



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E  
INVESTIGACIÓN  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
“DR. ANTONIO FRAGA MOURET”  
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA  
DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA

CORRELACIÓN DE LA ELASTOGRAFÍA HEPÁTICA CON EL ÍNDICE DE CONGESTIÓN  
PORTAL EN PACIENTES CON CIRROSIS HEPÁTICA NO ALCOHÓLICA DEL HES CMN LA  
RAZA

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
IMAGENOLOGÍA DIAGNOSTICA Y TERAPÉUTICA

Presenta:

DR. CHÁVEZ MERCADO JHOVANY DANIEL

Asesores:

DR. ABRAHAM LUNA VICENCIO

CIUDAD DE MEXICO 2026



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## Índice

Resumen.....	5.
Abstract.....	6.
Introducción .....	7.
Material y métodos.....	11.
Resultados.....	12.
Discusión.....	13.
Conclusión.....	16.
Bibliografía.....	17.

## RESUMEN

Título: Correlación de la elastografía hepática con el índice de congestión portal en pacientes con cirrosis hepática no alcohólica del HES CMN La Raza.

### *Material y métodos:*

Estudio retrospectivo, analítico, transversal, en pacientes >18 años con cirrosis hepática no alcohólica en el HES del CMN La Raza de 2019 al 2024. Se incluyeron ultrasonidos Doppler hepáticos con medición de elastografía valorando el grado de correlación entre los kilopascales (kPa) promedio del lóbulo derecho con el índice de congestión portal (IC), para determinar si el grado de fibrosis es directamente proporcional al grado de congestión; el análisis estadístico fue con SPSS y GraphPad Prism versión 9, incluyó estadística descriptiva, pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov), correlación de Pearson y curvas ROC.

**Resultados:** Se incluyeron 29 pacientes, 14 hombres (48.3%) y 15 mujeres (51.3%). Los valores de kPa e IC fueron significativamente mayores en pacientes con cirrosis biliar primaria (CBP) en comparación con otras patologías como esteatosis e infección por virus de hepatitis C. Se realizó un análisis de correlación de Pearson entre el IC y los kPa. Se obtuvo un valor de r de 0.115, con p de 0.552.

**Conclusión:** En pacientes con CBP si hubo una correlación significativa entre los valores de kPa e IC, pero no para otras patologías.

**Palabras clave:** elastografía hepática, ultrasonido, índice de congestión portal, correlación, cirrosis no alcohólica.

## **ABSTRACT**

**Title:** Correlation of liver elastography with portal congestion index in patients with non-alcoholic liver cirrhosis in the HES CMN La Raza

**Material and methods:** Retrospective, analytical, cross-sectional study in patients >18 years of age with non-alcoholic liver cirrhosis in HES of the CMN La Raza from 2019 to 2024. Liver Doppler ultrasounds with elastography measurement were included, assessing the degree of correlation between the average kilopascals (kPa) of the right lobe with the portal congestion index (CI), determining whether the degree of fibrosis is directly proportional to degree of congestion; statistical analysis was carried out with SPSS and GraphPad Prism version 9, including descriptive statistics, normality tests (Kolmogorov-Smirnov), Pearson correlation and ROC curves.

**Results:** Twenty-nine patients were included, 14 men (48.3%) and 15 women (51.3%). The kPa and IC values were significantly higher in patients with primary biliary cirrhosis (PBC) compared with other conditions such as steatosis and hepatitis C virus infection. A Pearson grading analysis was performed on IC and kPa. The r value was 0.115, with a p value of 0.552

**Conclusion:** In patients with CBP, there was a significant correlation between kPa and IC values, but not for other pathologies

**Keywords:** liver elastography, ultrasound, portal congestion index, correlation, non-alcoholic cirrhosis.

### *Introducción.*

La hepatopatía crónica (HC) se define como una enfermedad en la que distintos factores confluyen para ocasionar una pérdida progresiva de la función del parénquima hepático, el principal factor a considerar es el estado proinflamatorio constante y crónico del órgano en cuestión, ello conlleva a una continua regeneración tisular buscando la reparación del daño hepatocitario, este proceso en etapas iniciales podría ser reversible, pero, si persiste por el tiempo suficiente y se le agregan otras comorbilidades, dará lugar a un estado de fibrosis irreversible del parénquima hepático denominado cirrosis (CR) (1).

El panorama de la HC y la CR dentro de las guías de salud nacionales es claro; en primera instancia se determinan las principales etiologías de la HC, siendo el abuso de alcohol, infección por virus de la hepatitis B-C y enfermedades metabólicas las que abarcan el mayor número de casos; además, se expresa que la HC es una enfermedad con alta incidencia en la población de edad productiva con una tasa alta de mortalidad, siendo catalogada como un problema de salud pública y una enfermedad de prioridad nacional. (2)

Al hablar de HC debe recordarse que el parénquima hepático enferma progresivamente, hasta el punto en que ya no es capaz de mantener su funcionalidad habitual; el estímulo lesivo hacia los hepatocitos desencadena una serie de eventos que provocan cambios anatomofuncionales con una excesiva proliferación estromal y remodelación en los lobulillos hepáticos, perpetuando la proliferación celular acelerada, la pérdida de funcionalidad y la progresión a cirrosis. La cirrosis es el estadio final de la hepatopatía crónica y se define como la aparición de nódulos de regeneración y de fibrosis difusa e irreversible del parénquima hepático (3).

El estado progresivo de fibrosis se traduce en modificaciones estructurales de los lobulillos, esta remodelación condiciona que las resistencias vasculares en los trayectos venosos portales comience a elevarse, a tal grado de alcanzar un gradiente de presión venosa hepática (VPHG)  $>$  a 5 mmHg, lo que es denominado como estado de hipertensión portal intrahepática (4).

Dentro de los cambios funcionales en la HC y CR, la alteración hemodinámica portal ha sido una de las más estudiadas debido a su alto número de complicaciones. Así, para la evaluación de la hipertensión portal (HP) existen múltiples parámetros que permiten establecer su diagnóstico y predecir sus

principales complicaciones (hemorragia digestiva variceal, ascitis, esplenomegalia, encefalopatía hepática, etc.).

Los procesos hemorrágicos en los pacientes con HC son el problema más común y de mayor mortalidad; el desarrollo de varices en los trayectos afluentes a la vena porta (venas esofágicas y gástricas principalmente) son el resultado del estado hipertensivo venoso condicionado por la fibrosis del tejido hepático. Gracias a los avances en el diagnóstico y predicción de las complicaciones de la HC y la CR, se han desarrollado herramientas clínicas, bioquímicas y de imagen que forman parte del algoritmo de evaluación clínica en la HC.

En el ramo de la imagenología, el grado de fibrosis, se puede evaluar por ultrasonido mediante la técnica de elastografía (Fibroscan™), de forma indirecta, evaluar el grado de hipertensión venosa intrahepática hepática puede lograrse mediante parámetros del Doppler pulsado, tomando en cuenta velocidades, morfología del espectro venoso, diámetro, flujo minuto y también el índice de congestión portal (ICP).

Por un lado, el ICP puede calcularse al dividir el área seccional de la porta / la velocidad media de dicha vena, el resultado se expresa en cm/s y aunque no se ha establecido un valor normal, se acepta que un ICP superior a 0,10 cm/s tiene una sensibilidad y especificidad del 95% para diagnosticar HP y predecir el desarrollo de trayectos colaterales variceales a nivel esofágico. (5,6).

Por otro lado debe evaluarse el grado de afección fibrótica; para ello, la prueba considerada el gold estándar es el estudio histopatológico (biopsia) del parénquima hepático (7), dentro de los subtipos de técnicas para la obtención de la muestra, existen diferentes alternativas, pero, la más recomendada, es la biopsia guiada por ultrasonido; esta modalidad es la preferida debido a su bajo costo, alta eficacia y al bajo nivel de complicaciones al dirigir la punción, evitar trayectos vasculares ( modo Doppler color) y visualizar la punta de la aguja en todo momento durante la toma de muestra, evitando así, el daño a estructuras adyacentes (8) o el muestreo de tejido no hepático, sin embargo, aún bajo este contexto su uso ha ido en decremento debido a que es un procedimiento invasivo y no exento de complicaciones; además, existen distintas contraindicaciones para realizarla como: pacientes no cooperadores: limitaciones posturales; falta de insumos o personal no entrenado; en base a

lo anterior, se han buscado nuevas alternativas del tipo no invasivas que ayuden a establecer el grado de fibrosis de forma cuantitativa y eficaz sin someter al paciente a los riesgos de un procedimiento invasivo. Es aquí donde la elastografía hepática (Fibroscan™) cobra importancia como técnica no invasiva con una alta sensibilidad al evaluar el grado de fibrosis hepática (FH) con una buena predicción del desarrollo de cirrosis (9).

La Fibroscan™ es una prueba cuantitativa que se basa en establecer el grado de FH midiendo la resistencia del tejido al paso de las ondas de ultrasonido, su escala de medida es en kilopascales (kPa); la prueba se realiza a pie de cama, de forma rápida e indolora y se hace colocando la caja de medición en 5 diferentes puntos del lóbulo hepático derecho (cuidando no incluir estructuras vasculares dentro de la caja de muestra), después, los valores son promediados arrojando el valor final, mismo que otorgará el grado de fibrosis. Los valores promedio en la Fibroscan™ en personas sanas oscilan entre 4,4 y 5,5 kPa (percentil 95 de 6,7 kPa), aceptándose un valor menor de 7 kPa como normal. La función de promediar las medidas y obtener una sola medida final, radica en que el valor de kPa le proporcionará el grupo de riesgo a cada paciente. Por un lado, los de riesgo intermedio están situados entre 7 y 15 kPa y los de riesgo alto superan 21 kPa (10,11).

Así, en algunos países europeos se ha establecido que mediante la ELH se puede descartar o presenciar la FH, con un valor predictivo igual o superior al 90% (12); por ello, han desarrollado escalas que se aplican de manera universal buscando unificar el reporte del Fibroscan™.

Los resultados se pueden reportar de acuerdo a las siguientes siglas: F0- F1 con menos de 7,6 kPa; F2 de 7.7 - 9,4 kPa; F3 de 9,5 - 14 kPa y F4 con más de 14 kPa. Por tanto, un estudio de ELH podría concluirse como F0 = no fibrosis, hasta F4 = máxima fibrosis o cirrosis (13).

En base a todo lo expuesto anteriormente, la ELH se considera por distintos autores, como un método no invasivo para evaluar el grado de fibrosis con un valor predictivo negativo mayor al 90 % para detectar FH en estadios avanzados, esto se afirma ya que posee un área bajo la curva similar al expuesto en los resultados de las biopsias hepáticas (14).

Teniendo en cuenta la ELH y el grado de HP (señalado por el ICP), puede inferirse en base al proceso fisiopatológico de la evolución natural de la HC,

que a mayor fibrosis – mayor congestión venosa intrahepática, sin embargo la correlación entre estas dos variables aún no ha sido estudiado de forma objetiva, por ejemplo, Vizzutti et al. demostraron una correlación muy elevada entre la rigidez hepática y el aumento en el gradiente de la presión hepática, esto bajo valores superiores a 17.5 kPa, con una sensibilidad mayor del 90% (15). Otro estudio con pacientes con valores superiores a 21,5 kPa tuvo una sensibilidad del 76% y especificidad 78% para identificar la presencia de complicaciones relacionadas con la HP (16). Sin embargo, de forma específica y directa, aún no se ha establecido una correlación entre los valores de la ELH con los del ICP en los pacientes con HC.

## *MATERIAL Y MÉTODOS*

Estudio retrospectivo, analítico, transversal en el que se incluyen ultrasonidos Doppler hepato-esplénico con mediciones de elastografía en el lóbulo hepático derecho estableciendo el grado de correlación del valor promedio en kPa del lóbulo derecho con los valores del ICP determinando si el grado de fibrosis es directamente proporcional al grado de congestión portal en pacientes >18 años con cirrosis hepática de causa no alcohólica que no registren historial de trasplante hepático en el HES del CMN La Raza de 2019 al 2024.

Los criterios de inclusión fueron estudios ultrasonidos Doppler hepato-esplénico con mediciones de elastografía en el lóbulo hepático derecho en pacientes >18 años con cirrosis hepática de causa no alcohólica que no registren historial de trasplante hepático en el HES del CMN La Raza de 2020 al 2025.

Criterios de no inclusión: pacientes con complicaciones como trombosis portal, cavernomatosis portal o falta de cooperación para la medición de elastografía.

Criterios de eliminación: No se consideran criterios.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se realizó estadística descriptiva de las variables demográficas y del estudio (frecuencias, promedios), expresados mediante tablas y gráficas. Los promedios y resultados de las variables se obtuvieron de los reportes establecidos en el sistema PACS para cada ultrasonido Doppler seleccionado, se compilaron en una gráfica de Excel para su análisis, así, se aplicó el estadístico de Kolmogórov-Smirnov para establecer la normalidad de los datos y mediante una correlación de Pearson o Spearman (acorde al comportamiento/normalidad de los datos) contrastar las variables del estudio (kilopascales y unidades del índice de congestión) para obtener el valor de r y su significancia graficándolos en una curva ROC.

## RESULTADOS

Se incluyeron 29 pacientes en el estudio, 14 hombres (48.3%) y 15 mujeres (51.3%). La media de la edad fue de 59.5 años con un mínimo de 30 años y un máximo de 90 años. El promedio de edad en hombres fue de 53.7 años y en mujeres de 65.1 años. El índice de congestión fue la única variable ordinal con una distribución libre (tabla 1).

VARIABLE	K	P
Edad	0.093	0.200
Índice de congestión	0.292	<b>0.000</b>
Elastografía de lóbulo derecho (kPa)	0.159	0.060
K de Kolmogórov-Smirnov; al comparar con una distribución normal.		

Tabla 1 Distribución de las variables ordinales incluidas en el estudio.

La edad fue significativamente mayor en mujeres en comparación con los hombres (T de student; p=0.024). No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los valores del índice de congestión y los valores de elastografía hepática al ser analizados respecto al sexo (tabla 2).

VARIABLE	GENERAL	HOMBRES	MUJERES	p
EDAD	59.5 (±13.7)	53.71 (±14.49)	65.1 (±10.85)	<b>0.024*</b>
INDICE DE CONGESTION PORTAL	0.059 (0.024-0.6)	0.085 (0.032-0.6)	0.062 (0.024-0.140)	0.123¥
VALORES DE ELASTOGRAFIA HEPATICA.	9.92 (±7.33)	10.26 (±6.68)	9.6(±8.12)	0.817*
Media (± desviación estándar); mediana (mínimo-máximo); *:T de student; ¥:U de Mann Whitney.				

Tabla 2 Características de las variables ordinales incluidas analizadas respecto al sexo.

Respecto a los diagnósticos de los pacientes incluidos el más frecuente fue la cirrosis biliar primaria (12 pacientes; 41.4 %) seguido de la esteatosis (11 pacientes; 37.9%) y de la infección por virus de la hepatitis C (6 pacientes; 20.7 %). Los valores de IC fueron significativamente más altos en pacientes con cirrosis biliar primaria. Los valores de kPa fueron significativamente

mayores en pacientes con cirrosis biliar primaria en comparación con esteatosis e infección por VHC.

Se realizó un análisis de correlación de Pearson entre los valores de índice de congestión con los de elastografía. Se obtuvo un valor de  $r$  de 0.115, con un valor de  $p$  de 0.552 (Figura 1)

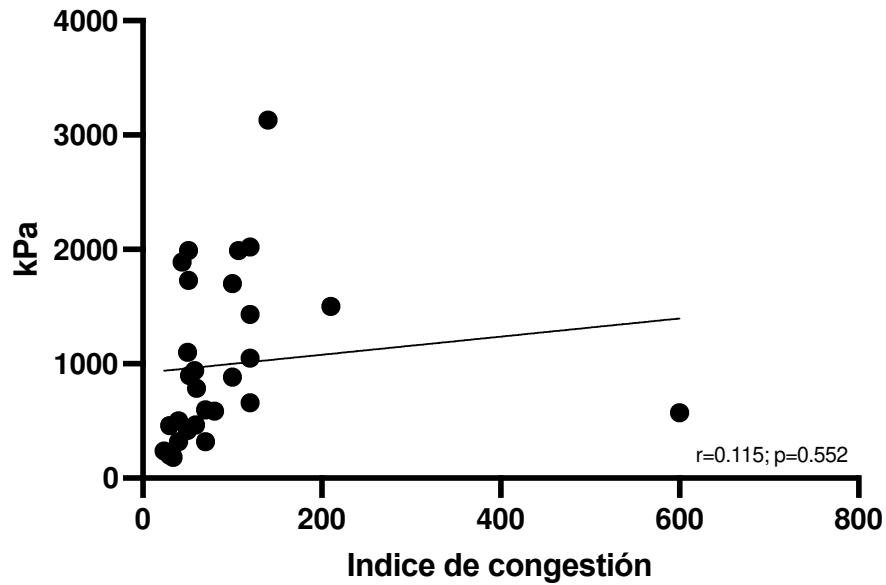


Figura 1. Histograma de dispersión con línea pendiente entre los valores de elastografía y el índice de congestión.

## DISCUSIÓN

El cálculo de la correlación del IC y los valores de kPa del lóbulo derecho del hígado resulta en un reto radiológico, por un lado, debido a la amplia variedad de fenotipos corporales que dificultan la revisión ecográfica, así como, la capacidad de cada paciente para controlar sus movimientos respiratorios durante la exploración, hecho que confirma también la guía de Dimas Carnaúba. (11)

El factor edad es importante, debido a lo reflejado en los resultados de esta investigación, encontrándose que los hombres con cirrosis de causa no alcohólica son protocolizados por complicaciones del daño hepático crónico a menor edad (53 años) que su contraparte femenina (65 años); lo anterior es relevante porque orienta a que el género masculino presenta cambios por daño parenquimatoso de forma más temprana que las mujeres, por lo que podrían hacerse nuevos proyectos enfocados en determinar los factores que predisponen a que las mujeres tengan una afección más tardía sin embargo el resultado es contrastante con lo que expone Barr RG (12) en donde no se encontró diferencia entre los géneros evaluados.

En este estudio se identificaron los valores más altos de fibrosis (kPa promedio del lóbulo derecho del hígado) en los pacientes con enfermedades autoinmunes, por ejemplo, la cirrosis biliar primaria. Así, de los 12 pacientes de este estudio, 9 presentan valores iguales o superiores a 10 kPa, lo que traduce un grado F3 - F4 (fibrosis severa- estatus de cirrosis), además, en este mismo grupo los valores del IC tuvieron una elevación directamente proporcional, con valores mayores a 0.10 (8 pacientes); el hecho antes comentado, sustentaría la hipótesis que en las afecciones mediadas por autoanticuerpos dirigidos a los componentes celulares hepáticos existe una correlación significativa entre los valores de elastografía y los del IC, hecho que tiene resultados similares con lo evaluado por Torres D (14).

Los 6 pacientes con infección por virus de hepatitis C (VHC) presentaron valores de kPa menores a los de CBP (con la mayoría de ellos en grado F2 o moderada), sin embargo, al compararlos con el grupo previo, se identificó que los pacientes de VHC no presentaron alteraciones en las cifras del IC siendo en todos los casos menor de 0.10; al existir un IC dentro de valores conservados con valores alterados de kPa, podrían plantearse dos cosas, la

primera es que los medicamentos asociados al tratamiento modifiquen los mecanismos implicados en la congestión portal y la segunda es que los mecanismos de adaptación propios de cada paciente los mantengan bajo el contexto de una enfermedad compensada (característico en las fases iniciales del proceso del proceso nosológico).

En otras etiologías de hepatopatía, la causa metabólica fue la considerada en esta investigación, abordando, por las características ecografías, las compatibles con cambios por depósito de grasa (esteatosis); así, se reconoce un grupo de 11 pacientes que cumple criterios de envío y de imagen para dicha afección. El hecho interesante en esta fracción de muestra, es la mínima afección parenquimatosa que presentaron al evaluar sus valores de kPa, ya que en 10 individuos los valores se ubican dentro de rango normal; solo 1 presentó valores de kPa que lo catalogan en un grado de fibrosis F2 (moderado) lo que sugiere, existen comorbilidades que lo predisponen de forma individual a este cambio; todo lo anterior es similar a lo establecido en el estudio de Castéra L. (16)

En base a lo expuesto en el párrafo anterior, surge la hipótesis sobre la verdadera utilidad de la elastografía como complemento diagnóstico, en la evaluación y seguimiento de la fibrosis hepática en pacientes con enfermedad por depósito de grasa.

De forma general, determinar la correlación del IC y los valores de kPa resultó en una tarea interesante por múltiples factores. Se identificó, que existe una correlación entre el IC y los kPa en los pacientes con cirrosis de causa no alcohólica bajo el contexto de afección autoinmune (a mayor grado de fibrosis mayor índice de congestión), sin embargo, dicha correlación no existe en los pacientes con enfermedad por depósito de grasa y no es significativa en los pacientes con hepatopatía bajo contexto infeccioso. Por lo tanto, para futuras investigaciones sobre el tema, deberá abordarse de forma específica cada etiología a la que se aplicará el índice de correlación.

## **CONCLUSIÓN**

Existe una correlación significativa entre los valores de elastografía hepática y el índice de congestión portal, en los pacientes con cirrosis biliar primaria, sin embargo, no la hay, en las otras patologías. (esteatosis, infección por VHC).

## BIBLIOGRAFÍA

1. García Bueya L, González Mateos F, Moreno-Otero R. Cirrosis hepática. *Medicine* [Internet] 2012 [citado 2025 Feb 17];11(11):1-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304541212703591>.
2. Guía práctica clínica GPC. Diagnóstico y tratamiento de la cirrosis hepática crónica: evidencias y recomendaciones [Internet]. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2009 [citado 2025 Feb 17]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/038GER.pdf>
3. Valor de Villa JR, Burgos Santamaría D, Majano Díaz L, Sánchez Aldehuelo R. Cirrosis hepática. *Medicine* [Internet] 2024 May [citado 2025 Feb 17];14(10):539-49. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030454122400129X>.
4. Antil N, Sureka B, Mittal MK, Malik A, Gupta B, Thukral BB. Hepatic venous waveform, splenoportal and damping Index in liver cirrhosis: correlation with child pugh's score and oesophageal varices. *J Clin Diagn Res*. 2016 Feb;10(2):1-5. DOI: 10.7860/JCDR/2016/15706.7181.
5. Narváez-Rivera RM, Cortez-Hernández CA, González-González JA, Tamayo-de la Cuesta JL, Zamarripa-Dorsey F, Torre-Delgadillo A, et al. Consenso Mexicano de Hipertensión Portal. *Rev Gastroenterol Mex*. 2013 Apr-Jun;78(2):1-22. DOI: 10.1016/j.rgmx.2013.01.006.
6. Gilabert R, Nicolau C. Ecografía Doppler color en el diagnóstico de hipertensión portal. *GH Continuada* [Internet]. 2003 Sep-Oct [citado 2025 Feb 17];2(5):1-5. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-continuada-8-pdf-70000139>.
7. Poordad FF. Presentation and complications associated with cirrhosis of the liver. *Curr Med Res Opin*. 2015 May;31(5):1-27. DOI: 10.1185/03007995.2015.1021905.
8. Kim JW, Shin SS. Ultrasound-guided percutaneous core needle biopsy of abdominal viscera: tips to ensure safe and effective biopsy. *Korean J Radiol*. 2017 Mar-Apr;18(2):1-14. DOI: 10.3348/kjr.2017.18.2.309.

9. Kennedy P, Bane O, Hectors SJ, Fischman A, Schiano T, Lewis S, Taouli B. Noninvasive imaging assessment of portal hypertension. *Abdom Radiol.* 2020 Nov;45(11):1-23. DOI: 10.1007/s00261-020-02729-7.
10. Murad Gutiérrez V, Romero Enciso JA. Elastografía hepática: ¿Qué es? ¿Cómo se interpreta?. *Radiología.* 2018 May-Jun;63(3):1-7. DOI: 10.1016/j.rx.2017.11.002.
11. Dimas Carnaúba J, Abrao Ferrerira PR, Barros Tenore S, Cavalcante Magalhes V. *Elastografía del hígado: guía práctica.* Sao Paulo: CRT/Aids, 2023. 1-175 pp. Disponible en: [https://elastobrasil.com.br/wp-content/uploads/2024/10/2351%E2%80%A2Livro-Elastografia-Hepatica-JUN23\\_NET-ESP\\_v-1.pdf](https://elastobrasil.com.br/wp-content/uploads/2024/10/2351%E2%80%A2Livro-Elastografia-Hepatica-JUN23_NET-ESP_v-1.pdf).
12. Barr RG, Wilson SR, Rubens D, Garcia-Tsao G, Ferraioli G. Update to the society of radiologists in ultrasound liver elastography consensus statement. *Radiology.* 2020 Aug;296(2):1-12. DOI: 10.1148/radiol.2020192437.
13. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Elastografía hepática (Fibroscan®) en hepatología. *Rev esp enferm Dig.* 2013 Abr ;105(4):1. DOI: 10.4321/S1130-01082013000400011
14. Torres D, Velasco B, Guezguan-Pérez JA. Rendimiento diagnóstico del FibroScan de enfermedades hepáticas en Bogotá durante el 2019-2022. *Rev. colomb. Gastroenterol [Internet].* 2024 May [citado 2025 Feb 17];39(1):1-7. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-99572024000100037](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99572024000100037).
15. Vizzutti F, Arena U, Romanelli RG, et al. Liver stiffness measurement predicts severe portal hypertension in patients with HCV-related cirrhosis. *Hepatology.* 2007 May;45(5):1-8. DOI: 10.1002/hep.21665.
16. Castéra L, Le Bail B, Roudot-Thoraval F, et al. Early detection in routine clinical practice of cirrhosis and oesophageal varices in chronic hepatitis C: comparison of transient elastography (FibroScan) with standard laboratory tests and non-invasive scores. *J Hepatol.* 2009 Jan;50(1):1-10. DOI: 10.1016/j.jhep.2008.08.018.

17. Manzini JL. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. Acta Bioethica 2000;6:323-34.