

DOI: <https://doi.org/10.46296/gt.v9i18.0391>

ELASTOGRAFÍA EN LA EVALUACIÓN NO INVASIVA DE LA FIBROSIS HEPÁTICA: RENDIMIENTO DIAGNÓSTICO, ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO Y UTILIDAD CLÍNICA EN LA ENFERMEDAD HEPÁTICA CRÓNICA

ELASTOGRAPHY IN THE NON-INVASIVE ASSESSMENT OF LIVER FIBROSIS: DIAGNOSTIC PERFORMANCE, RISK STRATIFICATION, AND CLINICAL UTILITY IN CHRONIC LIVER DISEASE

Romero-Ibáñez Heiddy Carolina ¹; Ochoa-Montoya Blanca Cruzcaya ²;
Ocampo-Bastidas Anabelle del Carmen ³; Pazmiño-Vera Katherine Liliana ⁴;
Jiménez-Briceño Camila Mishell ⁵

¹ Médico general, MSc. Salud y seguridad ocupacional. Guayaquil, Ecuador.
Correo: heiddyta100@gmail.com.

² Médico especialista en Radiología e Imagen, Hospital Manuel Ygnacio Monteros. Ecuador.
Correo: blancachoa102@yahoo.es.

³ Médico Residente del Hospital Manuel Ygnacio Monteros – IESS, Loja, Ecuador.
Correo: ocampoanabelle2903@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0335-4336>

⁴ Médico general, Hospital General Monte Sinaí. Guayaquil, Ecuador.
Correo: katherineliliana_1999@outlook.es. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-2497-886X>.

⁵ Médico Residente del Hospital Manuel Ygnacio Monteros – IESS. Loja, Ecuador.
Correo: camilamjb7@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-2817-3881>.

Resumen

Introducción: La fibrosis hepática es el principal determinante histológico del pronóstico en múltiples hepatopatías crónicas. La necesidad de reducir biopsias y mejorar la estratificación longitudinal ha impulsado el uso de técnicas elastográficas. **Objetivo:** sintetizar la evidencia contemporánea sobre elastografía transitoria controlada por vibración (VCTE), elastografía por onda de corte puntual (pSWE), bidimensional (2D-SWE) y elastografía por resonancia magnética (MRE), con énfasis en rendimiento diagnóstico, factores de confusión, integración con biomarcadores séricos y aplicación clínica. **Métodos:** revisión clínica actualizada de guías de práctica, metaanálisis, revisiones sistemáticas y estudios comparativos relevantes publicados hasta agosto de 2026. **Resultados:** todas las modalidades aportan información útil sobre rigidez hepática, pero no son intercambiables. VCTE es la técnica más implementada por disponibilidad, rapidez y validación; 2D-SWE integra la medición en la ecografía convencional y permite evaluación anatómica simultánea; MRE presenta el rendimiento más consistente para fibrosis significativa y avanzada, aunque con mayor costo y menor accesibilidad. La interpretación debe considerar etiología, ayuno, inflamación, congestión, colestasis, obesidad y calidad técnica. Los algoritmos secuenciales que combinan FIB-4 con elastografía optimizan el valor predictivo y reducen derivaciones innecesarias. **Conclusiones:** la elastografía ha pasado de ser una herramienta diagnóstica complementaria a un componente central de la estratificación de riesgo en hepatología. La elección de técnica y punto de corte debe contextualizarse según etiología, prevalencia preprueba y objetivo clínico.

Palabras claves: elastografía; fibrosis hepática; VCTE; FibroScan; onda de corte; 2D-SWE; elastografía por resonancia magnética; FIB-4; MASLD.

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 14 de abril de 2026.

Fecha de aceptación: 22 de junio de 2026.

Fecha de publicación: 10 de julio de 2026.



Abstract

Background: Liver fibrosis is the major histologic determinant of prognosis across chronic liver diseases. Non-invasive elastographic techniques increasingly replace repeated biopsy for risk stratification and longitudinal assessment. **Objective:** To summarize current evidence on vibration-controlled transient elastography (VCTE), point shear-wave elastography (pSWE), two-dimensional shear-wave elastography (2D-SWE), and magnetic resonance elastography (MRE), emphasizing diagnostic performance, confounders, integration with serum biomarkers, and clinical utility. **Methods:** Updated clinical review of practice guidelines, systematic reviews, meta-analyses, and relevant comparative studies available through August 2026. **Results:** All modalities provide clinically meaningful liver stiffness information, but their thresholds are technique- and disease-specific. VCTE has the broadest implementation and validation; 2D-SWE combines stiffness assessment with conventional ultrasound; MRE provides the most robust diagnostic performance for significant and advanced fibrosis but is less accessible. Interpretation requires attention to fasting status, inflammation, cholestasis, congestion, obesity, and technical quality. Sequential pathways combining FIB-4 and elastography improve triage and reduce unnecessary specialist referral or biopsy. **Conclusions:** Elastography is now a core component of non-invasive fibrosis assessment. Technique selection and threshold interpretation should be individualized to disease etiology, pretest probability, and the clinical decision at stake.

Keywords: elastography; liver fibrosis; VCTE; FibroScan; shear wave; 2D-SWE; magnetic resonance elastography; FIB-4; MASLD.

1. Introducción

La fibrosis hepática representa la respuesta reparativa común frente a daño crónico y su progresión condiciona el desarrollo de cirrosis, hipertensión portal, descompensación y carcinoma hepatocelular. A diferencia de la actividad inflamatoria o de la esteatosis aislada, el estadio de fibrosis mantiene una relación especialmente estrecha con mortalidad y eventos hepáticos, por lo que su identificación temprana tiene consecuencias diagnósticas, pronósticas y terapéuticas.

La biopsia hepática conserva valor como estándar histológico cuando se requiere caracterizar inflamación,

esteatohepatitis, enfermedades infiltrativas o discordancias diagnósticas. Sin embargo, el error de muestreo, variabilidad interobservador, invasividad y limitada repetibilidad restringen su empleo como herramienta de seguimiento. Las pruebas no invasivas han transformado este escenario al permitir una evaluación repetible del riesgo de fibrosis en atención primaria, endocrinología, gastroenterología y hepatología.

La elastografía cuantifica la respuesta mecánica del parénquima ante una fuerza de deformación y expresa la rigidez hepática en kilopascales o, según la técnica, en velocidad de onda de corte. Aunque la fibrosis es uno de los principales

determinantes de rigidez, la medición también está influida por inflamación, colestasis, congestión, presión portal, ingesta reciente y factores técnicos. Por ello, la elastografía debe interpretarse como una prueba de probabilidad clínica y no como un sustituto directo y universal de la histología.

2. Métodos

Se realizó una revisión clínica actualizada y estructurada de la literatura, priorizando guías internacionales, revisiones sistemáticas, metaanálisis, documentos de estandarización y estudios comparativos sobre elastografía hepática. Se consideraron publicaciones relevantes hasta el 31 de agosto de 2026. La búsqueda temática incluyó los términos liver fibrosis, elastography, transient elastography, vibration-controlled transient elastography, shear wave elastography, 2D-SWE, pSWE, magnetic resonance elastography, MASLD, chronic hepatitis y portal hypertension. Debido a que no se efectuó un cribado multibase con protocolo prospectivo, el manuscrito

no se presenta como revisión sistemática PRISMA, sino como revisión clínica actualizada basada en evidencia.

3. Fundamentos físicos y principales modalidades

3.1. Elastografía transitoria controlada por vibración (VCTE)

VCTE genera una onda mecánica externa y estima la velocidad de propagación a través del hígado. Es rápida, ambulatoria y ampliamente validada. Su fortaleza principal es la extensa evidencia acumulada en hepatitis virales, enfermedad hepática relacionada con alcohol y MASLD. El uso de sondas M y XL ha disminuido el fracaso técnico en obesidad. Su principal limitación es que no ofrece una imagen ecográfica diagnóstica completa durante la adquisición y puede sobreestimar rigidez en inflamación intensa, congestión o colestasis.

3.2. pSWE y 2D-SWE

Las técnicas basadas en impulso de fuerza de radiación acústica generan ondas de corte desde el propio transductor. pSWE obtiene

mediciones focales, mientras que 2D-SWE construye un mapa bidimensional de rigidez en tiempo real. Su integración en plataformas ecográficas permite seleccionar regiones de interés evitando vasos y lesiones, y facilita combinar evaluación de fibrosis con morfología hepática, Doppler y vigilancia de complicaciones. La heterogeneidad entre fabricantes exige evitar la extrapolación automática de puntos de corte entre equipos.

3.3. Elastografía por resonancia magnética (MRE)

MRE evalúa grandes volúmenes hepáticos y presenta alta reproducibilidad y menor dependencia del operador. En comparación con técnicas ecográficas, mantiene un rendimiento diagnóstico especialmente sólido en obesidad y para fibrosis significativa o avanzada. Sus limitaciones son costo, disponibilidad, tiempo de examen, contraindicaciones de resonancia y posible degradación de calidad en sobrecarga férrica marcada, aunque las secuencias modernas han mitigado parte de estos problemas.

Tabla 1. Comparación práctica de las principales modalidades de elastografía hepática. Los valores y puntos de corte deben interpretarse según técnica, fabricante, etiología y contexto clínico.

Técnica	Ventajas principales	Limitaciones	Uso clínico típico
VCTE	Rápida, portátil, muy validada; amplia evidencia pronóstica	Sin imagen anatómica completa; influida por obesidad, inflamación, congestión y colestasis	Cribado y segunda línea tras FIB-4; MASLD, VHB/VHC, alcohol
pSWE	Disponible en ecógrafos; medición focal guiada por imagen	ROI pequeño; dependencia de plataforma y operador	Evaluación integrada durante ecografía abdominal
2D-SWE	Mapa de rigidez en tiempo real; múltiples ROI; evaluación morfológica simultánea	Puntos de corte no plenamente intercambiables entre fabricantes	Fibrosis significativa/avanzada, seguimiento y evaluación integral
MRE	Alta precisión y reproducibilidad; gran volumen de muestreo; útil en obesidad	Costo, acceso, tiempo, contraindicaciones de RM	Casos indeterminados, alta sospecha clínica, investigación y centros especializados

4. Rendimiento diagnóstico

La exactitud aumenta conforme se comparan extremos del espectro de fibrosis. En general, las técnicas elastográficas discriminan mejor fibrosis avanzada y cirrosis que estadios intermedios. MRE suele mostrar las áreas bajo la curva más altas en comparaciones directas, mientras que VCTE conserva una relación costo-disponibilidad favorable y es la técnica con mayor penetración clínica.

Un metaanálisis reciente que comparó FIB-4, VCTE, pSWE, 2D-SWE y MRE en MASLD confirmó que el rendimiento depende del umbral empleado y del estadio objetivo. Este hallazgo refuerza un principio clave: no existe un único punto de corte universal para "fibrosis hepática". La utilidad clínica deriva de emplear umbrales de exclusión con alta sensibilidad y umbrales de confirmación con alta especificidad, dentro de algoritmos secuenciales.

Los resultados deben expresarse junto con criterios de calidad. En VCTE se valoran número de mediciones válidas y variabilidad; en

SWE son esenciales la estabilidad del mapa, profundidad adecuada y región de interés libre de artefactos. El informe radiológico debe identificar la técnica, equipo, sonda, condición de ayuno, localización de ROI, valor mediano y un indicador de calidad cuando esté disponible.

5. Puntos de corte: cómo utilizarlos sin simplificar en exceso

Los umbrales varían por etiología y plataforma. Las guías EASL han utilizado, en escenarios como NAFLD/MASLD y enfermedad hepática relacionada con alcohol, valores de VCTE por debajo de aproximadamente 8 kPa para ayudar a descartar fibrosis avanzada en contextos apropiados. Valores intermedios requieren integración clínica y, con frecuencia, una segunda prueba. Los valores claramente elevados incrementan la probabilidad de fibrosis avanzada o enfermedad hepática crónica avanzada compensada, pero no deben interpretarse sin considerar inflamación, colestasis, congestión y prevalencia preprueba.

Tabla 2. Interpretación clínica simplificada. Los umbrales son orientativos y no sustituyen los puntos de corte validados para cada etiología y dispositivo.

Escenario	Interpretación orientativa	Conducta sugerida
FIB-4 bajo	Baja probabilidad de fibrosis avanzada	Seguimiento en atención primaria y reevaluación periódica según riesgo
FIB-4 indeterminado/elevado + VCTE <~8 kPa	Fibrosis avanzada poco probable en contextos validados	Control clínico y metabólico; reevaluación según etiología
Elastografía intermedia	Zona gris; posible F2-F3	Repetir en condiciones óptimas, usar ELF/MRE o derivar a hepatología
Rigidez claramente elevada	Alta probabilidad de fibrosis avanzada/cACLD	Evaluar etiología, hipertensión portal, complicaciones y necesidad de manejo especializado
Resultados discordantes	Serología, imagen y clínica no concordantes	Revisar calidad/confusores; MRE o biopsia en casos seleccionados

6. Factores que alteran la rigidez hepática

Inflamación aguda o actividad necroinflamatoria: elevaciones marcadas de aminotransferasas pueden aumentar transitoriamente la rigidez y simular mayor fibrosis, especialmente en hepatitis aguda o exacerbaciones de hepatitis crónica.

Congestión venosa: insuficiencia cardiaca derecha, valvulopatías y sobrecarga de volumen aumentan la presión sinusoidal y pueden elevar la rigidez independientemente del depósito de colágeno.

Colestasis: la obstrucción biliar puede elevar la medición y debe resolverse o contextualizarse antes de asignar un estadio fibrótico.

Ingesta reciente: la comida modifica el flujo portal y puede aumentar

temporalmente la rigidez; por ello se recomienda realizar la exploración en ayunas según protocolos locales.

Obesidad y anatomía: mayor espesor subcutáneo, espacios intercostales estrechos, ascitis y heterogeneidad del parénquima condicionan la factibilidad. La selección correcta de sonda y técnica reduce fallos.

7. Aplicaciones según etiología

7.1. MASLD/MASH

MASLD es el escenario que más ha impulsado algoritmos escalonados. Las guías contemporáneas recomiendan una primera estratificación con índices simples como FIB-4 y, cuando el resultado es indeterminado o elevado, una segunda prueba como VCTE, ELF o

técnicas de imagen más avanzadas. Esta estrategia busca identificar fibrosis avanzada en poblaciones de alta prevalencia cardiometabólica sin saturar los servicios de hepatología. En obesidad grave o discordancia diagnóstica, MRE ofrece ventajas técnicas.

7.2. Hepatitis B y C

La elastografía está bien validada en hepatitis virales y puede reducir biopsias en la evaluación inicial y el seguimiento. Sin embargo, el grado de inflamación y la supresión viral modifican la rigidez; una disminución tras tratamiento puede reflejar tanto menor inflamación como regresión estructural de fibrosis. El seguimiento longitudinal debe interpretar la magnitud del cambio y el contexto bioquímico.

7.3. Enfermedad hepática relacionada con alcohol

VCTE es útil para descartar fibrosis avanzada en pacientes seleccionados, pero el consumo reciente, hepatitis alcohólica y elevaciones de AST pueden sobreestimar la rigidez. La reevaluación tras abstinencia y

resolución del componente inflamatorio mejora la especificidad.

7.4. Enfermedades colestásicas y autoinmunes

En colangitis biliar primaria, colangitis esclerosante primaria y hepatitis autoinmune, la elastografía aporta información pronóstica y de seguimiento, aunque los umbrales son menos uniformes. La colestasis y la actividad inflamatoria requieren especial cautela. En estos escenarios, el valor longitudinal puede ser tan importante como un punto de corte aislado.

8. Más allá de la fibrosis: pronóstico e hipertensión portal

La rigidez hepática se relaciona con riesgo de descompensación y eventos hepáticos. En enfermedad hepática crónica avanzada compensada, la combinación de rigidez hepática, recuento plaquetario y, cada vez más, rigidez esplénica permite estimar la probabilidad de hipertensión portal clínicamente significativa y seleccionar pacientes para endoscopia o estudios invasivos.

Esta evolución desplaza la elastografía desde una función meramente diagnóstica hacia la estratificación pronóstica.

9. Algoritmo clínico propuesto

Paso	Acción
1. Identificar población de riesgo	Diabetes tipo 2, obesidad, síndrome metabólico, alteración persistente de aminotransferasas, consumo nocivo de alcohol, hepatitis viral o enfermedad hepática conocida.
2. Primera línea sérica	Calcular FIB-4 u otro índice validado. Un resultado bajo permite seguimiento; un resultado indeterminado o alto requiere segunda línea.
3. Segunda línea elastográfica	Preferir VCTE o SWE según disponibilidad. Confirmar ayuno y ausencia de confusores mayores.
4. Resultado discordante o técnicamente limitado	Repetir en condiciones óptimas, emplear MRE/ELF o derivar a hepatología.
5. Alta probabilidad de fibrosis avanzada/cACLD	Evaluar etiología, hipertensión portal, HCC según indicación y complicaciones de cirrosis.
6. Seguimiento	Usar la misma técnica y, cuando sea posible, el mismo equipo para valorar tendencias, evitando interpretar cambios pequeños como regresión/progresión verdadera.

10. Conclusiones

La elastografía es una herramienta central para la evaluación no invasiva de la fibrosis hepática. VCTE ofrece la mayor experiencia clínica y accesibilidad; pSWE y 2D-SWE permiten integrar rigidez y ecografía convencional; MRE proporciona el rendimiento más robusto en escenarios complejos y obesidad. Ninguna modalidad debe interpretarse mediante un punto de corte universal. La estrategia de mayor utilidad consiste en combinar probabilidad clínica, biomarcadores séricos y elastografía en algoritmos secuenciales, reservando MRE o biopsia para resultados indeterminados, discordantes o

decisiones de alta trascendencia. La estandarización técnica y el seguimiento longitudinal con métodos comparables son esenciales para que la rigidez hepática se traduzca en decisiones clínicas reproducibles.

Bibliografía

1. European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines on non-invasive tests for evaluation of liver disease severity and prognosis - 2021 update. J Hepatol. 2021. doi:10.1016/j.jhep.2021.05.025.
2. European Association for the Study of the Liver; European Association for the Study of

- Diabetes; European Association for the Study of Obesity. EASL-EASD-EASO Clinical Practice Guidelines on the management of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD). J Hepatol. 2024.
3. Castéra L, Friedrich-Rust M, Loomba R. Noninvasive assessment of liver disease in patients with nonalcoholic fatty liver disease. Gastroenterology. 2019;156:1264-1281.e4.
4. Loomba R, Adams LA. Advances in non-invasive assessment of hepatic fibrosis. Gut. 2020;69:1343-1352.
5. Dietrich CF, Dong Y, Cui XW, et al. Ultrasound elastography: a brief clinical history of an evolving technique. Ultraschall Med. 2024.
6. Honda Y, Yoneda M, Imajo K, Nakajima A. Elastography techniques for the assessment of liver fibrosis in non-alcoholic fatty liver disease. Int J Mol Sci. 2020;21:4039. doi:10.3390/ijms21114039.
7. Yin M, Ehman RL. MR Elastography: practical questions, from the AJR Special Series on imaging of fibrosis. AJR Am J Roentgenol. 2023.
8. Kim MN, Han JW, An J, et al. KASL clinical practice guidelines for noninvasive tests to assess liver fibrosis in chronic liver disease. Clin Mol Hepatol. 2024.
9. Lai JCT, Liang LY, Wong GLH. Non-invasive tests for liver fibrosis in 2024: are there different scales for different diseases? Gastroenterol Rep (Oxf). 2024.
10. Wilson MP, Singh R, Mehta SB, Murad MH, Fung C, Low G. Comparing FIB-4, VCTE, pSWE, 2D-SWE, and MRE thresholds and diagnostic accuracies for detecting hepatic fibrosis in patients with MASLD: a systematic review and meta-analysis. Diagnostics. 2025;15:1598.
11. Yu JH, Lee HA, Kim SU. Noninvasive imaging biomarkers for liver fibrosis in nonalcoholic fatty liver disease: current and future. Clin Mol Hepatol. 2023.
12. Villani R, Lupo P, Sangineto M, Romano AD, Serviddio G. Liver ultrasound elastography in non-alcoholic fatty liver disease: a state-of-the-art summary. Diagnostics. 2023;13:1236.
13. Zhou J, Cai J, She ZG, Li H. Noninvasive evaluation of nonalcoholic fatty liver disease: current evidence and

- practice. *World J Gastroenterol.* 2019;25:1307-1326.
14. Wattacheril J, Abdelmalek MF, Lim JK, Sanyal AJ. AGA Clinical Practice Update on the role of noninvasive biomarkers in the evaluation and management of NAFLD: expert review. *Gastroenterology.* 2023.
 15. Zoncapè M, Liguori A, Tsochatzis E. Non-invasive testing and risk-stratification in patients with MASLD. *Eur J Intern Med.* 2024.
 16. Cardoso AC, Figueiredo-Mendes C, Villela-Nogueira CA, Marcellin P. Staging fibrosis in chronic viral hepatitis. *Viruses.* 2022;14:660.
 17. Natarajan Y, Loomba R. Magnetic resonance elastography for the clinical risk assessment of fibrosis, cirrhosis, and portal hypertension in patients with NAFLD. *J Clin Exp Hepatol.* 2022.
 18. Mandorfer M, Abraldes JG, Berzigotti A. Non-invasive assessment of portal hypertension: liver stiffness and beyond. 2025.
 19. Thiele M, Pose E, Juanola A, Mellinger JL, Ginès P. Population screening for cirrhosis. *Hepatol Commun.* 2024.
 20. Huang W, Peng Y, Kang L. Advancements of non-invasive imaging technologies for the diagnosis and staging of liver fibrosis: present and future. *Visualized Cancer Medicine.* 2024.
 21. Reis R, et al. Ultrasound elastography in chronic liver disease: from clinical applications to quality assurance and future perspectives. *Diagnostics.* 2026;16:2303. doi:10.3390/diagnostics16152303.
 22. Pierce TT, et al. Best Practice: implementation of liver US shear-wave elastography in clinical practice. *Radiology.* 2026;320:e252544. doi:10.1148/radiol.252544.
 23. Gao P, et al. Imaging-based fibrosis assessment and risk stratification in MASLD. *Front Med (Lausanne).* 2026;13:1880238. doi:10.3389/fmed.2026.1880238.
 24. Haenle MM, et al. Point shear wave elastography for non-invasive detection of advanced fibrosis in MASLD: a prospective histologically validated study. *BMC Gastroenterol.* 2026;26. doi:10.1186/s12876-026-05123-7.
 25. Niu Y, et al. Non-invasive tests for the prediction of liver-

- related events in patients with MASLD: a systematic review and meta-analysis. Acad Radiol. 2026. doi:10.1016/j.acra.2026.06.068.
26. Kim SU, et al. Threshold-defined liver stiffness trajectories and liver-related event risk in chronic liver disease: a cohort study. Liver Int. 2026;46:e70819. doi:10.1111/liv.70819.
27. Kukla M, et al. Multiparametric ultrasound in chronic viral hepatitis: from fibrosis and portal hypertension to steatosis and focal lesion characterisation. Diagnostics. 2026;16:2502. doi:10.3390/diagnostics16162502.
28. Pan J, et al. MRI in MASLD: technical foundations and guideline-based applications. BMJ Open Gastroenterol. 2026;13. doi:10.1136/bmjgast-2026-002471.