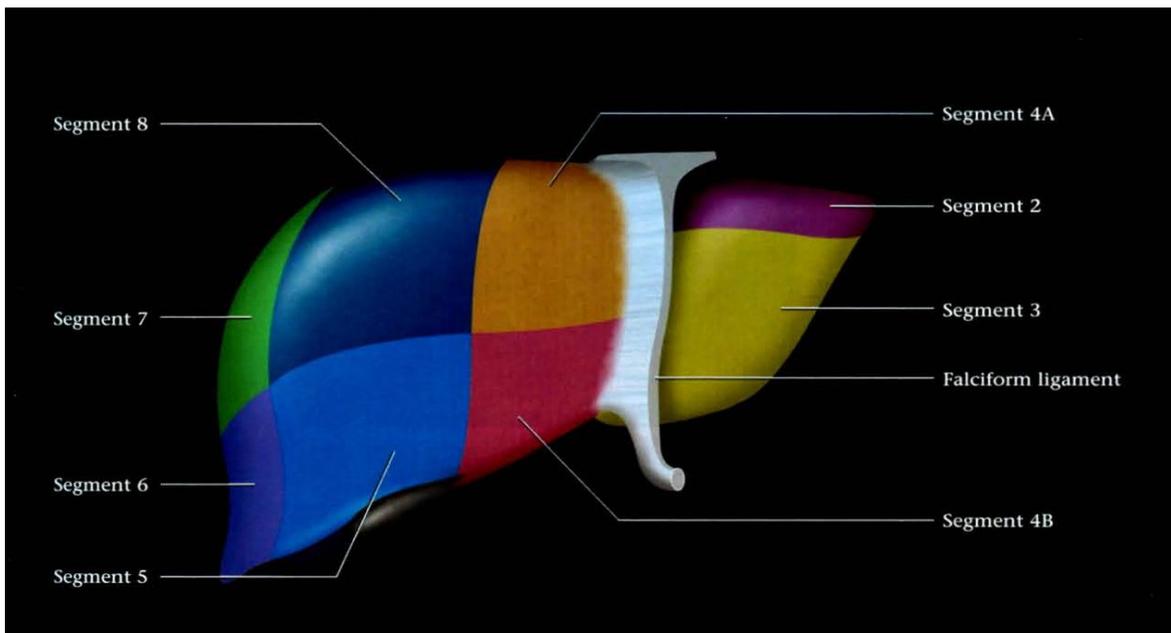


FIG 1.3 CARA ANTERIOR SEGMENTOS

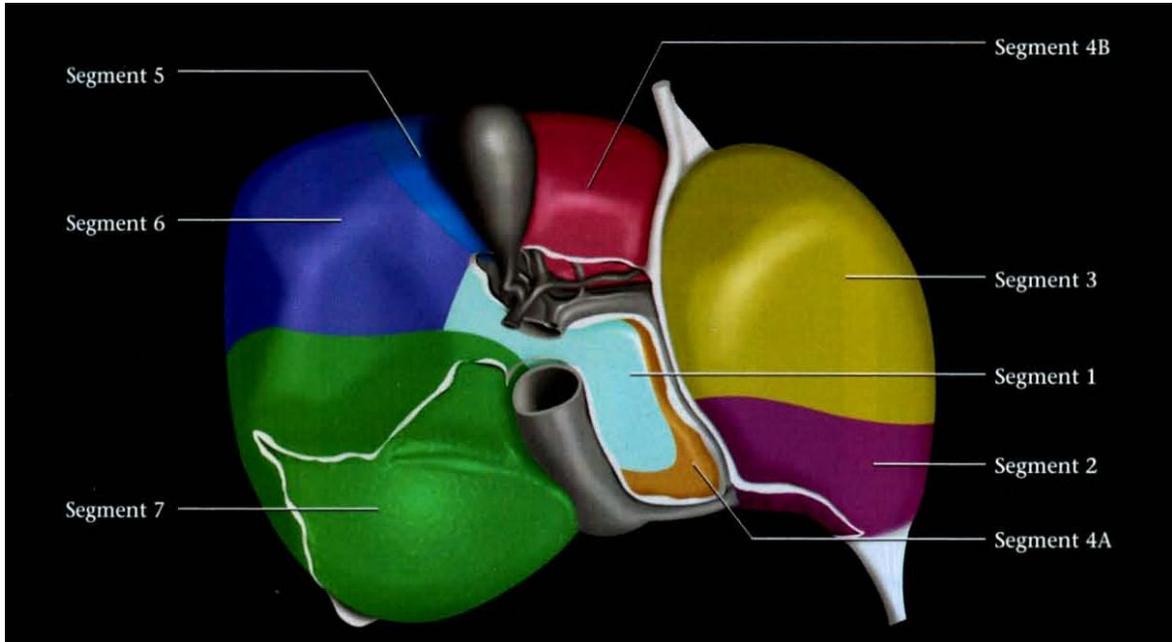


FIG. 1.3 ILUSTRACION EN VISTA INFERIOR DE LA SEGMENTACION HEPATICA

### **PATRON DE ATENUACION HEPATICO HABITUAL**

El hígado normal tiene una atenuación homogénea de entre 40 y 70 UH en la TC no realizada. La densidad del parénquima hepático no realizado es normalmente mayor que la de los vasos sanguíneos y entre 7 y 8 UH mayor que el parénquima esplénico y el aumento en la atenuación hepática oscila de 75 a 140 UH en fase parenquimatosa.

En las proximidades del diafragma, el contorno del hígado es liso y convexo, con un reborde inferior afilado y una superficie inferior cóncava. Las cisuras pueden estar rellenas de grasa y ser muy marcadas.

## **FASES DE ADQUISICION DE UNA TAC ABDOMINOPELVICA**

Para la correcta valoración de un estudio abdominal existen diversas fases componentes del estudio:

Fase simple o de contrastes oral (Fig. 1.5)

Fase arterial temprana (18-25 seg) Indicada para la realización de arteriografías. (Fig. 1.6)

Fase arterial tardía (35-40 seg) usada principalmente en la caracterización de tumores hipervascularizados.

Fase portal o venosa (parenquimatosa) (70 seg) presenta el realce parenquimatoso de mayor homogeneidad por lo que es indispensable en la valoración de lesiones parenquimatosas. (Fig. 1.7)

Fase tardía (2 a 10 min) fase añadida sobre todo para la caracterización de hemangiomas o colangiocarcinomas. (Fig. 1.8)

### **Daño hepático Difuso**

Se considera que existe lesión hepática cuando las alteraciones de las pruebas bioquímicas hepáticas (Alanino aminotransferasa (ALAT), Fosfatasa Alcalina (FAL) o Bilirrubina) aumentan del límite superior normal. Existen evidencias que indican que enfermedades hepáticas significantes (ej. fibrosis y cirrosis) pueden acompañarse de elevaciones de ALAT inferior al doble.

La expresión clínico-patológica de daño hepático difuso es extraordinariamente variada, Comprendiendo desde incrementos asintomáticos y reversibles de las enzimas hepáticas, hasta necrosis hepática masiva con insuficiencia hepática aguda (IHA), cirrosis o carcinoma

hepatocelular. La toxicidad hepática provocada por muchas drogas y tóxicos industriales comenzó a ser reconocida en las primeras seis décadas del siglo XX, la hepatotoxicidad fue responsable de la desaparición de estos agentes. Como agentes hepatotóxicos se pueden considerar a todos los productos farmacológicos y químicos que tienen una acción lesiva sobre el hígado. Más de 1100

agentes, fármacos y productos químicos son reconocidos como hepatotóxicos<sup>8</sup>.

### *Frecuencia de hepatotoxicidad .*

La afectación hepática originada por tóxicos (fármacos o agentes químicos) representa del 2 al 5% de todas las enfermedades del hígado<sup>9-10</sup>. El 10% de los ingresos hospitalarios es por hepatitis aguda y del 20 al 50% se complican con IHA.

No existe un banco de datos extenso sobre sustancias hepatotóxicas. La investigación de sustancias que producen daño hepático en el hombre proviene de la observación clínica y estudios retrospectivos como ocurrió con el trinitrotolueno (TNT), dimetilnitrosamina (DMA) tetracloroetano, bifenilos policlorinados y cloruro de vinilo. Estas sustancias originaron una hepatotoxicidad intensa antes de poder ser investigados sus efectos en animales de experimentación.

### ***Clasificación y agentes etiológicos responsables de daño hepático difuso***

#### FÁRMACOS

- \_ Tratamiento.
- \_ Abuso.
- \_ Autointoxicación.

#### SUSTANCIAS TÓXICAS

- \_ Alimentos.
- \_ Infecciones bacterianas o virales
- \_ Hierbas medicinales.
- \_ Toxinas de insectos y escorpiones.

#### SUSTANCIAS QUÍMICAS

#### INDUSTRIALES

Las lesiones hepatotóxicas, según los resultados de las pruebas bioquímicas hepáticas (PBqH), se clasifican en: hepatocelulares, colestásicas y mixtas.

La toxicidad de una sustancia se puede incrementar o disminuir por la exposición simultánea o consecutiva con otro compuesto. Los trabajadores expuestos a tóxicos que ingieren alcohol excesivamente tienen un riesgo mayor para desarrollar hepatotoxicidad. Este sinergismo ocurre entre el tetracloruro de carbono y el etanol, juntos producen una

lesión hepática mucho mayor. El mecanismo responsable de este sinergismo sería la estimulación del sistema enzimático microsomal.

Existen factores propios de cada organismo que influyen en el metabolismo de los tóxicos. El polimorfismo genético puede afectar la capacidad de un organismo para biotransformar un compuesto exógeno modificando su toxicidad. El sexo constituye otro factor de riesgo que incrementa la toxicidad. La presencia o ausencia de testosterona o estrógenos modifican los efectos que estas hormonas tienen en los procesos de absorción, distribución, biotransformación y excreción. El sexo femenino tiene mayor riesgo de desarrollar toxicidad hepática, debido a que los estrógenos incrementan la absorción de sustancias tóxicas liposolubles. La edad constituye otro factor que puede afectar el metabolismo hepático de los tóxicos. En los niños, existe un aumento en la absorción percutánea del tóxico, una reducción de su depuración renal y una menor glucuronización y actividad microsomal hepática.

El estado hormonal del individuo expuesto puede alterar la susceptibilidad a un tóxico. Los efectos de los tóxicos, a menudo muestran un patrón circadiano, que se considera está relacionado con el ciclo de luz. Estos ciclos promueven cambios de niveles hormonales y del citocromo P-450. Enfermedades hepáticas subyacentes (hepatitis, cirrosis hepática, etc.) disminuyen la capacidad de biotransformación dificultando la oxidación, acetilación, glucuronidación e inhiben a varias esterasas.

Las deficiencias nutricionales pueden aumentar la hepatotoxicidad. La disminución en ácidos grasos esenciales y proteínas, como el exceso de carbohidratos reduce la actividad de las oxidasas de función mixta (OFM) presentes en los microsomas afectando la biotransformación de las sustancias tóxicas. La carencia de una o varias vitaminas del complejo B disminuye la actividad P-450, mientras que las deficiencias de riboflavina la incrementan.

El tabaquismo y el stress también pueden aumentar el riesgo de hepatotoxicidad.

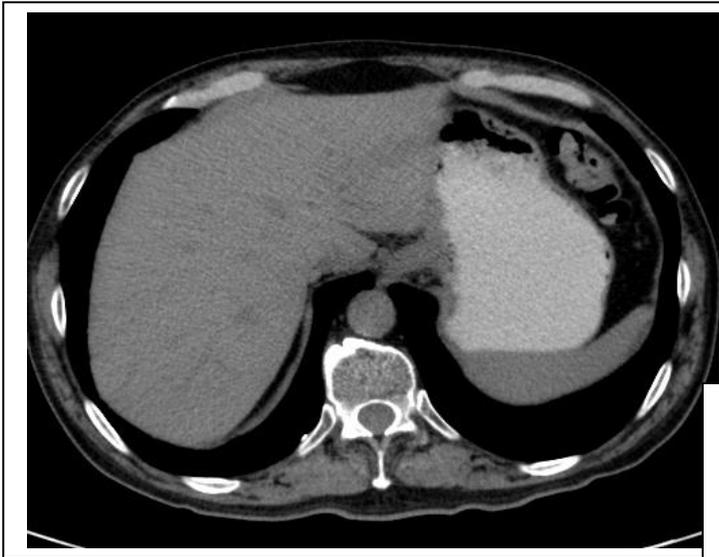


FIG 1.5 FASE SIMPLE

FIG 1.6 FASE ARTERIAL

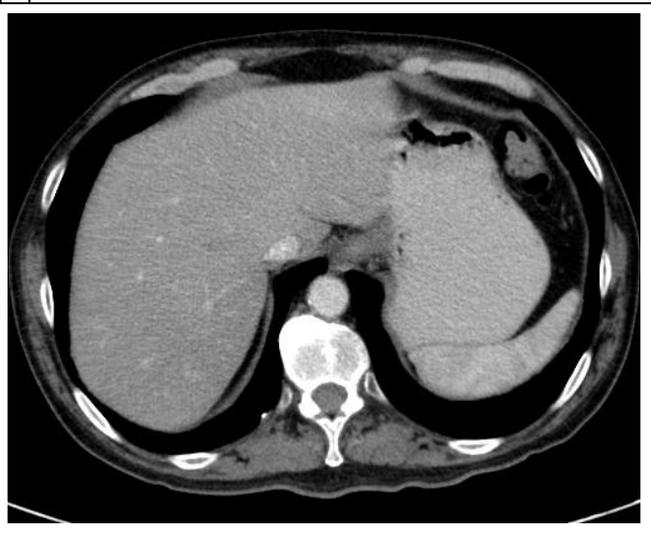


FIG 1.7 FASE PARENQUIMA

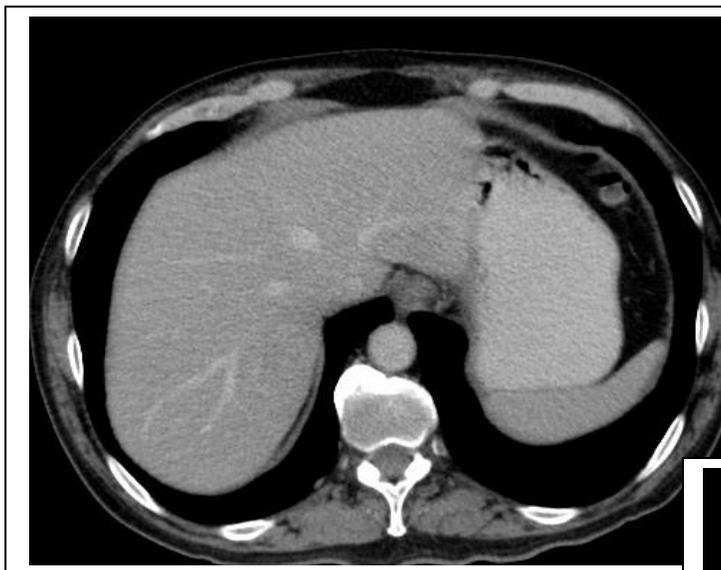
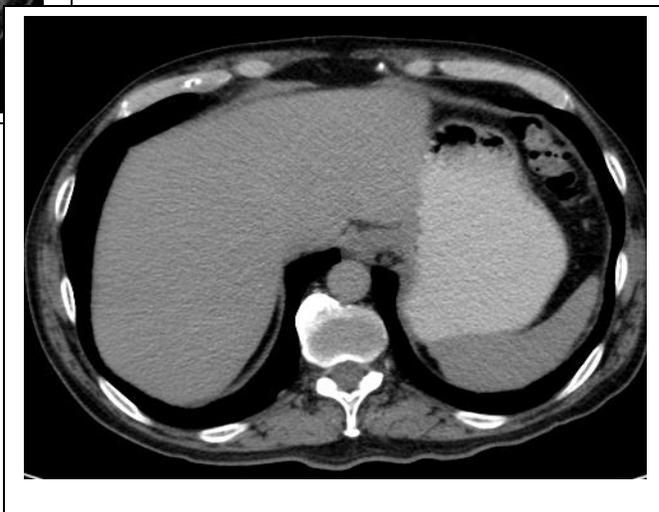


FIG 1.8 FASE TARDIA



## JUSTIFICACION

No contamos en México con valores estándar en la cuantificación del patrón de atenuación hepático normal. Hemos observado en la práctica diaria una alta incidencia en el diagnóstico de esteatosis hepática, por lo que consideramos una necesidad el conocer los valores normales, cuantificables en unidades Hounsfield, de las fases simple y parenquimatosa para establecerlos como valores estándar.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

No contamos con estándares establecidos cuantitativos del patrón de atenuación hepático en nuestro país, al diagnosticar todos los días patologías que involucran aumento o disminución de la densidad hepática se requiere conocer primero los estándares de normalidad para evitar diagnósticos erróneos. Por lo que así surge la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los valores de densidades hepáticas en fase simple y parenquimatosa por tomografía multicorte en pacientes mexicanos sin patología hepática conocida?

## OBJETIVOS

### PRIMARIO

- Obtener un estándar de medición de densidad hepática en fases simple y parenquimatosa en población mexicana mediante la medición manual de un ROI de 0.5mm en el segmento hepático VI

### SECUNDARIO

- No aplican

## **MATERIAL Y METODOS**

### **Recursos humanos:**

Personal necesario para apoyar la investigación:

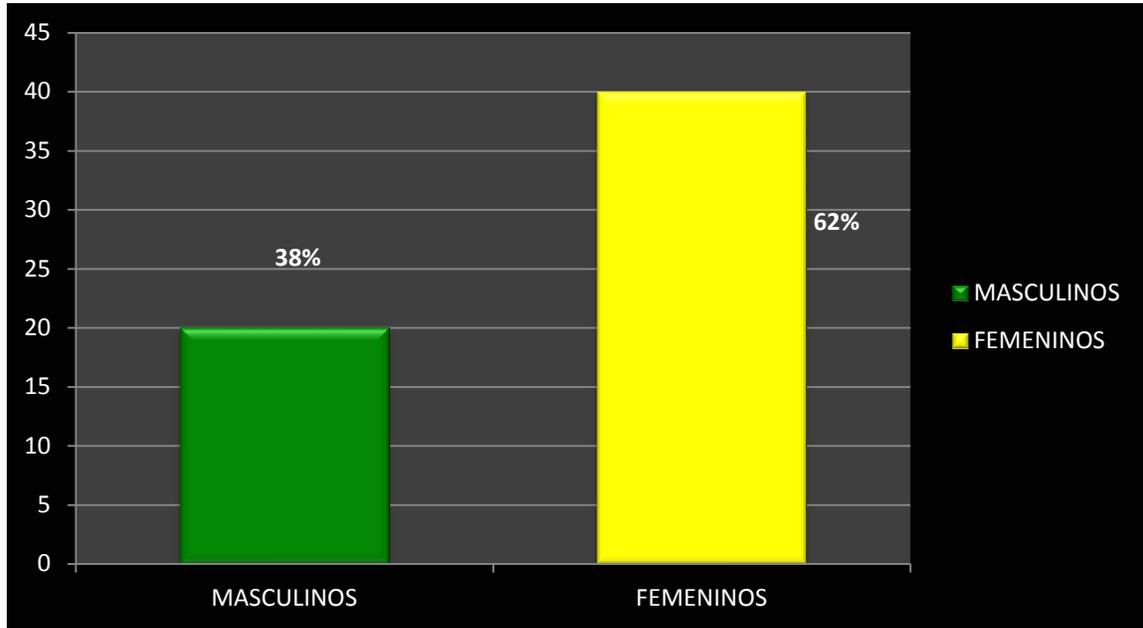
- Médico especialista en Radiología e imagen con experiencia en Tomografía multicorte
- Médico residente de Radiología e imagen
- Técnico radiólogo
- Apoyo del servicio de enfermería durante el procedimiento
- Apoyo del jefe del servicio

### **Recursos materiales:**

- Equipo de Tomografía multicorte (64) Phillips Brilliance o Siemens (16)
- Computadora que cuente con el SIAH.
- Medio de contraste
- Inyector automático para el medio de contraste.
- Equipo estéril venoclisis.
- Papelería
- Equipo de PACS para el post proceso de imágenes

Se incluirán pacientes de ambos sexos derechohabientes de ISSSTE, mayores de 18 años, con cualquier diagnóstico de envío a nivel de cavidad abdominal (que no documente patología hepática previa) los cuales cuenten con estudio multifase abdominopélvico con tiempo 0 para la fase simple y de 60 segundos para la fase parenquimatosa con un grosor de corte de 5mm en el lapso temporal del 20 de abril 2010 al 11 de enero 2011.

**FIG 1.9 DISTRIBUCION DE LA MUESTRA POR SEXOS**



**FIG 1.10 DISTRIBUCION POBLACIONAL POR GRUPO DE EDAD**



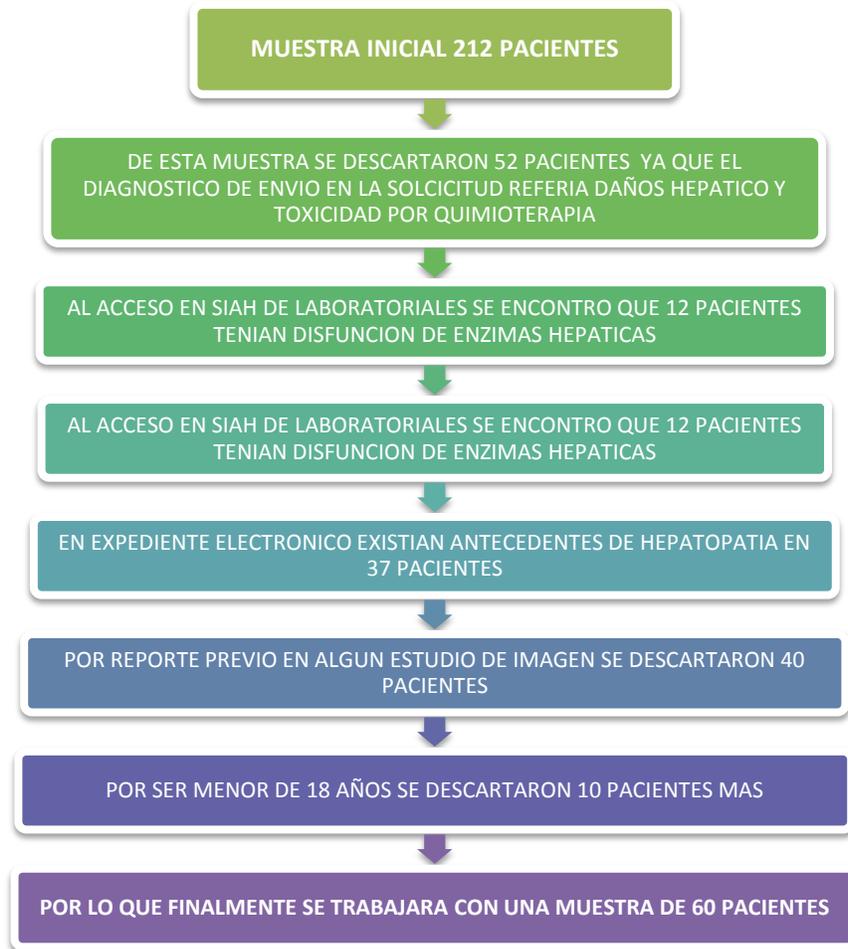
## METODOLOGIA

Se realizaron mediciones con un ROI manual de 5mm (ya que consideramos que un ROI mayor nos dará errores en la medición por involucro de diferentes estructuras por ejemplo vasos o vía biliar) en fase simple y parenquimatosa del expediente de imágenes PACS de los pacientes incluidos en este protocolo.

### **Grupo de estudio**

De inicio se consideraron como candidatos a la realización de este estudio a 212 pacientes ya que contaban con tomografía multicorte dentro del lapso temporal establecido, sin embargo tras analizar el diagnostico de envío establecido en la solicitud, se descartaron 52 posteriormente se investigo en SIAH la historia clínica del paciente y se acceso a los laboratorios registrados en el mismo y se descartaron 12 por elevación de transaminasas o enzimas hepáticas; mientras que se documentaban antecedentes de hepatopatía de cualquier etiología en 37 por presentar estudios previos de imagen ya sea de ultrasonido o tomografía previa con reporte de esteatosis hepática se descartaron 40 De tal manera que la muestra de pacientes sin antecedente alguno de hepatopatía sumó 61, de ésta muestra se descartaron 10 pacientes más ya que eran menores de 18 años.

El grupo de sujetos estudiados consta de 20 hombres (38%) y 40 mujeres (62%), Figura 1.9. La media de edad fue de 50.8 años con mayor incidencia en la realización de estudio que cumpliera con las características del protocolo en el grupo de los 41 a 50 años como se observa en la Figura 1.10, la muestra fue obtenida mediante un proceso de selección minucioso ilustrado en la Figura 1.11



**FIG 1.11 MAPA CONCEPTUAL DEL MECANISMO DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

Al ser el primer estudio de su tipo en México, se está considerando hacer este estudio como un estudio piloto, por ello el tamaño de la muestra es a conveniencia temporal y se incluirán una muestra de 60 pacientes derechohabientes al ISSSTE a los cuales se le practico tomografía con protocolo abdominopélvico en el lapso comprendido entre el 20 de abril del 2010 y el 14 de enero del 2011 de ambos sexos con edades comprendidas entre 18 y 86 años

### **Criterios de inclusión**

- Ser derechohabientes del ISSSTE, registrados en el SIAH del CMN 20 Noviembre.
- Ambos sexos.
- Mayores de 18 años
- Sin antecedente de daño hepático documentado en SIAH
- Con realización de tomografía multifase completa con tiempo de 60 segundos para la fase parenquimatosa y cero para la simple.
- Estudio completo en sistema PACS

### **Criterios de exclusión**

- Antecedente de enfermedad hepática o quimiotoxicidad en SIAH
- Antecedente de enfermedad hepática difusa documentada por UAG o TAC
- Antecedente de elevación de enzimas hepáticas
- Antecedente de alergia al medio de contraste

### **Criterios de eliminación**

- No aplica para el objetivo del estudio

### **Análisis Estadístico y presentación de los datos**

Se presentará estadística descriptiva con medidas de tendencia central y dispersión. Se presentarán tablas y gráficos con frecuencias absolutas y relativas.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Se realizara estudio de una serie de casos de tipo descriptivo retrospectivo a una muestra elegida a conveniencia temporal en lapso del 20 de abril del 2010 al 14 de enero del 2011 de 60 pacientes con edades comprendidas entre los 18 y 86 años a los cuales se les practico un estudio de abdomen multifase cuyo diagnostico de envío no refiera patología hepática previa, a los cuales mediante el sistema PACS se les realiza un estudio transversal de medición de unidades Hounsfield en fase simple y parenquimatosa con la aplicación de un ROI manual de 5mm en el segmento hepático VII para unificación de sitio anatómico; a fin de encontrar un promedio de unidades como estándar y comparar este estándar con el establecido en la literatura. (Figuras 1.12 y 1.13)

Los estudios de tomografía fueron evaluados por el médico residente investigador con visto bueno de la jefatura del servicio de tomografía quienes cuantificaron estos parámetros y concentraron la información obtenida en la hoja de recolección de datos.

### **Definición operacional:**

**SEXO** es la diferencia de lo masculino y femenino. Se va identificar como 1 para masculino y 2 para femenino. Nivel de medición cualitativo y nominal, dicotómico.

**EDAD** tiempo que una persona ha vivido desde que nació. Se va a definir en años cumplidos. Nivel de medición cualitativo y nominal

**UH (Unidades Hounsfield):** Escala de unidades que se utiliza para valorar superposición de escala de grises con densidad de absorción de rayos X en la tomografía.

**ATENUACION:** Propiedad de los tejidos de absorción de rayos X tras la aplicación de medio de contraste.

**GANTRY:** Escanner cilíndrico capaz de recoger la respuesta de tejidos a la exposición de rayos X para su posterior reconstrucción multiplanar.

**ROI:** Return on investment, traducido como marcador para áreas de interés en imagen.

**Daño hepático Difuso:** Condición que disminuyen la capacidad de biotransformación dificultando la oxidación, acetilación, glucuronidación e inhiben a varias esterasas. Esta puede estar dada por procesos inflamatorios, infecciosos, nutricionales, farmacológicos, tóxicos (alcohol) y muchas otras, sin embargo se considera que cursan con la constante de producir elevación de las pruebas bioquímicas hepáticas (Alanino aminotransferasa (ALAT), Fosfatasa Alcalina(FAL) o Bilirrubina) aumentan más de dos veces el valor del límite superior normal. Se descarto mediante la consulta del expediente electrónico de cada paciente, en sus secciones de historia clínica, estudios de laboratorio y gabinete.

**Fase simple o de contrastes oral:** escaneo tomográfico en tiempo 0 sin aplicación de medio de contraste IV utilizado como fase morfológica y muy útil en la visualización de procesos de depósito cálcico.

**Fase portal o venosa (parenquimatosa) (70 seg)** presenta el realce estromal de mayor homogeneidad por lo que es indispensable en la valoración de lesiones parenquimatosas

## FIGURAS

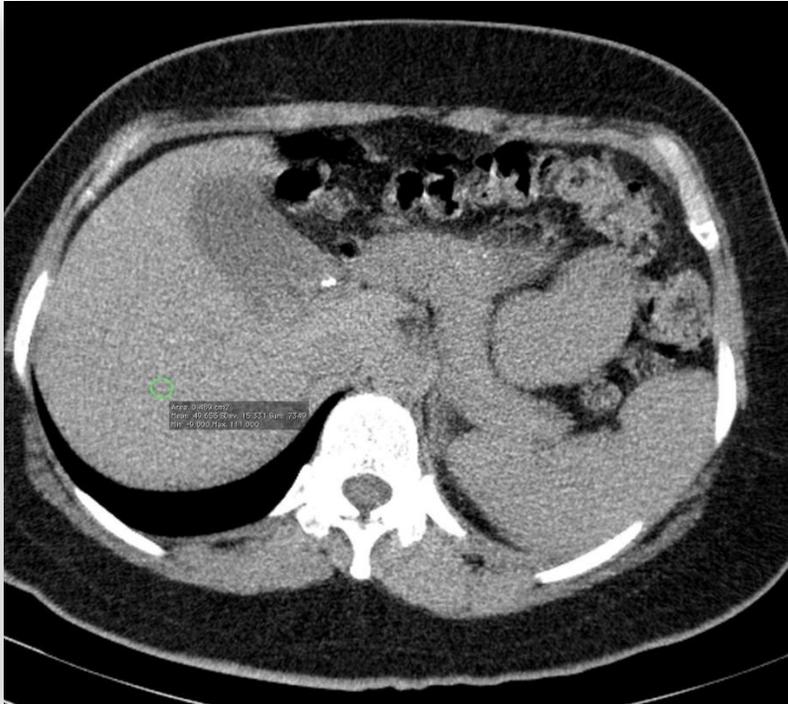


FIG 1.12 CORTE AXIAL TAC ABDOMINOPELVICO EN FASE SIMPLE CON ROI DE 5MM PARA MEDICION DE DENSIDAD

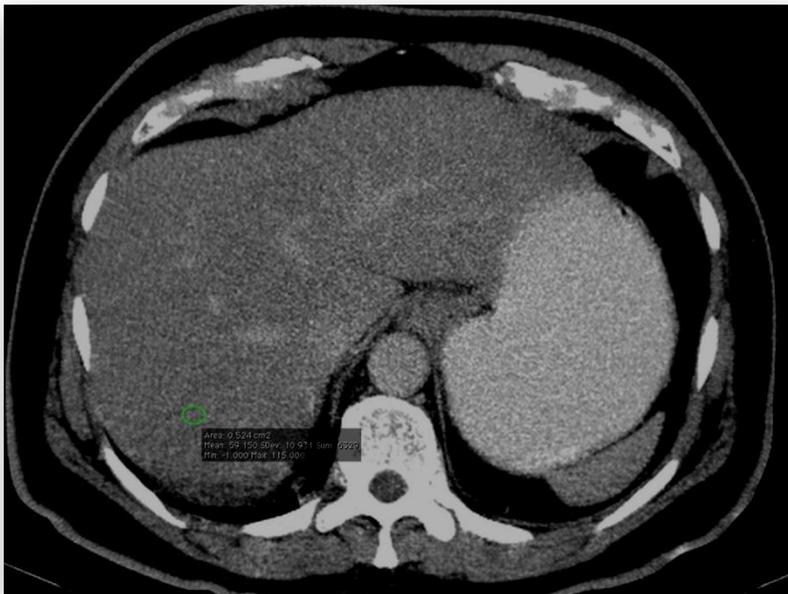
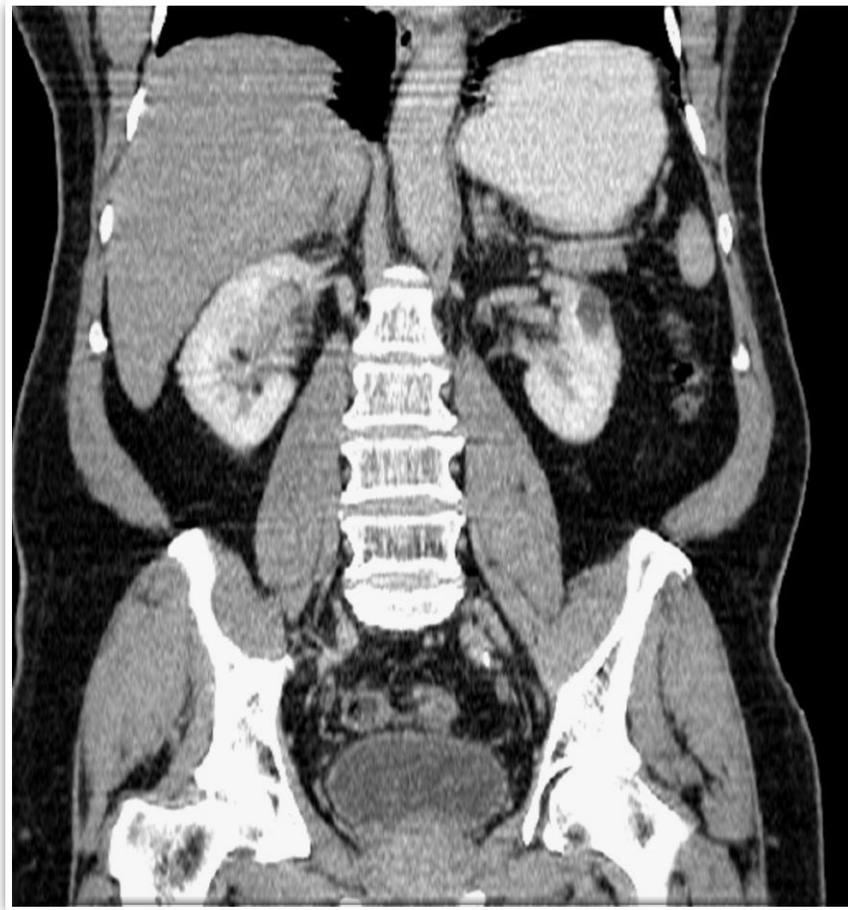


FIG. 1.13 COMPLEMENTO DE LA MEDICION ANTERIOR EN FASE PARENQUIMATOSA

**FIG 1.14 PATRON DE ATENUACION HABITUAL DE LA GLANDULA HEPATICA CON HOMOGENIZACION PARENQUIMATOSA EN LA FASE VENOSA.**



## RESULTADOS

El promedio de las densidades en fase simple fue de 46.8 UH y para la fase contrastada fue de 80.3 UH, con una desviación estándar de 10.55 para la fase simple y 16.74 para la fase parenquimatosa. La distribución de la muestra en las diferentes fases se ilustra en las figuras 1.15 y 1.16 mediante histogramas. Así mismo en la tabla inferior se muestran los índices de confianza para las diferentes fases:

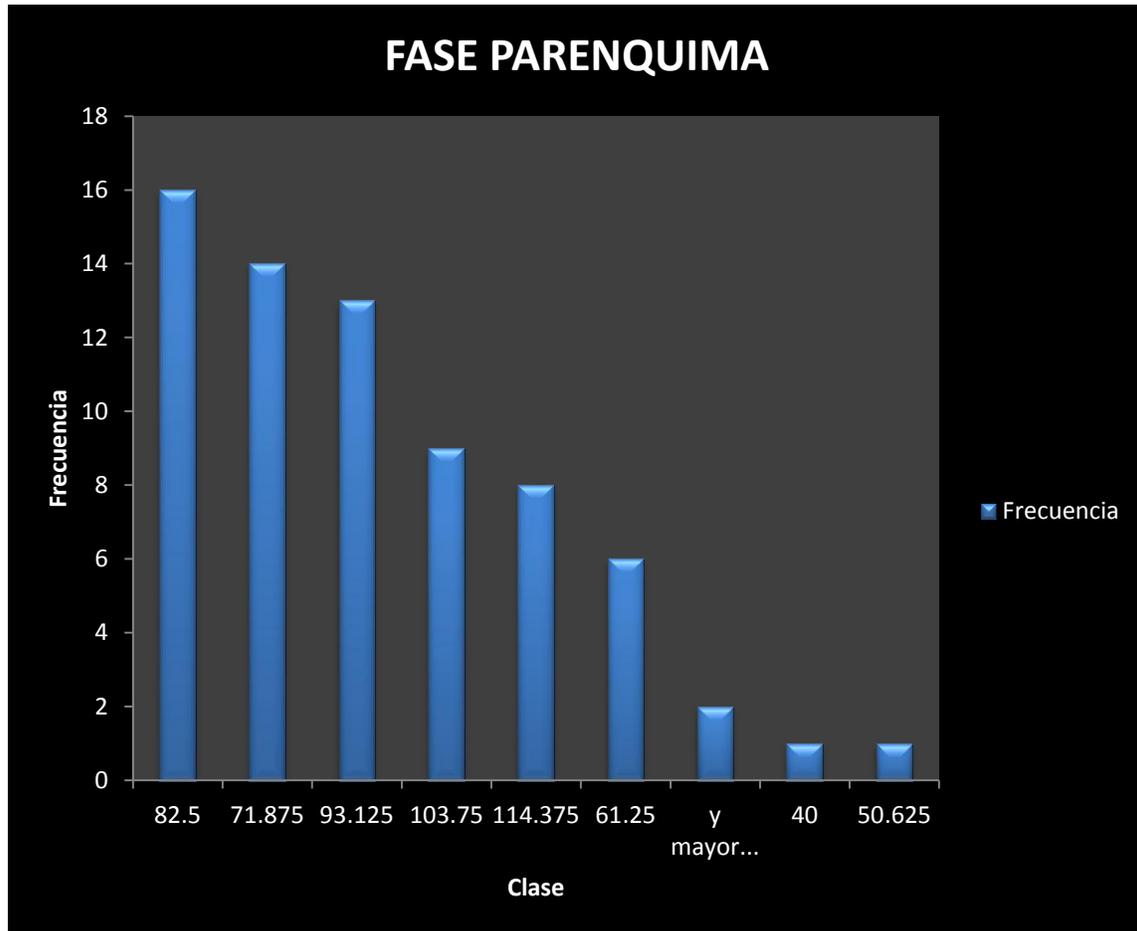
	<b>Media (IDS)</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Fase Simple</b>	46.8 ( $\pm 10.55$ )	44.13-49.47
<b>Fase parénquima</b>	80.38 ( $\pm 16.75$ )	76.15-54.62

**Fig. 1.15 DISTRIBUCION DE DENSIDADES HOUNSFIELD EN FASE SIMPLE DE LA TOTALIDAD DE LA MUESTRA**



<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
15	1	54.75	19
21.625	0	61.375	15
28.25	4	48.125	13
34.875	3	41.5	10
41.5	10	Y mayor...	5
48.125	13	28.25	4
54.75	19	34.875	3
61.375	15	15	1
y mayor...	5	21.625	0

**FIG 1.16 DISTRIBUCION DE DENSIDADES HOUNSFIELD EN FASE PARENQUIMATOSA DE LA TOTALIDAD DE LA MUESTRA**



<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>
40	1	82.5	16
50.625	1	71.875	14
61.25	6	93.125	13
71.875	14	103.75	9
82.5	16	114.375	8
93.125	13	61.25	6
103.75	9	y mayor...	2
114.375	8	40	1
y mayor...	2	50.625	1

## DISCUSION

Las densidades Hounsfield en fase simple y parenquimatosa obtenida mediante el presente estudio se encuentra dentro de los rangos normales reportados en la literatura lo cual indica que los estándares establecidos en población norteamericana son aplicables a la población Mexicana, esto sobre todo resuelve la inquietud si el patrón de atenuación de nuestra población se encontraba por debajo de los establecidos ya que en nuestra práctica diaria el diagnostico de esteatosis hepática tiene una alta frecuencia y teníamos que considerar la idea de un sobrediagnostico ya que quizá factores raciales o dietéticos podrían influenciar un patrón diferente de atenuación, esta tesis esclarece la duda del uso de dichos estándares al encontrarse estos en rangos habituales y quizá pueda ser el preámbulo al estudio de la alta incidencia de esteatosis hepática.

## BIBLIOGRAFIA

1. Assessment of Hepatic Steatosis in Patients Undergoing Liver Resection: Comparison of US, CT, T1-weighted Dual-Echo MR Imaging, and Point-resolved 1 H MR Spectroscopy Radiology: Volume 256: Number 1—July 2010 Jochem R. van Werven , MD Hendrik A. Marsman , MD Aart J. Nederveen , PhD Nico J. Smits , MD Fiebo J. ten Kate , MD , PhD Thomas M. van Gulik , MD , PhD Jaap Stoker , MD , PhD
2. Radiology: Volume 244: Number 2—August 2007 Unenhanced CT for Assessment of Macrovesicular Hepatic Steatosis in Living Liver Donors: Comparison of Visual Grading with Liver Attenuation Index Sang Won Lee, MD Seong Ho Park, MD Kyoung Won Kim, MD Eugene K. Choi, BA Yong Moon Shin, MD Pyo Nyun Kim, MD Kyoung Ho Lee, MD
3. Zamboni F, Franchello A, David E, et al. Effect of macrovesicular steatosis and other donor and recipient characteristics on the outcome of liver transplantation. *Clin Transplant* 2001;15:53–57.
4. Salizzoni M, Franchello A, Zamboni F, et al. Marginal grafts: finding the correct treatment for fatty livers. *Transpl Int* 2003;16: 486–493.
5. Stephens D, Sheedy PF, Hattery RR, Mac- Carty RL. Computed tomography of the liver. *AJR* 1977; 128:579-590.
6. W. Richard Webb, William E. Brant, Nancy M. Major, Introducción a la Tc de abdomen y pelvis. *Fundamentos TAC body 3ª edición* 2007;II: 167-173.
7. W. Richard Webb, William E. Brant, Nancy M. Major, Hígado *Fundamentos TAC body 3ª edición* 2007;XI: 207-230.
8. Blume KG, Forman SJ, Appelbaum FR, eds. *Thomas hematopoietic cell transplantation*, 3ed ed. Cambridge, MA: Blackwell Science, 2003
9. Michael P. Federle MD, FACR, *Liver anatomy and imaging issues*, DI, first edition 2004 II:1;1
10. R. Brooke Jeffrey, *Hepatobiliary and Pancreas*, DI first edition 2004 II:1;2
11. Farrell GC. Hepatopatías causadas por fármacos, anestésicos y toxinas. En: *Slisenger & Fordtran. Enfermedades Gastrointestinales y Hepáticas*. 6º Ed. Tomo Editorial Médica Panamericana;2000.p.1305-1340
12. Ratzu V, Giral P, et al. Liver fibrosis in overweight patients. *Gastroenterology* 2000;118:1117.
- 13- Brunt E. Nonalcoholic steatohepatitis: Definition and pathology. *Semin Liver Dis* 2001;21:3-16.
14. Datz C, Cramp M, Haas T, et al. The natural course of hepatitis C virus infection years after an epidemic outbreak of non-A, non-B hepatitis in a plasmapheresis centre. *Gut* 1999; 44:563-7.
- 15- Pratt D, Kaplan M. Evaluation of Abnormal Liver-Enzyme. Results in Asymptomatic Patients. *N Engl J Med* 2000;342:1266-71.