

ARTÍCULOS ORIGINALES

Comparación de la elastografía hepática por ARFI y los índices serológicos APRI y FIB-4 en la evaluación no invasiva de la fibrosis hepática en adultos

Comparison of Liver Elastography by ARFI and the Serological Indices APRI and FIB-4 in the Non-Invasive Assessment of Liver Fibrosis in Adults

¹ Tavarez M, Elizabeth; ¹ Contreras, Fernando; ¹ Perez, Nela

¹ Centro de Diagnóstico Medicina Avanzada y Telemedicina (CEDIMAT)
Santo Domingo, República DominicanaDominicana.

Correspondencia: elitavarez95@gmail.com | **Recibido:** 27 Agos. 2025 | **Aceptado:** 02 Ens.. 2026 | **Publicado:** 15 Ene 2026

DOI: 10.1234/rdg.2026.01.01

RESUMEN

Introducción: La fibrosis hepática es el principal determinante pronóstico de las enfermedades hepáticas crónicas. La biopsia hepática, aunque considerada el estándar de referencia, presenta limitaciones que han impulsado el desarrollo de métodos no invasivos como la elastografía hepática y los índices serológicos. **Objetivo:** Comparar la elastografía hepática por impulso de fuerza acústica (ARFI) con los índices serológicos APRI y FIB-4 en la evaluación no invasiva de la fibrosis hepática. **Métodos:** Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal realizado en adultos con elastografía hepática por ARFI y pruebas de laboratorio para el cálculo de APRI y FIB-4, realizadas con un intervalo no mayor de 30 días. Se aplicó estadística descriptiva y pruebas de normalidad. **Resultados:** Se incluyeron 92 pacientes, con edad media de 58.7 ± 13 años; el 55.4 % correspondió al sexo masculino. La rigidez hepática media por ARFI fue de 6.62 kPa. La mayoría de los pacientes se clasificó en estadios de fibrosis mínima o leve mediante los tres métodos evaluados, sin diferencias significativas según sexo. **Conclusiones:** La elastografía hepática por ARFI y los índices APRI y FIB-4 muestran una concordancia clínica útil para la evaluación no invasiva de la fibrosis hepática, constituyendo herramientas complementarias en la práctica clínica.

Palabras clave: Fibrosis hepática; elastografía; ARFI; APRI; FIB-4.

ABSTRACT

Background: Liver fibrosis is the main prognostic determinant of chronic liver diseases. Liver biopsy, although considered the gold standard, has limitations that have driven the development of non-invasive methods such as liver elastography and serological indices. **Objective:** To compare acoustic pulse force elastography (ARFI) with the serological indices APRI and FIB-4 in the non-invasive assessment of liver fibrosis. **Methods:** Observational, descriptive, retrospective, and cross-sectional study conducted in adults using ARFI liver elastography and laboratory tests for calculating APRI and FIB-4, performed no more than 30 days apart. Descriptive statistics and normality tests were applied. **Results:** Ninety-two patients were included, with a mean age of 58.7 ± 13 years; 55.4% were male. The mean liver stiffness measured by ARFI was 6.62 kPa. Most patients were classified into minimal or mild fibrosis stages using all three methods evaluated, with no significant differences according to sex. **Conclusions:** ARFI liver elastography and the APRI and FIB-4 indices show clinical agreement useful for the non-invasive assessment of liver fibrosis, constituting complementary tools in clinical practice.

Keywords: Liver fibrosis; elastography; ARFI; APRI; FIB-4.

Introducción

La fibrosis hepática es una consecuencia común de múltiples hepatopatías crónicas, incluyendo la hepatitis viral, la enfermedad hepática por alcohol y la enfermedad por hígado graso no alcohólico (NAFLD, por sus siglas en inglés) (1). La detección precoz y la estadificación precisa de la fibrosis hepática son fundamentales para predecir la progresión a cirrosis, determinar el pronóstico y guiar decisiones terapéuticas (2). Históricamente, la biopsia hepática ha sido el patrón de referencia para la evaluación del grado de fibrosis; sin embargo, su carácter invasivo, el riesgo de complicaciones y la posibilidad de error por muestreo han impulsado el desarrollo de métodos diagnósticos no invasivos (3).

Entre las alternativas no invasivas, destacan la elastografía hepática y los índices serológicos. La elastografía por impulso de fuerza acústica (ARFI, por sus siglas en inglés) es una técnica de imagen integrada al ultrasonido convencional que permite medir la rigidez del tejido hepático en metros por segundo (m/s), siendo una herramienta validada para la evaluación de la fibrosis (4,5). Estudios como el de Saavedra et al. han demostrado la utilidad de la elastografía por ARFI en la estadificación de la fibrosis hepática, destacando su buen rendimiento diagnóstico frente a la biopsia hepática en determinadas cohortes clínicas (6).

Por otro lado, índices serológicos como el APRI (AST to Platelet Ratio Index) y el FIB-4 (Fibrosis-4 Index) son ampliamente utilizados por su bajo costo y accesibilidad, aunque su rendimiento diagnóstico puede verse influenciado por factores como edad, inflamación aguda o trombocitopenia no relacionada a fibrosis (7).

Diversos estudios han intentado comparar el rendimiento diagnóstico de estas herramientas no invasivas, reportando resultados variables. La mayoría se han centrado en poblaciones con diagnóstico establecido de hepatopatía crónica (8,9). Sin embargo, existe un creciente interés en evaluar su utilidad en contextos más amplios, incluyendo poblaciones generales o con sospecha clínica sin confirmación etiológica, con miras a incorporar estos métodos en programas de pesquisa o evaluación inicial (10).

En este contexto, la evaluación de la concordancia entre elastografía por ARFI e índices serológicos en una cohorte de adultos atendidos en un centro de tercer nivel contribuirá a esclarecer el grado de acuerdo entre estas herramientas diagnósticas, aportando evidencia útil para optimizar algoritmos no invasivos en la práctica clínica.

Material y método

La presente investigación corresponde a un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal, cuyo objetivo es comparar el desempeño diagnóstico de los índices APRI y FIB-4 para la identificación de fibrosis hepática significativa y avanzada, utilizando la elastografía por impulso de radiación acústica (ARFI) como método de referencia. Si bien la biopsia hepática continúa siendo el estándar de oro para la evaluación del grado de fibrosis, en este estudio la elastografía por ARFI se emplea como referencia no invasiva, en virtud de su validación clínica, mayor accesibilidad y utilidad en la práctica asistencial.

Este estudio siguió las recomendaciones de la declaración STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology), Departamento de investigación de CEDIMAT, y guías de trabajos de investigación de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU).

El estudio se llevó a cabo en un centro médico de tercer nivel, utilizando información obtenida de los registros clínicos y estudios realizados entre julio de 2023 y abril de 2025. Dado su diseño retrospectivo y basado en datos existentes, no involucra intervenciones directas con los pacientes y se circunscribe al análisis de variables clínicas, bioquímicas y de imágenes para describir su comportamiento y determinar el grado de asociación entre las herramientas diagnósticas evaluadas.

Los índices serológicos APRI (AST to Platelet Ratio Index) y FIB-4 fueron calculados a partir de parámetros bioquímicos y hematológicos obtenidos de los registros clínicos institucionales.

El **índice APRI** se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{APRI} = \left(\frac{\text{AST (U/L)}}{\text{Límite superior normal de AST}} \right) \times \frac{100}{\text{Plaquetas}(10^9/\text{L})}$$

El **índice FIB-4** se calculó mediante la fórmula:

$$\text{FIB-4} = \frac{\text{Edad (años)} \times \text{AST (U/L)}}{\text{Plaquetas}(10^9/\text{L}) \times \sqrt{\text{ALT (U/L)}}$$

Para la interpretación de los índices serológicos se utilizaron puntos de corte previamente validados, ampliamente aceptados en la literatura internacional para la identificación de fibrosis hepática:

- **APRI:**
 - ≥ 0.5 : fibrosis significativa ($F \geq 2$)
 - ≥ 1.0 : fibrosis avanzada ($F \geq 3$)
- **FIB-4:**
 - ≥ 1.45 : fibrosis significativa ($F \geq 2$)
 - ≥ 3.25 : fibrosis avanzada ($F \geq 3$)

Estos puntos de corte han demostrado un adecuado rendimiento diagnóstico para la detección y exclusión de fibrosis significativa y avanzada en diversas etiologías de enfermedad hepática crónica. Su uso está respaldado por estudios de validación y por recomendaciones de guías clínicas internacionales, lo que justifica su aplicación en el presente estudio como herramientas de estratificación no invasiva (2,7).

Este estudio retrospectivo incluyó a todos los pacientes adultos atendidos en un centro médico de tercer nivel entre julio de 2023 y abril de 2025, que contaban con una medición válida de elastografía hepática por ARFI y con los parámetros bioquímicos necesarios para calcular los índices serológicos APRI y FIB-4. Se empleó un muestreo no probabilístico de tipo censal, incorporando la totalidad de los casos que cumplían con los criterios de inclusión. La población final analizada correspondió a todos los pacientes elegibles según los registros clínicos disponibles.

Se excluyeron pacientes con cirrosis descompensada, tumores hepáticos, trombocitopenia severa no hepática, insuficiencia cardíaca congestiva, valores de AST o ALT superiores a cinco veces el límite normal e información clínica incompleta.

Las variables analizadas incluyeron edad, sexo, niveles séricos de AST y ALT, recuento plaquetario y rigidez hepática medida en kilopascales (kPa). Los datos se resumieron mediante estadística descriptiva. Se aplicaron medidas de tendencia central y dispersión (media, mediana, desviación estándar o rango intercuartílico), según la distribución de las variables, evaluada mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Las variables categóricas se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas, representadas en tablas y gráficos.

En el análisis inferencial, se utilizaron pruebas no paramétricas debido a la distribución no normal de las variables. Se aplicó la prueba de Mann-Whitney U para comparar los valores de ARFI, APRI y FIB-4 entre sexos. La correlación entre la edad y estos tres indicadores fue evaluada mediante el coeficiente de Spearman. Se estableció un nivel de significancia estadística de $\alpha = 0.05$ y un intervalo de confianza del 95 %. El análisis de datos se realizó en el entorno RStudio con el software R.

El estudio se ejecutó en conformidad con los principios éticos de la Declaración de Helsinki y las directrices del CIOMS. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética de la universidad y por la Unidad de Enseñanza del Centro de Diagnóstico Medicina Avanzada y Telemedicina (CEDIMAT). El manejo de los datos personales fue confidencial, y los registros clínicos fueron anonimizados. El acceso a la base de datos fue restringido exclusivamente a la investigadora principal mediante

clave protegida, garantizando la integridad y privacidad de la información durante todo el proceso investigativo.

Sesgos y manejo de datos faltantes

Este estudio presenta limitaciones propias de su diseño retrospectivo, observacional y de centro único, lo que puede implicar sesgo de selección y restringir la generalización de los resultados. Solo se incluyeron pacientes con mediciones válidas de elastografía hepática por ARFI y resultados completos para el cálculo de APRI y FIB-4, excluyéndose aquellos con registros incompletos. No se aplicaron métodos de imputación para datos faltantes, con el fin de preservar la validez interna del análisis y evitar sesgos derivados de estimaciones indirectas. El enfoque retrospectivo permitió evaluar métodos diagnósticos no invasivos en un contexto clínico real, optimizando recursos y aportando evidencia útil para la práctica local.

Resultados

La edad media de los pacientes fue de 58.7 años (DE ± 13.0), con una mediana de 59 años y un rango entre 27 y 86 años. En cuanto al sexo, el 55.4% (n=51) correspondió a hombres y el 44.6% (n=41) a mujeres (Tabla 1).

Tabla 1. Variables sociodemográficas (edad y sexo)

Variable	N	% / Medidas
Edad (años)	92	Media: 58.7 $\pm$ 13.0 Mediana: 59.0 Mín-Máx: 27 – 86
Sexo		Femenino: 41 (44.6%) Masculino: 51 (55.4%)

En los valores de transaminasas, la AST presentó una media de 35.7 U/L (mediana 30 U/L; rango 11–170 U/L) y la ALT una media de 42.7 U/L (mediana 34 U/L; rango 6.2–146 U/L) (Figura 2). Se observaron algunos valores máximos elevados, que podrían corresponder a pacientes con hepatopatía más avanzada.

La elastografía hepática por ARFI mostró un valor medio de 6.62 kPa, con un rango entre 1.9 y 13.9 kPa (Tabla 2). El índice FIB-4 presentó una media de 1.61 (mediana 1.35; rango 0.37–8.95) y el índice APRI tuvo una media de 0.29 (mediana 0.20; rango 0.10–2.50).

Tabla 2. Resumen estadístico de los resultados de la elastografía hepática ARFI, FIB-4 y APRI

Variable	Media	Mediana	P25	P75	Min	Max
Elastografía ARFI (kPa)	6.62	6.20	5.18	7.40	1.90	13.90
FIB-4	1.61	1.35	1.02	1.84	0.37	8.95
APRI	0.29	0.20	0.20	0.30	0.10	2.50

Al categorizar los resultados de la elastografía hepática por ARFI según los puntos de corte clínicos (Tabla 3), se observó que 20 pacientes (21.7%) presentaron valores compatibles con F0 (alta posibilidad de normalidad). La mayoría, 60 pacientes (65.2%), correspondieron a F1, lo que sugiere ausencia de fibrosis avanzada, aunque con la posibilidad de enfermedad hepática crónica compen-

sada. Por otro lado, 10 pacientes (10.9%) fueron clasificados como F2, categoría que sugiere enfermedad hepática crónica avanzada y requiere estudios adicionales, mientras que 2 pacientes (2.2%) se ubicaron en F3, compatible con enfermedad hepática crónica compensada.

Tabla 3. Resumen estadístico de los resultados de la elastografía hepática ARFI, categorizado por corte clínico.

Clasificación ARFI	N	%
F0 – Alta posibilidad de normalidad	20	21.7
F1 – Descartar enfermedad hepática crónica avanzada compensada	60	65.2
F2 – Sugiere enfermedad hepática crónica avanzada, requiere más estudios	10	10.9
F3 – Enfermedad hepática crónica compensada	2	2.2

En relación con el índice APRI, el 92.4% de los pacientes (n=85) se ubicaron en la categoría de mínima fibrosis (APRI <0.5). Un 6.5% (n=6) correspondió a fibrosis intermedia (APRI 0.5–1.5), mientras que el 1.1% (n=1) alcanzó valores compatibles con fibrosis avanzada (APRI >1.5) (Tabla 4).

Tabla 4. Resumen estadístico de los resultados de la elastografía hepática APRI, categorizado por corte clínico

Clasificación APRI	N	%
Mínima fibrosis (APRI <0.5)	85	92.4
Fibrosis intermedia (APRI 0.5–1.5)	6	6.5
Fibrosis avanzada (APRI >1.5)	1	1.1

En cuanto al índice FIB-4, el 56.5% de los pacientes (n=52) se clasificaron en mínima fibrosis (FIB-4 <1.45). Un 39.1% (n=36) se ubicó en fibrosis intermedia (FIB-4 1.45–3.25), mientras que el 4.3% (n=4) presentó valores compatibles con fibrosis avanzada (FIB-4 >3.25).

Evaluación de la normalidad

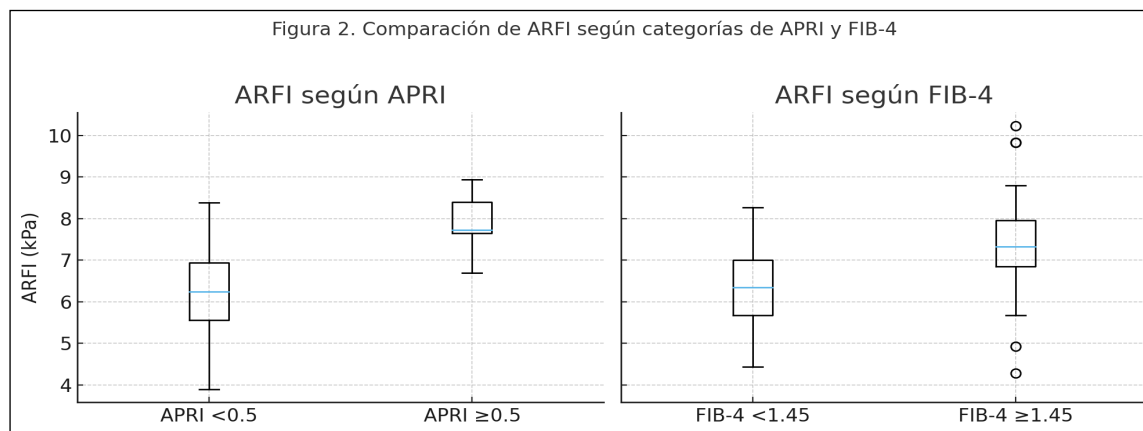
La normalidad de las variables numéricas fue evaluada mediante la prueba de Shapiro-Wilk. (Tabla 5)

Tabla 5. Resumen estadístico de las pruebas de normalidad

Variable	W	p-valor	Interpretación
Edad	0.992	0.834	Distribución normal
AST	0.714	<0.001	No normal
ALT	0.811	<0.001	No normal
ARFI (kPa)	0.908	<0.001	No normal
FIB-4	0.683	<0.001	No normal
APRI	0.464	<0.001	No normal

De acuerdo con estos resultados, solo la variable edad presentó una distribución normal ($p = 0.834$). En contraste, las variables bioquímicas (AST y ALT), la elastografía por ARFI y los índices serológicos (FIB-4 y APRI) no siguieron una distribución normal ($p < 0.05$). Este hallazgo es fundamental para guiar la elección de los métodos estadísticos inferenciales, privilegiando pruebas no paramétricas en el análisis de correlación y concordancia entre las diferentes técnicas de evaluación de fibrosis hepática (Figura 1).

Figura 1. Comparación de ARFI según categorías de APRI y FIB-4



Discusión

El presente estudio analizó la relación entre la elastografía hepática por ARFI y los índices serológicos APRI y FIB-4 como métodos no invasivos para la evaluación de la fibrosis hepática en adultos atendidos en un centro de tercer nivel. La evaluación no invasiva de la fibrosis hepática se ha convertido en un componente esencial del abordaje de las hepatopatías crónicas, dada la elevada prevalencia de etiologías como las hepatitis virales y la enfermedad por hígado graso no alcohólico (NAFLD) (11-14).

La elastografía hepática por impulso de fuerza acústica (ARFI) ha demostrado ser una herramienta útil para estimar la rigidez hepática, mientras que los índices serológicos APRI y FIB-4 continúan empleándose ampliamente como métodos accesibles de tamizaje y estratificación inicial del riesgo de fibrosis (5, 9,15). La fibrosis hepática constituye el principal determinante pronóstico en las hepatopatías crónicas, y su evaluación temprana es crucial para prevenir la progresión hacia cirrosis y sus complicaciones, tal como ha sido ampliamente documentado en la literatura (1,15). En este contexto, métodos diagnósticos no invasivos como la elastografía por ARFI y los índices APRI y FIB-4 representan herramientas fundamentales, especialmente en entornos donde la biopsia hepática no siempre es factible o accesible (3,16).

Los resultados del estudio mostraron que la población evaluada estuvo conformada por adultos con una edad media de 58.7 años, un rango compatible con lo descrito internacionalmente para la mayor prevalencia de fibrosis asociada a NAFLD, NASH o hepatopatías virales (17). La distribución por sexo fue equilibrada y el análisis inferencial demostró que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en ninguno de los tres métodos evaluados: ARFI, APRI ni FIB-4 ($p > 0.05$). Este hallazgo concuerda con diversos estudios que indican que, una vez controlados los factores clínicos asociados, el sexo no modifica de forma sustancial la rigidez hepática ni los índices bioquímicos utilizados para estimar la fibrosis (5,16).

La elastografía por ARFI mostró una media de 6.62 kPa, predominando los valores correspondientes a F0 y F1, lo que sugiere que la mayoría de los pacientes no presentaba fibrosis avanzada. Este patrón es coherente con la literatura que señala que ARFI posee buena capacidad para discriminar

fibrosis avanzada, pero clasifica correctamente a la mayoría de los pacientes ambulatorios dentro de grados leves o intermedios (4,5). A su vez, los índices serológicos evidenciaron una distribución similar: APRI clasificó al 92.4 % de los pacientes en mínima fibrosis, lo cual es consistente con las limitaciones del APRI para detectar fibrosis temprana o intermedia (7); en contraste, FIB-4 mostró una distribución más amplia, lo que concuerda con estudios que describen una mayor sensibilidad para fibrosis significativa (17)

La tendencia paralela observada entre ARFI, APRI y FIB-4 respalda parcialmente la hipótesis planteada, que proponía la existencia de una concordancia clínica relevante entre los tres métodos. Aunque APRI tiende a concentrar los casos en la categoría de mínima fibrosis, FIB-4 mostró un comportamiento progresivo más próximo al observado con ARFI. Esto coincide con los hallazgos de estudios comparativos que señalan que los métodos basados en elastografía suelen tener mayor precisión diagnóstica para fibrosis significativa, mientras que los índices serológicos favorecen la estratificación inicial y el descarte de fibrosis avanzada (9,10,17)

Los resultados también reflejan características clínicas previamente reportadas en la literatura, especialmente en regiones donde la prevalencia de hepatitis viral sigue siendo considerable, como en América Latina y el Caribe (11,12). Aunque el presente estudio incluyó pacientes con etiologías mixtas, la distribución de fibrosis leve en la muestra es coherente con estudios poblacionales donde NAFLD representa una proporción creciente de las hepatopatías crónicas (14).

Desde una perspectiva clínica, estos resultados confirman que ARFI, APRI y FIB-4 ofrecen información complementaria y pueden utilizarse de manera integrada dentro de algoritmos diagnósticos escalonados, tal como recomiendan las guías internacionales 2,19. La ausencia de diferencias por sexo y la predominancia de valores compatibles con fibrosis mínima sugieren que estos métodos son particularmente útiles en escenarios ambulatorios y en procesos de tamizaje inicial para priorizar qué pacientes requieren estudios adicionales.

Finalmente, los hallazgos obtenidos dan cumplimiento a los objetivos planteados en esta investigación. Se logró describir las características demográficas y clínicas de la población, presentar los valores de ARFI, APRI y FIB-4, examinar su comportamiento según edad y sexo, y evaluar su relación clínica. Los resultados aportan evidencia local que fortalece la comprensión del rendimiento de estos métodos no invasivos en la práctica clínica dominicana, donde la disponibilidad de estudios comparativos es limitada. Esto contribuye a mejorar la toma de decisiones clínicas, optimizar el uso de recursos diagnósticos y apoyar la transición hacia estrategias más seguras y accesibles para la evaluación de la fibrosis hepática.

Conclusiones

Los resultados de este estudio permiten concluir que la elastografía hepática por ARFI, el índice serológico APRI y el índice FIB-4 muestran un comportamiento clínico concordante en la evaluación no invasiva de la fibrosis hepática en adultos atendidos en un centro médico de tercer nivel. La tendencia paralela observada entre los valores de rigidez hepática y los índices bioquímicos respalda el uso complementario de estos métodos dentro de un enfoque diagnóstico integrado.

En términos descriptivos, la mayoría de los pacientes se clasificó dentro de los niveles de fibrosis mínima o leve según ARFI, APRI y FIB-4, un patrón coherente con poblaciones ambulatorias y con la creciente prevalencia de hepatopatías crónicas asociadas a NAFLD/NASH. La distribución predominante en los grados F0 y F1 con ARFI, junto con los valores bajos de APRI y FIB-4, sugiere que la muestra está compuesta principalmente por pacientes sin fibrosis avanzada, lo que refuerza el valor clínico de estos métodos para la estratificación inicial y el tamizaje de riesgo.

El análisis inferencial demostró que el sexo no influye de manera significativa en los valores de ARFI, APRI ni FIB-4, ya que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres. Esto indica que, en esta población, los tres métodos conservan un desempeño estable independiente del sexo. Asimismo, la edad mostró variabilidad compatible con patrones descritos internacionalmente, ubicándose la media de la muestra dentro del rango habitual para la progresión de fibrosis en hepatopatías metabólicas o virales.

En conjunto, puede concluirse que la elastografía por ARFI constituye un método robusto para la evaluación de la rigidez hepática y que su desempeño clínico encuentra respaldo en los índices serológicos APRI y FIB-4, los cuales aportan información adicional útil para la estratificación diagnóstica. La evidencia generada en este estudio proporciona soporte para la implementación conjunta de estas herramientas en el contexto dominicano, donde la disponibilidad de datos comparativos ha sido limitada. La integración de estos métodos podría fortalecer los algoritmos de evaluación clínica, reducir la necesidad de procedimientos invasivos como la biopsia hepática y contribuir a un abordaje más accesible, seguro y costo-efectivo en la práctica hepatológica.

Financiación:

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para la realización de este estudio.

Conflicto de interés:

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Referencias bibliográficas

1. Friedman SL. Liver fibrosis — from bench to bedside. *J Hepatol.* 2003;38(Suppl 1):S38–S53.
2. European Association for the Study of the Liver (EASL). EASL Clinical Practice Guidelines: Non-invasive tests for evaluation of liver disease severity and prognosis. *J Hepatol.* 2021;75(3):659–689.
3. Rockey DC, Caldwell SH, Goodman ZD, Nelson RC, Smith AD. Liver biopsy. *Hepatology.* 2009;49(3):1017–1044.
4. Nightingale K. Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI) imaging: a review. *Curr Med Imaging Rev.* 2011;7(4):328–339.
5. Friedrich-Rust M, Nierhoff J, Lupsor M, Sporea I, Fierbinteanu-Braticevici C, Strobel D, et al. Performance of acoustic radiation force impulse imaging for the staging of liver fibrosis: A pooled meta-analysis. *J Viral Hepat.* 2012;19(2):e212–219.
6. Saavedra D, Méndez A, Ramírez M, Llor C, Moreira L. Utilidad de la elastografía por ARFI en la evaluación de la fibrosis hepática. *Rev Gastroenterol Latinoam.* 2019;50(3):215–223.
7. Wai CT, Greenson JK, Fontana RJ, Kalbfleisch JD, Marrero JA, Conjeevaram HS, et al. A simple noninvasive index can predict both significant fibrosis and cirrhosis in patients with chronic hepatitis C. *Hepatology.* 2003;38(2):518–526.
8. Shah AG, Lydecker A, Murray K, Tetri B, Contos MJ, Sanyal AJ. Comparison of noninvasive markers of fibrosis in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2009;7(10):1104–1112.
9. Castera L, Friedrich-Rust M, Loomba R. Noninvasive assessment of liver disease in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Gastroenterology.* 2019;156(5):1264–1281.e4.
10. McPherson S, Hardy T, Dufour J-F, Petta S, Romero-Gómez M, Allison M, et al. Age as a confounding factor for the accurate non-invasive diagnosis of advanced NAFLD fibrosis. *Am J Gastroenterol.* 2017;112(5):740–751.
11. Tengan FM, Abdala E, Nascimento M, Bernardo WM, Barone AA. Prevalence of hepatitis B in people living with HIV/AIDS in Latin America and the Caribbean: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis.* 2017;17(1):587.
12. Johnston LG, Vaillant TC, Dolores Y, Vales HM. HIV, hepatitis B/C and syphilis prevalence and risk behaviors among gay, transsexuals and men who have sex with men, Dominican Republic. *Int J STD AIDS.* 2013;24(4):313–321.
13. Ferraioli G, Barr RG. Ultrasound liver elastography beyond liver fibrosis assessment. *World J*

Gastroenterol. 2020 Jun 28;26(24):3413–3420

14. Younossi ZM, Koenig AB, Abdelatif D, Fazel Y, Henry L, Wymer M. Global epidemiology of NAFLD—meta-analytic assessment of prevalence, incidence, and outcomes. *Hepatology*. 2016;64(1):73–84.
15. Schuppan D, Afdhal NH. Liver cirrhosis. *Lancet*. 2008;371(9615):838–851.
16. Tapper EB, Lok AS. Use of liver imaging and biopsy in clinical practice. *N Engl J Med*. 2017;377(8):756–768.
17. Sterling RK, Lissen E, Clumeck N, Sola R, Correa MC, Montaner J, et al. Development of a simple noninvasive index to predict significant fibrosis in patients with HIV/HCV coinfection (FIB-4). *Hepatology*. 2006;43(6):1317–1325.