



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y
BIENESTAR**

CARRERA DE MEDICINA

**EFFECTIVIDAD DIAGNÓSTICA Y SEGURIDAD DE LA
ELASTOGRAFÍA EN PACIENTES CON FIBROSIS
HEPÁTICA. REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICA**

AUTOR: ESTEFANÍA DE ROCÍO AGUAIZA RIVERA

DIRECTOR: DR. VÍCTOR ANÍBAL IDROVO VÁSQUEZ

AZOGUES- ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Estefania De Rocio Aguaiza Rivera portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302078126**. Declaro ser el autor de la obra: **“Efectividad diagnóstica y seguridad de la Elastografía en pacientes con Fibrosis Hepática. Revisión Sistemática”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **24 de octubre de 2024**



Firmado electrónicamente por:
**ESTEFANIA DE
ROCIO AGUIZA
RIVERA**

F:

Estefania De Rocio Aguaiza Rivera

C.I. 0302078126

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

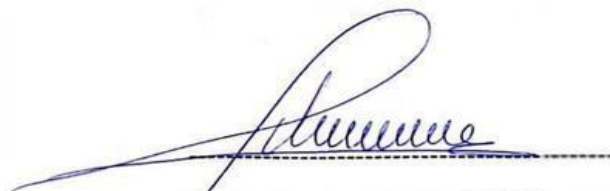
Dr. Víctor Anibal Idrovo Vásquez

DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **“Efectividad diagnóstica y seguridad de la Elastografía en pacientes con fibrosis hepática. Revisión Sistemática”**, realizado por: **Estefania De Rocio Aguaiza Rivera**, con documentos de identidad: **0302078126**, previo a la obtención del título de **Título académico de Médica** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 24 de octubre 2024



DR. VICTOR ANIBAL IDROVO V

C.I. 0301329447

DIRECTOR

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la santísima virgen María por haberme dado la vida, salud y fortaleza para cumplir una de mis metas, brindándome siempre sabiduría, guiándome e iluminándome en cada momento.

A mis queridos padres y hermano quienes me han brindado apoyo, amor y compañía incondicional a lo largo de estos años. A mi amado esposo por brindarme su apoyo, comprensión, amor y consejos a lo largo del camino, siempre compartiendo y alimentando mis sueños caminando juntos ante cualquier adversidad. A mi adorado hijo quien fue y será siempre mi fuente de inspiración y fortaleza en mi vida, quien me hizo crecer y amar aún más la vida, siendo ese amor eterno y verdadero. A mi abuelita y tíos quienes estuvieron siempre presentes brindándome su apoyo. A mis ángeles en el cielo por siempre haber creído en mí, me brindaron consejos y cariño infinito.

A mis estimados suegros quienes me han brindado su apoyo en todo momento, incluso en los momentos más difíciles, por su cariño especial e incondicional.

A cada uno de mis profesores que a lo largo de la carrera me han impartido conocimientos y competencias necesarias, para actuar con profesionalismo y calidez humana en beneficio de mis pacientes. De manera especial al Doctor Víctor Idrovo, quien con sus sabias enseñanzas orientó de la mejor manera para el desarrollo de este trabajo de titulación, siempre indicándome la importancia de la medicina para ayudar a quienes más lo necesitan.

¡Eternamente agradecida!

DEDICATORIA

A mi amado esposo Erik Arévalo, quien es mi compañero de vida, mi eterno confidente y cómplice en cada paso. Tu presencia ha sido una fuente constante de amor, inspiración y apoyo incondicional, incluso en los momentos más difíciles, por ser mi soporte en mis momentos de flaqueza, por ser los brazos que me brindan seguridad y apoyo, junto a ti encontré las fuerzas y determinación para luchar por mis sueños. Doy gracias por esas noches de desvelo en las que me acompañaste y a lugares que me llevaron lejos a cumplir mis sueños. No encuentro palabras para expresar mi agradecimiento por todo lo que has hecho por mí en este proyecto, pues este logro también es tuyo mi amor incondicional.

A mi eterno amor, mi hijo Leandro Arévalo quien es el mejor regalo que haya podido recibir por parte de Dios. Eres mi mayor tesoro y también la fuente más pura de mi inspiración, aunque aún no lo sepas, eres y serás lo más importante en mi vida. Gracias a ti he crecido como persona y profesional. La vida es difícil, pero, siempre existirá esa personita que te haga ver lo bueno de lo malo, esa personita que te hace ver luz en la oscuridad y el fin de un camino que parece interminable, esa personita eres tu mi amado hijo. Estoy orgullosa de que seas mi hijo.

A mi madre Nancy Rivera quien me ha apoyado de manera incondicional, sin importar los obstáculos de la vida, puso todo su esfuerzo, sacrificio y dedicación, siempre apoyándome en el estudio y en la vida desde pequeña, gracias a su ejemplo de amor, trabajo, constancia y respeto forjaron la persona que soy hoy, quien nunca dudo de mí y mis capacidades, siempre me dio ánimos y fuerzas para seguir, hicieron que nunca me rinda, este logro también es suyo mi amada madrecita.

A mi padre Saúl Aguaiza, este logro académico es un reflejo del esfuerzo que ha invertido para brindarme una educación sólida. Cada sacrificio que ha hecho, cada día de trabajo duro y cada decisión que tomó en mi nombre son el fundamento de mi éxito. Su dedicación y compromiso con mi educación son un regalo que valoro más allá de las palabras. A mi hermano Xavier quien con su compañía, ocurrencias y detalles me llenaban de alegría en mis momentos de estrés y cansancio, agradezco a Dios y a la vida que seas mi hermano.

A mi abuelita Josefina Rivera quien me ha acompañado con su apoyo, consejos y oraciones a lo largo del camino, siendo fuente de inspiración su fortaleza. A mis tíos quienes me han brindado su ayuda y apoyo cuando lo he necesitado, así como consejos de la vida. A mis angelitos en el cielo quienes me vieron iniciar este sueño y siempre me tenían palabras de aliento, creyendo en mí indudablemente, para ustedes también va este logro, lo hemos conseguido.

Efectividad diagnóstica y seguridad de la Elastografía en pacientes con Fibrosis Hepática. Revisión Sistemática

Estefanía De Rocío Aguaiza Rivera, Víctor Aníbal Idrovo Vásquez
Universidad Católica de Cuenca, edaguaizar26@est.ucacue.edu.ec

RESUMEN

Introducción: La fibrosis hepática resulta de un proceso inflamatorio crónico del tejido hepático, con el consecuente desarrollo de tejido cicatricial patológico. El diagnóstico suele ser clínico mediante las escalas HSI, FLI, NFS, no obstante, debido a su baja efectividad varios estudios han avalado el uso de la elastografía.

Objetivo: Determinar la efectividad diagnóstica de la elastografía transitoria en comparación con las escalas HSI, FLI, NFS para el diagnóstico de fibrosis hepática en EHGNA mediante una revisión sistemática.

Metodología: La presente investigación tipo revisión sistemática se realizó de acuerdo con los parámetros PRISMA 2020. La recopilación de información se ejecutó a partir de la búsqueda actualizada en bancos de datos médicos como Pubmed, Elsevier, Scielo, Cochrane. La cuál fue seleccionada mediante la aplicación de criterios de inclusión y exclusión. Para la categorización de la bibliografía se utilizó la normativa OXFORD.

Resultados: Se recopilaron 41 referencias bibliográficas de las cuales 14 se utilizaron en la discusión donde 6 corresponden a datos relevantes bajo contexto de sensibilidad y especificidad de la valoración mediante escalas, las 8 referencias restantes estudian la seguridad y efectividad diagnóstica o pronóstica de la elastografía transitoria o FibroScan en EHGNA. **Conclusión:** La Elastografía transitoria como marcador temprano de daño hepático tiene mayor efectividad en menores de 35 años con IMC bajo y sin enfermedades congestivas, tiene una sensibilidad de 96% y especificidad de 98% lo cual es mayor que las escalas NFS, FLI, FIB.

Palabras clave: elastografía, fibrosis hepática, esteatosis, ecografía

Diagnostic Effectiveness and Safety of Elastography in Patients with Hepatic Fibrosis: A Systematic Review

Estefanía De Rocío Aguaiza Rivera, Víctor Aníbal Idrovo Vásquez
Catholic University of Cuenca, edaguaizar26@est.ucacue.edu.ec

ABSTRACT

Introduction: Hepatic fibrosis results from a chronic inflammatory process of liver tissue, leading to the development of pathological scar tissue. Diagnosis is usually clinical, using scales like the hepatic steatosis index (HSI), fatty liver index (FLI), and NAFLD fibrosis score (NFS). However, due to their low effectiveness, several studies have supported using elastography. **Objective:** To determine the diagnostic effectiveness of transient elastography compared to the HSI, FLI, and NFS scales for diagnosing hepatic fibrosis in Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) through a systematic review. **Methodology:** This systematic review was conducted according to PRISMA 2020 guidelines. Data was collected through an updated search of medical databases such as PubMed, Elsevier, SciELO, and Cochrane, with information selected based on inclusion and exclusion criteria. The OXFORD standard was used to categorize the references. **Results:** Forty-one bibliographic references were collected, 14 were used in the discussion, and 6 provided relevant data on the sensitivity and specificity of the scales. At the same time, the remaining eight references study the safety and diagnostic or prognostic effectiveness of transient elastography or FibroScan in NAFLD. **Conclusion:** Transient elastography, as an early marker of liver damage, is more effective in patients under 35 years of age with a low Body Mass Index (BMI) and no congestive diseases. Its sensitivity is 96%, and specificity is 98%, higher than the NFS, FLI, and index for Liver Fibrosis (FIB) scales.

Keywords: elastography, hepatic fibrosis, steatosis, ultrasound

ÍNDICE

1. CAPÍTULO 1. Introducción.....	4
1.1. Justificación	5
1.2. Planteamiento del problema.....	6
1.3. Objetivos.	8
1.4. Fundamentación teórica	8
<i>1.4.1 Esteatosis de hígado no alcohólico y Fibrosis Hepática</i>	<i>8</i>
<i>1.4.2 Fisiopatología de la fibrosis hepática no alcohólica</i>	<i>9</i>
<i>1.4.3 Fibrosis hepática y esteatosis hepática no alcohólica</i>	<i>10</i>
<i>1.4.4 Fibrosis hepática y obesidad.....</i>	<i>11</i>
<i>1.4.5 Fibrosis hepática y diabetes mellitus 2.....</i>	<i>11</i>
<i>1.4.6 Métodos diagnósticos de fibrosis hepática</i>	<i>12</i>
CAPÍTULO 2. Metodología de la investigación.....	24
Tipo de investigación: Método	24
Tipo de investigación: Diseño.....	24
Fuentes de investigación.....	24
Búsqueda de información estratégica	24
Selección de las fuentes	25
1. Criterios de elegibilidad	25
2. Criterios de inclusión.	25
3. Criterios de exclusión.....	26
CAPÍTULO 3. RESULTADOS.....	26
3.1 Características y selección de los estudios.....	26
3.2 Proceso para la extracción de los datos y organización de la información.....	26
<i>Extracción de datos y organización bibliográfica</i>	<i>26</i>
3.3. Plan de análisis de la información obtenida	28
3.4. Fuente literaria: Redacción y Citado	28
3.5 Análisis de las fuentes bibliográficas.....	29
Tabla 2. Características de las referencias bibliográficas.....	30
Tabulación gráfica de las fuentes alcanzadas	57
Año de publicación.....	57
<i>Base de datos</i>	<i>58</i>
<i>Idioma de la publicación.....</i>	<i>58</i>

<i>Nivel de evidencia y recomendación OXFORD</i>	59
CAPÍTULO 4. Discusión	60
4.1. Conclusiones	67
CAPÍTULO 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
ANEXOS	74

1. CAPÍTULO 1. Introducción

La fibrosis hepática responde al proceso inflamatorio crónico y progresivo del tejido hepático, el cual puede complicarse en cirrosis hepática y finalmente en carcinoma hepatocelular, siendo la EHGNA uno de los más importantes factores relacionados con estas patologías. Debido al alto porcentaje en prevalencia de enfermedades metabólicas como sobrepeso, obesidad, diabetes mellitus, y el imperioso incremento en incidencia de trastornos hepáticos relacionados con estas patologías, la detección temprana de cambios histopatológicos a través de métodos de diagnóstico no invasivos como la elastografía transitoria en el tejido hepático ha tomado importancia durante los últimos años, inclusive, convirtiéndose en una propuesta diagnóstica necesaria para cribado y tamizaje en los diferentes niveles de atención sanitaria primaria (1)(2)(5).

Actualmente la enfermedad hepática grasa no alcohólica (EHGNA), también denominada como enfermedad por hígado graso no alcohólica o por sus siglas “NAFLD”, ha ido en aumento exponencialmente, convirtiéndose en una importante causa de enfermedad hepática crónica en diferentes grupos de riesgo; se dice que esta patología actualmente afecta al 5% de la población occidental a nivel mundial, aumentando su relación el riesgo de desarrollar fibrosis hepática hasta en un 25%, mientras que en diferentes regiones de Sur América, la prevalencia inclusive es mayor al 30% (5).

Así, en la actualidad, la detección de la progresión de esteatosis hepática mediante la detección de las transaminasas o en su defecto, mediante la estratificación según diferentes escalas, han quedado medianamente obsoletas, siendo la detección de cambios histopatológicos mediante la valoración con elastografía por ecografía, el método de elección para detección temprana de daño hepático (6)(7).

1.1. Justificación

La fibrosis del tejido hepático como consecuencia del daño crónico y consecutivo del hígado, en la actualidad constituye una enorme problemática a nivel mundial debido al aumento progresivo de morbilidades y muertes relacionadas con esta patología; se mencionan diversos mecanismos de desarrollo de fibrosis, sin embargo, todos responden a un solo proceso de inflamación y “cicatrización” del tejido hepático, los factores que con mayor frecuencia se mencionan son el consumo de alcohol, enfermedades virales, consumo de fármacos, enfermedades metabólicas como obesidad, diabetes mellitus, dislipidemias, entre otros.

El diagnóstico temprano de fibrosis ha demostrado un incremento en la prevención de desarrollo de cambios histológicos del tejido hepático, para lo cual se utilizan diferentes métodos diagnósticos como la categorización de la esteatosis mediante las escalas HSI, FLI o el NAFLD liver fat score (NFS), están proporcionalmente en desuso debido a su disminuido valor predictivo negativo en comparación a la elastografía ecográfica, así mismo, para la detección de fibrosis hepática con características marcadas de cambios histopatológicos el estudio mediante biopsia de tejido hepático es la de elección, no obstante, por diversos caracteres como elevado costo, procedimiento invasivo, poca disponibilidad en los diferentes niveles de atención, el estudio de elección temprano para la prevención de enfermedad hepática en cualquiera de sus etapas o en la detección temprana de cambios histopatológicos hepáticos sin progresión a fibrosis es la elastografía transitoria con o sin parámetro de atenuación controlada (CAP), la cual controversialmente ha demostrado poseer más eficiencia que la biopsia de hígado así como de mayor acceso en comparación con otros estudios debido a su menor costo y mayor beneficio. La elastografía transitoria de diagnóstico es excelente para la detección de esteatosis de bajo grado o clínicamente/morfológicamente significativa en comparación a otros parámetros de estudio como mayor facilidad en el manejo y medición, mayor disponibilidad, menor costo, operador independiente, medición simultánea para la medición de rigidez hepática, detectando inclusive niveles bajos de esteatosis que no ha sido detectado por otros métodos de estudio.

Este trabajo de investigación tipo revisión sistemática se elabora con el propósito de contener información científicamente evidenciada en base a diversos parámetros propuestos con el objetivo de sustentar toda la información relacionada a la elastografía como procedimiento diagnóstico en identificación temprana de fibrosis hepática, enfocándose en la conformación de una estructura adecuada y concisa para la obtención de información tanto científica como académica.

1.2. Planteamiento del problema

La fibrosis hepática durante los últimos años ha tomado gran renombre a escala mundial en el ámbito de salud preventiva, al ser esta una patología con diferentes factores de riesgo y múltiple etiología responde a diferentes problemáticas y es considerada como un enorme desafío para los sistemas de salud en diferentes países.

Al estudiarse la presencia de hepatocarcinoma relacionado con enfermedades hepáticas agudas y crónicas, la NAFLD no queda excepta, confirmándose la progresión de la fibrosis hepática hasta el desarrollo de este tipo de cáncer. La fibrosis hepática implica fisiopatológicamente una serie de sucesos en diferentes vías a nivel celular, iniciando con la estimulación de las células del hígado (células estrelladas) progresando hasta la diferenciación de éstas en miofibroblastos, las cuales una vez activas simulan un proceso de cicatrización a nivel del tejido hepático con la producción de matriz extracelular, al ser este proceso sostenido y crónico se generan cambios en la morfología hepática mayormente irreversibles, ocasionando una falla relativa o absoluta en la regresión al estado morfológico normal del tejido hepático y por ende a la fisiología normal del órgano.

Diferentes estudios a gran escala como el realizado por Gutiérrez y colaboradores pudieron demostrar la enorme problemática en el proceso de reversión de la fibrosis, si bien es cierto, la eliminación del agente etiológico como proceso de restitución o cura ha demostrado la reversión de la fibrosis hepática, esta continúa siendo lenta o poco efectiva persistiendo las características que ocasionan complicaciones potencialmente mortales, por lo tanto, aún ha ido en aumento el porcentaje de morbilidad y mortalidad relacionadas con esta patología. Actualmente la fibrosis hepática se ubica en el tercer lugar de causas de muerte por enfermedades crónicas en Reino Unido, mientras que en países de Latinoamérica como Argentina la prevalencia de EHGNA en 2023 fue de 37,2% con una tasa de fibrosis hepática de 22%.

La detección temprana de cambios histológicos en el hígado graso es sumamente importante en la prevención de progresión hasta enfermedad hepática y las complicaciones consecuentes a esta, por lo tanto, el diagnóstico oportuno de lesión hepática es crucial para aumentar las probabilidades de reversión y curación, por ende, determinante para que el manejo de la afección tenga una elevada tasa de éxito.

En la actualidad existen diferentes métodos de diagnóstico para la determinación de los grados de fibrosis hepática siendo considerada como Gold standard la biopsia hepática, no obstante, debido a los rasgos de este estudio como costos, disponibilidad, se han planteado otros métodos más eficaces, menos

costosos, mínimamente invasivo, entre ellos el más aceptable y con mayores ventajas la elastografía como técnica diagnóstica de imagen.

Pregunta de investigación

¿La elastografía transitoria tiene mayor tasa de seguridad y efectividad como marcador temprano de fibrosis hepática en comparación a las escalas HSI, FLI o el NAFLD liver fat score en EHGNA?.

1.3. Objetivos.

Objetivo general:

Determinar la efectividad diagnóstica de la elastografía transitoria en comparación con las escalas HSI, FLI, NFS para el diagnóstico de fibrosis hepática en EHGNA mediante una revisión sistemática.

Objetivos específicos:

1. Detallar el concepto de fibrosis hepática y su componente fisiopatológico de progresión.
2. Contrastar los factores de riesgo relacionados con la fibrosis hepática como consecuencia progresiva de la esteatosis hepática no alcohólica.
3. Identificar los niveles de evidencia en referencia a la sensibilidad y especificidad de la elastografía ecográfica transitoria, así como su efectividad y seguridad en la fibrosis hepática.

1.4. Fundamentación teórica

Efectividad diagnóstica y seguridad de la Elastografía en pacientes con fibrosis hepática.

Revisión Sistemática

1.4.1 Esteatosis de hígado no alcohólico y Fibrosis Hepática

La fibrosis hepática en la enfermedad por hígado graso no alcohólica (EHGNA), es el reflejo de un proceso crónico caracterizado por presentar inflamación continua, desarrollado por múltiples procesos concomitantes de reparación de heridas, así como la activación de la matriz extracelular, desarrollando cicatrices a nivel de la anatomía hepática como consecuencia, algunos autores la denominan lesión prácticamente irreversible. Caballeria y colaboradores en 2019 publican un estudio multicéntrico en la base de datos de Pubmed en el cual menciona que la EHGNA está diferenciada fisiopatológicamente por el depósito de grasas en el interior de los hepatocitos a nivel del citoplasma en pacientes sin criterios de esteatohepatitis por medicamentos o consumo de alcohol, descartando además antecedentes patológicos con otras enfermedades concomitantes de tipo viral como hepatitis B y C; la EHGNA es muy frecuente en diversos países, y su bajo control preventivo y terapéutico está hondamente relacionado con el elevado porcentaje actual de morbilidad y mortalidad asociada a los casos de fibrosis hepática, cirrosis y carcinoma (1)(2)(3).

La EHGNA está conformada por dos entidades clínicas, el hígado graso no alcohólico y la esteatohepatitis no alcohólica, cada una detalladamente definida y caracterizada por su descripción histológica, sin embargo, conforman una sola entidad. El hígado graso en el paciente no alcohólico está definido como la presencia de más del cinco por ciento de grasa en el parénquima acompañada o no de inflamación, por otra parte, la esteatohepatitis de origen no alcohólico se caracteriza por presentar esteatosis, inflamación, degeneración, acompañada o no de fibrosis. Hace algunos años la EHGNA fue considerada como una patología con características benignas poco progresiva, sin embargo, en la actualidad diversos estudios como el realizado por Romero y Lazarus, demostraron la progresión de las dos entidades previamente descritas hacia el desarrollo de fibrosis; en dichos estudios se demuestra la velocidad de progresión en 12 meses de estas dos entidades, identificando en sus resultados la progresión en 0.07 y 0.14 para EHGNA y esteatohepatitis en el paciente no alcohólico lo que se traduce en que durante un periodo de siete años y catorce años respectivamente habrá el avance un estadio de fibrosis en cada entidad. (4)(5)(7)(10).

Algunos autores como Moreira y colaboradores refieren la fibrosis hepática como un proceso ventajoso ya que actúa como proceso de recuperación y restauración del tejido hepático, hasta la reparación de la morfología y función hepática normal, sin embargo, existe la controversia en lo mencionado en otros estudios, los cuales han demostrado que estos mismos procesos de reparación son los causales propios de la cicatrización anómala con el consecuente desarrollo de las patologías ya mencionadas (2).

1.4.2 Fisiopatología de la fibrosis hepática no alcohólica

Las características histopatológicas indican la coexistencia de depósitos de triglicéridos y ácidos grasos libres en el tejido hepático cuando esta se convierte en un proceso crónico, el desarrollo de inflamación a nivel de los hepatocitos es inminente lo que conlleva el riesgo de progresión desde lesión hepática hasta fibrosis hepática, desencadenando un aumento en el riesgo del desarrollo de carcinoma hepatocelular. El incremento en incidencia de las enfermedades hepáticas se ha relacionado fortuitamente con los niveles de prevalencia en sobrepeso, obesidad, trastornos metabólicos, consumo de alcohol, medicamentos, enfermedades virales como virus de la hepatitis B y C, citomegalovirus. Diferentes estudios han demostrado la relación directa de la resistencia insulínica en los trastornos metabólicos afines a la EHGNA, la diabetes mellitus tipo II y la obesidad se han descrito como las principales comorbilidades concernientes al desarrollo de esta patología hepática con un riesgo de desarrollar fibrosis hepática en un 60 y 90% respectivamente (1)(2)(3)(4).

En la fibrosis hepática a consecuencia de una lesión aguda, fisiopatológicamente está caracterizada por el reemplazo regenerativo de las células necróticas por células del parénquima hepático lo contrario sucede durante la cronicidad de daño hepático en consideración del fallo gradual de esta respuesta regenerativa frente al daño celular crónico conduciendo a la fibrosis característica de esta enfermedad. En la progresión de la fibrosis coexiste la apoptosis de los hepatocitos dañados con la pérdida de fenestras, además, las células de kupffer en conjunto con los macrófagos afectos, son activados produciendo la síntesis y liberación de citocinas, quimiocinas proinflamatorias resultando en la estimulación de las células estrelladas y culminando en la síntesis del receptor de crecimiento derivado de las plaquetas, factor de crecimiento beta transformante y actina alfa del músculo liso (5)(6).

1.4.3 Fibrosis hepática y esteatosis hepática no alcohólica.

La esteatosis hepática relacionada a disfunción metabólica o por sus siglas MAFLD, está descrita como una entidad que se caracteriza por acumular más de 5% de grasa en el tejido hepático, excluyendo el origen de esta acumulación a otras como consumo de alcohol, infecciones virales, drogas, fármacos, entre otras. En este mismo grupo se describe a la esteatohepatitis no relacionada con alcohol, la cual se identifica por las lesiones cicatriciales en el tejido hepático presentando simultáneamente inflamación lobulillar, inflamación portal, lesión de los hepatocitos, necrosis, fagocitosis, muerte celular hepática, dando como resultado final el desarrollo de fibrosis y cirrosis, reflejándose en estas dos entidades el acúmulo de colágeno y remodelación vascular (5)(6)(10).

En la actualidad la prevalencia e incidencia de NAFLD superan en porcentaje el 25% de la población mundial adulta, inclusive, en varios países en vías de desarrollo estas cifras superan el 30% de su población; los factores de riesgo que están relacionados a la NAFLD son en conjunto patologías que resultan en resistencia a la insulina o síndrome metabólico como son la obesidad, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, hipercolesterolemia e hipertigliceridemia. Del total de personas con diagnóstico de NAFLD al menos el 20% se desarrolla como esteatohepatitis. Referente a las etnias y su relación con NAFLD existen variaciones importantes, en Latinoamérica las cifras indican un porcentaje cercano a 45% de la población adulta, caucásicos 30%, afroamericanos 25%, pudiéndose explicar por las costumbres étnicas de esta región, como es la alimentación, también influenciado por caracteres genéticos. Según una encuesta realizada en Argentina en 2019 la detección de la población de alto riesgo para desarrollar fibrosis hepática como son los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 es fue cercana al 70%, mientras que en otros países los pacientes con obesidad tipo I y II, varía la cifra entre 50% hasta 95% (5)(6)(10).

La fibrosis hepática y su gravedad según el sexo ha presenciado cambios importantes en diferentes estudios, como el mencionado por Caballeria, quien reporta un aumento de más del 15% en los últimos cinco años en el grupo de hombres durante su edad reproductiva, no obstante, estas cifras varían y se intercambia al grupo de mujeres posterior a la menopausia. Respecto a la edad en varios estudios se ha indicado la importancia de reconocer factores de riesgo y estratificar de manera temprana lesiones hepáticas que puedan suponer un riesgo para desarrollar NAFLD a futuro, los pacientes con NAFLD detectados a una edad avanzada tienen el riesgo de complicarse en cirrosis de aproximadamente 55% la población que supera los 65 años, en comparación con jóvenes y adultos jóvenes, en quienes las cifras no superan el 30% (10)(11)(12).

1.4.4 Fibrosis hepática y obesidad

Se define a la obesidad como la presencia excesiva de tejido adiposo con la consecuente formación de adipocitos en el estroma, esta hipertrofia del tejido adiposo desencadena alteraciones en la síntesis hormonal y de citoquinas proinflamatorias ocasionando el aumento de la liberación de ácidos grasos libres e insulinoresistencia. De forma simultánea los adipocitos presentan hipertrofia mayor estimulación en la síntesis y secreción de leptina, hormona relacionada con la disminución de la saciedad alimentaria. La obesidad afecta múltiples órganos, sin embargo, el hígado es uno de los que más severidad orgánica presenta debido a la contribución de la esteatosis en la peroxidación lipídica, activación de las células estrelladas induciendo a más lesión de los hepatocitos con la consecuente progresión a fibrosis y finalmente cirrosis hepática (18)(19)(20).

Epidemiológicamente en la actualidad la obesidad constituye una problemática enorme en el sistema sanitario en relación al desarrollo de patologías de hígado; a nivel mundial alrededor del 33% de la población sufre de obesidad o sobrepeso, aumentando durante las últimas cuatro décadas de 3,2% a 11% en el grupo masculino, y 7% a 15% en las mujeres. Cornberg y colaboradores, menciona la disminución de hasta diez años de vida en todas las personas con índice de masa corporal mayor a 40 en comparación con personas con un índice de masa corporal dentro del rango normal, estimando para el año 2030 un aumento de 20% hasta 40% de obesidad en la población adulta (4)(10)(20).

1.4.5 Fibrosis hepática y diabetes mellitus 2

La diabetes mellitus tipo 2 está caracterizada por la resistencia insulínica relacionada con la compensación inadecuada por parte de las células beta, conduciendo como consecuencia al incremento

del estímulo de la síntesis de ácidos grasos libres y la inflamación sistémica; generalmente la esteatosis hepática relacionada con diabetes mellitus es de entidad benigna, no obstante, se ha reportado un aumento de casos de progresión hasta fibrosis durante la última década, solamente en Reino Unido en 2022 se reportó un aumento de fibrosis hepática hasta del 7% en la población adulta mayor en comparación a cifras de hace diez años (18)(19)(20).

Aún no se tienen estudios claros que relacionen directamente a la NAFLD con DM II, ya que se considera ambigua su relación, la DM II induce la progresión de esteatosis hepática grasa no alcohólica a esteatohepatitis, el riesgo de progreso hacia cirrosis y carcinoma hepatocelular aumenta hasta en tres variables, mientras que los pacientes con esteatohepatitis poseen tres veces más riesgo de desarrollar diabetes. La EHGNA está relacionada con la lipotoxicidad secundaria al acúmulo hepático, muscular, pancreático de metabolitos derivados de los triglicéridos, lo cual lleva a la activación anómala de la cascada inflamatoria y resistencia a la insulina (18)(19)(20).

1.4.6 Métodos diagnósticos de fibrosis hepática

Los enfoques para la detección de fibrosis hepática son diversos, los cuales con propósito práctico se pueden categorizar en dos métodos, invasivos y no invasivos:

1. Método invasivo: biopsia hepática

La toma de la biopsia se puede realizar a través de métodos percutáneos, quirúrgicos, trasvena; este método está indicado con propósitos diagnósticos, pronósticos, terapéuticos, considerado como el Gold Standard para la estratificación de la fibrosis ofreciendo información relacionada la morfología hepática indicando las características del tejido y el porcentaje exacto de tejido afectado. La problemática de este estudio a pesar de sus ventajas tiene limitaciones relacionadas con el costo, complicaciones postquirúrgicas como hemorragia (intraperitoneal o hemotórax), síncope vasovagal, dolor, etc. (18)(19)(20)(21).

Clasificación histológica.

Posterior a la toma de la muestra la estimación de la fibrosis se realiza mediante la visualización del acúmulo de tejido cicatricial mediante la fijación en formalina e inclusión en parafina de las muestras, el corte de la muestra no debe superar los 4 milímetros de grosor para posteriormente ser tenidas en tricrómico de Masson o rojo de Sirio. Los resultados obtenidos se categorizan según diversos sistemas,

entre estos tenemos a las escalas de Metavir, Ishak, Desmet, Knodell. En la actualidad se recomienda el uso de la escala de puntuación de METAVIR la cual de acuerdo con los hallazgos clasifica en F0 sin fibrosis, F1 fibrosis leve portal (sin septos), F2 fibrosis moderada portal con algunos septos, F3 fibrosis severa portal y septal, F4 cirrosis hepática. En su relación la escala de METAVIR y la elastografía, donde esta última pretende predecir los hallazgos de la escala por biopsia en donde una puntuación mayor a F2 es muy importante para su estudio, F3 indica fibrosis, F4 cirrosis o inclusive carcinoma hepático (20)(21)(22)(23).

2. Métodos no invasivos

LABORATORIO

A pesar de la existencia de marcadores inflamatorios a nivel hepático a determinación de esteatosis a través de éstos permanecen en discusión, siendo la valoración de TGP (glutamato piruvato transaminasa o ALT) la de mayor uso en el screening diagnóstico, este marcador inflamatorio hepático podría elevar su valor hasta tres veces de lo normal en casos de esteatosis hepática, sin embargo, no es un marcador de confianza ya que se ha demostrado la determinación de ALT con valores normales a pesar de la estratificación mediante otros métodos de screening que reportan esteatosis o fibrosis hepática, por lo tanto resulta no ser un marcador confiable de EHGNA o de fibrosis. En el 2019 se llevó a cabo un estudio de determinación del grado de seguridad de los marcados inflamatorios mediante la determinación de la función hepática con la valoración de TGO y TGP versus valoración por ecografía, resultando con una sensibilidad de 45% y especificidad de 85% para la valoración por laboratorio versus el 87% y 92% para la valoración ecográfica (20).

Respecto a la valoración entre el cociente de TGP y TGO, si éste supera el 0,8 de los valores normales, resulta siendo un indicio de diagnóstico presuntivo para fibrosis hepática, además, resulta importante la valoración concomitante de diferentes enzimas y proteínas como la haptoglobina, apolipoproteína, GGT, macroglobulina, ferritina, factor de necrosis tumoral alfa, Interleuquina 6, los cuales pueden resultar elevadas en pacientes con esteatosis hepática grasa no alcohólica en comparación a casos de hígado graso sin inflamación coexistente (23)(24).

Durante la última década se ha venido estudiando el uso controversial de la citoqueratina/citoqueratina 18 como biomarcador de lesión hepática en NAFLD, dicho biomarcador resulta de la degradación y apoptosis de las células hepáticas. En un estudio realizado por Gutierrez y colaboradores en el 2021 en el

cual se incluyó un total de 39 pacientes con NAFLD y reporte de citoqueratina 18 de 395 unidades por litro, éstos demostraron un porcentaje de seguridad diagnóstica basada en sensibilidad y especificidad de 48% y 58% respectivamente. En este mismo estudio, incluyó 100 pacientes, a quienes además de la valoración por citoqueratina 18 se sugirió la realización del método por biopsia, la sensibilidad y especificidad aumentó radicalmente a 60 y 78% respectivamente (22)(23).

ÍNDICES DE ESTEATOSIS HEPÁTICA

STEATOTEST: Posee una sensibilidad de hasta un 85% para el diagnóstico de esteatosis hepática cuando los resultados revelan un valor de 0,3 o más y una especificidad mayor a 80% cuando el índice es mayor a 0,7. Con ajustes según la edad y el sexo del paciente se valoran nueve variables: haptoglobina, GGT, bilirrubina total, TGP, apolipoproteína, macroglobulina, colesterol total, índice de masa corporal, glucemia (28).

NAFLD LIVER FAT SCORE (NFS): Esta escala de valoración exhibe una sensibilidad del 87% y una especificidad del 70%. Para su valoración se incluyen cinco variables o antecedentes patológicos con los cuales se predice el aumento de la cantidad de grasa corporal contenida, y a través de ello el riesgo de desarrollar enfermedades ateroscleróticas. Las variables por medir son edad, IMC (índice de masa corporal), recuento de plaquetas, albúmina, diabetes mellitus tipo II, valor de insulina en ayuno, TGP y relación TGO/TGP. Para algunos autores valores mayores a -0,676 indican la presencia de esteatosis hepática en el hígado graso no alcohólico, no obstante, como regla general el valor de corte será -0,640, el cual en diferentes estudios ha logrado demostrar una alta especificidad y sensibilidad como predictor de esteatosis hepática avanzada e incluso fibrosis hepática (23).

FATTY LIVER INDEX (FLI): Posee una sensibilidad de hasta un 87% y especificidad de 86% cuando la puntuación es mayor a 60 con un valor predictivo negativo de 0,2 y positivo de 4,3. Se valoran los hallazgos mediante elastografía transitoria o espectroscopia por RM y otras variables como IMC (índice de masa corporal), circunferencia abdominal de acuerdo a los parámetros según el sexo, GGT, triglicéridos. Se descarta NAFLD cuando el valor es menor a 30 (28).

LIPID ACCUMULATION PRODUCT (LAP): Es un índice para la estimación de la acumulación excesiva de lípidos que se calcula mediante la circunferencia de cintura (CC) y plasma en ayunas. TG: (LAP=(circunferencia de cintura (centímetros)- 65) x TG (mmol/L)) para hombres y (LAP circunferencia de cintura (centímetros)- 58) x TG (mmol/L)) para mujeres. Recientemente, algunos

artículos han demostrado que LAP puede ser un indicador de diabetes tipo 2, Insuficiencia Renal, síndrome metabólico y NAFLD. Ebrahimi, realizó un metanálisis para evaluar la combinación de la especificidad y sensibilidad del índice LAP en el cribado, se seleccionaron cinco estudios con 17.934 participantes para NAFLD, los resultados demostraron que LAP posee una sensibilidad combinada al 94% (IC95: 72%—99%, I²=99%, P<0,001) y especificidad al 85% (IC95: 62%—96%, I² = 99%, P<0,001) (23)(25).

HEPATIC STEATOSIS INDEX (HSI): Posee una sensibilidad de 93% y especificidad de 92%, estudia tres variables, cociente ratio entre TGO y TGP, índice de masa corporal, diabetes mellitus tipo 2, se realiza concomitante a los hallazgos ecográficos; si el valor de esta escala es menor a 30 de puntuación, mientras que, si la puntuación es mayor a 36 se descarta NAFLD (15).

En un estudio multicéntrico publicado por McPherson y colaboradores en el cual se incluyeron seiscientos treinta y cuatro pacientes, con el objetivo de evaluar el efecto de la edad en la realización de pruebas de fibrosis no invasivas en NAFLD se concluyó en que la precisión diagnóstica de la relación AST/ALT fue menor que la de NFS y FIB-4 en todos los grupos de edad, la relación AST/ALT, NFS y la puntuación FIB-4 tuvieron un desempeño deficiente para un diagnóstico de fibrosis avanzada en personas menores a los treinta y cinco años (AUROC 0,52, 0,52 y 0,60, respectivamente). Para los integrantes mayores a treinta y cinco años, los AUROC para fibrosis avanzada fueron similares para la puntuación NFS y FIB-4 (rango 0,77-0,84), sin embargo, la especificidad para la fibrosis avanzada utilizando FIB-4 y NFS disminuyó con la edad, volviéndose inaceptablemente baja en personas mayores a los sesenta y cinco años (35 % para FIB-4 y 20 % para NFS); en conclusión, el puntaje detectado por las escalas NFS y FIB-4 poseen una exactitud similar para la fibrosis en casos avanzados en pacientes con más de treinta y cinco años, sin embargo, la especificidad para la fibrosis avanzada es inaceptablemente baja en el grupo con más de sesenta y cinco años, lo que resulta en una alta tasa de falsos positivos. (15)

En una revisión sistemática publicada en Pubmed en 2021 por Guerra y colaboradores, la cual como propósito principal tiene demostrar la especificidad y sensibilidad de los diferentes métodos clínicos en el diagnóstico de esteatohepatitis no alcohólica y fibrosis hepática, indica que los valores de *Fatty liver index* (FLI) que resulten similar o mayores a 60 detectan esteatosis hepática con una razón de similitud cercano a 5. Por otro lado, los valores detectados por HSI menores a 30 descarta NAFLD, mientras que HSI con un puntaje mayor o igual a 36 indica NAFLD. Este estudio avala la relación de la efectividad y

seguridad diagnóstica de estas escalas con la presencia o no de inflamación hepática y fibrosis, observándose una enorme discordancia e inexactitud de los valores reales detectados por las escalas en comparación con los métodos de imagen como es la elastografía transitoria. Guerra y colaboradores mencionan que la combinación del puntaje de FIB-4 o NFS con la elastografía es recomendada por la NICE (The National Institute of Health, UK) para el diagnóstico de la fibrosis avanzada en pacientes con esteatohepatitis (15).

Younossi y colaboradores en su estudio se estimó que la prevalencia de NAFLD en los EEUU, diagnosticada mediante ecografía era del 24,13 % (IC del 95 %: 19,73–29,15%). Por otro lado, la prevalencia de NAFLD como determinado por cualquier otro método no invasivo como el Índice de Hígado Graso, se informó que era de 21,09% (IC 95% 15,0–28,8%), lo que sugiere que el diagnóstico de NAFLD basándose únicamente en análisis de sangre o codificación ICD puede dar lugar a una subnotificación de su verdadera prevalencia (34).

Goncharov y colaboradores en 2023 realizan un estudio a gran escala en diferentes entidades sanitarias en Rusia, con el objetivo de evaluar la eficacia de la elastografía transitoria controlada por vibración por sus siglas VCTE con un parámetro de atenuación controlada (CAP) en una población de pacientes con NAFLD y compararla con la ecografía y diferentes índices no invasivos; en los resultados se obtuvo que los datos de 1.081 pacientes estuvieron disponibles para el análisis (385 con esteatosis, 274 con NASH, 422 sin NAFLD como control), el examen ecográfico en el diagnóstico de esteatosis hepática en comparación con VCTE con CAP mostró una sensibilidad y especificidad del 94,6 y 63,7%, respectivamente. El diagnóstico de esteatosis hepática mediante escalas e índices mostró sensibilidad y especificidad de HSI (97,9 y 60,1%), FLI (92,5 y 85,3%), BAAT (76,6 y 73,5%), NAFLD-LFS (56,7 y 81,8%) (35).

Garteiser y colaboradores, realizan y publican en el año 2021 un estudio, en el cual comparan prospectivamente el rendimiento de la elastografía transitoria, la resonancia magnética y 3 puntuaciones séricas para el diagnóstico de NAFLD, la clasificación de la esteatosis y la detección de NASH en candidatos a cirugía bariátrica, en los 145 pacientes con resultados disponibles se concluyó que la elastografía posee una efectividad diagnóstica con AUROC de 0,74 (0,66-0,83), 0,77 (0,69-0,85), y 0,79 (0,71-0,87) para distinguir de F0 F1-3 (>5%), F0-1 de F2-3 (>33%) y F0-2 de F3 (>66%),

respectivamente, con sensibilidad/especificidad de 0,69/0,65, 0,58/0,83 y 0,71/0,73 en cortes de 0,54, 0,66 y 0,65 (38).

Sandamali y colaboradores, realizan un estudio de cohorte prospectivo. Se analizaron los parámetros bioquímicos y biofísicos en mujeres embarazadas con un período de gestación menor a 12 semanas en Rajarata, Sri Lanka. El hígado graso se calificó como (FLG) 0, I o II mediante ecografía. Se emplearon modelos de regresión logística binaria para identificar los factores que predicen FLG-II. Se desarrollaron seis FLI para predecir FLG-II. La validez de los FLI se comparó utilizando las curvas de características operativas del receptor. La muestra del estudio estuvo formada por 632 mujeres embarazadas con una edad media de 28,8 años. Las variables para considerar fueron la edad (OR: 1,6; IC del 95 %: 1,1 a 2,3), el índice de masa corporal (OR: 1,7; IC del 95 %: 1,1 a 2,5) y los niveles de gamma-glutamyl transferasa (OR: 2,1; IC del 95 %: 1,5 a 3,0), siendo los factores independientes predictores de FLG-II. Si bien el modelo con enzimas hepáticas proporcionó la mejor predicción de NAFLD (tanto FLG I como II) (área bajo la curva [(AUC)]: -0,734), el AUC más alto (0,84) para predecir FLG-II se observó con el modelo completo, el modelo presupuestario propuesto (AUC >0,81) es el mejor modelo para detectar el hígado graso en el ámbito de la salud comunitaria (40); se concluyó que el modelo de diagnóstico basado en la determinación del daño hepático mediante la valoración enzimática FLI durante la gestación tiene una sensibilidad de 89% y una especificidad de 76% (39).

MÉTODOS DE IMAGEN

1. ELASTOGRAFÍA TRANSITORIA

La elastografía mediante ecografía es un procedimiento de tamizaje para fibrosis hepática el cual mide la velocidad de propagación de ondas de sonido a través del tejido hepático. En la fibrosis hepática el tejido adopta características rígidas, aumentando la rapidez de transmisión de las ondas ultrasónicas en comparación con el tejido hepático normal en donde la velocidad es menor a la descrita en el tejido rígido. Se reconocen diferentes tipos de elastografía por ecografía, mencionándose a tres principalmente: TE (transitoria), 2D-SWE y pSWE (8)(9)(10).

La posición del paciente durante la elastografía (independientemente del tipo de elastografía) es en supino o decúbito lateral izquierdo, con el miembro inferior derecho elevado y ubicado por arriba del nivel de la cabeza, esto con el propósito de ampliar la ventana acústica a nivel intercostal para la posterior colocación del transductor ecográfico entre la novena, décima, décima primera costilla. Una vez que el

paciente haya adoptado esta posición se solicita la retención momentánea de la respiración para evitar la inspiración profunda o maniobra de Valsalva, lo que ocasionaría un cambio en la presión venosa hepática alterando la rigidez hepática. Varios estudios recomiendan la toma mínima de diez mediciones con su correcto registro de las cuales al menos 6 de cada 10 mediciones deben ser consideradas aceptables para su correcta validez y seguridad; una relación intercuartil/mediana $< 0,30$ indica que los datos son válidos (12)(13).

La elastografía por FibroScan (TE), se ha validado su uso como alternativa a la biopsia hepática en el screening de fibrosis hepática, ejecuta su función mediante el empleo de un transductor de ultrasonidos funcional a 5 MHz integrado al eje de un pistón que funciona como vibrador, una vez activo este pistón, las vibraciones son transmitidas a una frecuencia baja de aproximadamente 50 Hz. La rigidez del tejido hepático se mide a una profundidad por debajo de la piel de aproximadamente veinte y cinco a sesenta y cinco milímetros de profundidad con un volumen de diámetro de aproximadamente 10x40 milímetros. Dicha característica le otorga cualidades con valor predictivo positivo mayor que el de la biopsia abarcando mayor superficie del parénquima hepático. Hay que considerar la toma de medición en zonas sin contacto óseo o vascular. La medición con sobrecarga de presión del transductor se descarta. El grado de rigidez hepática determinará la velocidad e intensidad de propagación, es decir, a mayor rigidez la propagación de las ondas sonoras será más rápida e intensa, los resultados se valoran en kPa, siendo considerado como normal kPa menor a 7,6 según diversas fuentes (28)(29).

Los hallazgos ecográficos de la elastografía transitoria está determinada por otras patologías concomitantes y ante la presencia de éstas los resultados pudieran darse como de baja credibilidad, tal es el caso de insuficiencia cardíaca, elevación de TGO/TGP por arriba de 5 de su valor normal, obesidad, hepatitis viral aguda, ascitis, colestasis, ayuno no menor a tres horas. La elastografía está contraindicada en el embarazo (28)(29).

Los grados de fibrosis hepática se categorizan en cuatro grados de acuerdo con esta medición, dichos valores se podrán observar en la siguiente tabla:

Grados de fibrosis por FibroScan		
F0-F1	kPa menor a 7,6	Sin Fibrosis
F2	kPa 7,7 a 9,4	Fibrosis leve
F3	kPa 9,5 a 14	Fibrosis moderada
F4	kPa mayor a 14	Cirrosis

Fuente: Asdelbary M et al. La utilidad clínica de la elastografía transitoria como una herramienta de imagenología para evaluar el impacto a corto plazo de la gastrectomía laparoscópica en manga, en conjunto con parámetros clínicos y bioquímicos e índices clínico-bioquímicos en pacientes con enfermedad de hígado graso no alcohólico: un estudio piloto egipcio. *Revista de Gastroenterología de México*. 2021; 86(2):125-132. Disponible en: <https://n9.cl/m5awn>. DOI: 10.1016/j.rgmx.2020.04.007

La intensidad de la onda de ultrasonido está directamente relacionada con la elasticidad, disminuyendo exponencialmente a medida que se propaga en el medio, es decir, cuanto más rígido sea el tejido, más rápido se propagarán las vibraciones. Por tanto, cuanto mayor sea el resultado (en kPa), mayor será el grado de fibrosis parenquimatosa en el hígado (11)(12)(13)(14).

El CAP es una herramienta independiente del operador asociada con el dispositivo TE y se utiliza para cuantificar la esteatosis hepática. Las medidas obtenidas por CAP (en dB/m) siguen el mismo patrón de adquisición que las obtenidas por FibroScan. Un estudio de pacientes obesos con enfermedad hepática crónica informó que la determinación de CAP presentó una sensibilidad y especificidad del 76% y 79%, respectivamente, para la detección de esteatosis que involucra menos del 10% de los hepatocitos (214-289 dB/m), 85 % y 79%, respectivamente, para la detección del 11-33% de los hepatocitos (233-311 dB/m), y 83% y 79%, respectivamente, para la detección del 67-100% de los hepatocitos (266-318dB/m). Aunque ha habido pocos estudios que evalúen el método CAP, ha demostrado ser una buena manera de evaluar y monitorear a los pacientes con NAFLD, debido a la facilidad de uso, extensión de tejido analizado (x100) en comparación a la muestra por biopsia hepática, con las ventajas adicionales de ser operador independiente y proporcionar resultados inmediatos (11).

Eddowes y colaboradores, realizan un estudio prospectivo, en el cual recopilamos datos de 450 biopsias en adultos por sospecha de EHGNA en siete centros del Reino Unido desde marzo de 2014 hasta enero de 2017. Los exámenes FibroScan con sonda M o XL se completaron dentro de las 2 semanas posteriores al análisis de la biopsia. Las biopsias fueron calificadas por 2 patólogos expertos; la precisión diagnóstica se estimó utilizando el área bajo las curvas características operativas del receptor (AUROC) para las categorías de esteatosis y fibrosis. Evaluamos los efectos de la prevalencia de la enfermedad sobre VPP y VPN. Para la TE, los efectos de los parámetros histológicos y el tipo de sonda se evaluaron mediante análisis multivariable. Utilizando el análisis de biopsia como estándar de referencia, encontramos que CAP identificó pacientes con esteatosis con un AUROC de 0,87 (intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,82-0,92) para F1, 0,77 (IC del 95%: 0,71-0,82) para F2, y 0,70 (IC 95% 0,64-0,75) para F3. Los valores de corte de Youden para F1, F2 y F3 fueron 302 dB/m, 331 dB/m y 337 dB/m, respectivamente. La TE identificó pacientes con fibrosis para $F \geq F2$ AUROC de 0,77, $F \geq F3$ AUROC de 0,80 y para $F = F4$ AUROC de 0,89. Los valores de corte de Youden para $F \geq F2$ fue de 8,2 kPa, $F \geq F3$ 9,7 kPa y $F = F4$ 13,6 kPa. El análisis multivariable encontró que el único parámetro que afectó significativamente a los resultados de TE fue el estadio de fibrosis ($P < 10^{-16}$); no se encontró asociación con esteatosis o tipo de sonda. Además, se pudo observar que, al aplicar valores de corte de acuerdo a esta cohorte, a la población con menor porcentaje de prevalencia de fibrosis, este aumentó los valores predictivos negativos y redujo los positivos (41).

Garteiser y colaboradores, realizan y publican un estudio en el año 2021 en el cual comparan prospectivamente el rendimiento de la elastografía transitoria, la resonancia magnética y 3 puntuaciones séricas para el diagnóstico de NAFLD, la clasificación de la esteatosis y la detección de NASH en candidatos a cirugía bariátrica; en los resultados se concluyó que en los 112 pacientes con FibroScan válido, la precisión fue más alta para distinguir S0 de S1-3 (>5%) con un AUROC de 0,83 (IC 95%: 0,72–0,93). Con un corte de 316 dB/m, los resultados por CAP tenían sensibilidad de 79% y especificidad de 84%, VPP de 95% y VPN de 54%, para detectar NAFLD. La precisión fue menor para distinguir los estadios S0-1 de S2-3 con una diferencia mayor a 33% y S0-2 de S3 mayor a 66% con AUROC de 79% y de 73% respectivamente. Para diagnosticar NASH, CAP tuvo un AUROC de 0,69 (0,59-0,79), con sensibilidad de 86% y especificidad de 47% con un corte de 318 dB/m. Para detectar la presencia de cualquier estadio de fibrosis la elastografía por resonancia tuvo un AUROC de 0,78 (0,70-0,87), con sensibilidad de 76%, especificidad de 68%, VPP 73% y VPN de 72% a un corte de 5,6 kPa. Para detectar

la presencia de fibrosis significativa (F0-F1 vs. F2-F3), la elastografía por resonancia tenía un AUROC de 0,80 (0,70-0,90), con sensibilidad de 75%, especificidad de 67%, VPP de 21% y VPN de 96% a un corte de 6,8 kPa (38).

Hangstrom y colaboradores en 2020 realizan un estudio de cohorte en Suecia, valoran a 126.941 personas en el cual analizan la sensibilidad y especificidad de los marcadores biológicos como determinantes de fibrosis hepática versus la determinación mediante la elastografía transitoria por FibroScan. En los resultados se pudo observar que las escalas FLI, HSI, NFS tienen un pronóstico moderado (IC 0,54 a 0,71) en comparación a los resultados reflejos de la elastografía, teniendo una Se del 86% y una Sp de 97%, en comparación a la Se de 67% y Sp de 87% de las escalas (8).

Thiele y colaboradores en 2018 realizan un estudio prospectivo, en el cual comparan el grado de efectividad de la escala FibroTest versus la elastografía transitoria (ELF) para la diagnosis temprana de fibrosis hepática relacionada a NAFLD en el primer y segundo nivel de atención sanitaria; se estudiaron a 128 pacientes en el primer nivel y a 161 pacientes en el segundo nivel. La elastografía identificó pacientes con fibrosis hepática avanzada con un AUROC de 0,92 (IC 95%: 0,89-0,96); Los hallazgos no difirieron significativamente entre los pacientes de atención primaria y secundaria ($P = 0,917$). La TE logro identificar con mayor precisión a los pacientes con fibrosis hepática avanzada en comparación a las pruebas de marcadores indirectos, pero ELF y FibroTest tuvieron precisiones diagnósticas comparables (AUROC de FibroTest, 0,90) ($P = 0,209$ en comparación con ELF). Los resultados de ELF y FibroTest no difirieron significativamente de los de la medición de la rigidez hepática en los análisis de intención de diagnóstico (AUROC para elastografía transitoria, 0,90), pero sí difirieron en el análisis por protocolo (AUROC para elastografía transitoria, 0,97) ($P = .521$ y $.004$ para comparación con ELF). Agregar un marcador sérico al análisis de elastografía transitoria no aumentó la precisión. Para los pacientes de atención primaria los valores de ELF inferiores a 10,5 y los valores de FibroTest inferiores a 0,58 tuvieron valores predictivos negativos para la fibrosis hepática avanzada del 98% y el 94%, respectivamente. Por último, los autores de este estudio comparan datos entre la variable clínica y sus hallazgos versus ELF, determinando en conclusión un aumento de la sensibilidad de 78% hasta 85% al precisar el uso de ELF en conjunto con FibroTest, y aumento de la especificidad de 70% hasta 83% (11).

Masmoudi y colaboradores en 2019 publican un estudio prospectivo, en el cual analizan a 2900 pacientes con NAFLD, con el objetivo de identificar cambios ecográficos mediante elastografía transitoria que

pueden ser sugestivos de complicación hasta fibrosis u otras patologías como cáncer de hígado, con valores de kPa mayor a 12. En los resultados se encontró que 55 pacientes murieron y tres pacientes recibieron un trasplante de hígado. La supervivencia general disminuyó significativamente a medida que aumentó el seguimiento con elastografía a partir de la inicial 21 pacientes (0,9%) tuvieron un evento hepático, 142 (6,3%) desarrollaron cáncer (excluyendo hepatocarcinoma) y 151 (6,7%) tuvieron un evento cardiovascular durante el seguimiento.

Mediante análisis multivariable, los predictores independientes de supervivencia general fueron los siguientes: elastografía inicial (HRa ajustada (HRa) = 2,85 [1,65-4,92], $P = 0,0002$), edad (HRa= 1,11 [1,08-1,13], $P < 0,0001$) y sexo masculino (HRa = 2,05 [1,17-3,57], $p = 0,012$). En conclusión, la elastografía transitoria como método de screening temprano con una sensibilidad cercana al 91% y especificidad de 87%, determinado por los pacientes con kPa elevado resulta también en que este grupo de personas tenían más probabilidades de desarrollar eventos cardiovasculares y hepáticos, pero no otros tipos de cáncer (11).

Prieto y colaboradores en 2020 publican un estudio descriptivo y retrospectivo realizado en Colombia, durante el periodo 2016-2017, en el cual por primera ocasión en dicho país evalúan el grado de seguridad diagnóstica de la elastografía transitoria, la valoración se realizó en 654 pacientes, y los resultados reflejaron una tasa de fracaso menor al 1% (16).

Osman y colaboradores en 2020 publican un estudio prospectivo relacionado con la seguridad diagnóstica de la FibroScan en comparación a la elastografía por onda de corte SWE 2D; se evaluó la rigidez de 215 pacientes con diagnóstico serológico para hepatitis B y C, los resultados de la elastografía por onda de corte demostraron similitud al comparar con los valores reflejados por la TE, indicando un 87% de concordancia (+/-11%) para la detección del grado de fibrosis F0 (99%), F1 (98%) y F4 (93%) y relativamente baja para la detección de F2 (93%) y F3 (90%) (24).

Junying y colaboradores recopilan ocho estudios a gran escala, en el cual incluyen revisiones de tipo sistemáticas y metaanálisis con el objetivo de comparar el desempeño de la elastografía hepática por resonancia magnética (MRE) y ecográfica (TE) versus la valoración clínica mediante las escalas FLI, HSI para la valoración de fibrosis hepática secundaria a NAFLD. En los resultados se reflejó que en el diagnóstico de fibrosis hepática en estadio F0-F1, la MRE mostró una mayor sensibilidad que la TE (OR = 0,62; IC del 95 %: 0,41 a 0,95, $P = 0,03$). La MRE también mostró una mayor especificidad que la TE

para diagnosticar la fibrosis hepática en estadio F2-F4 (OR = 0,41; IC del 95 %: 0,27 a 0,62, P <0,0001). No hubo diferencias en la sensibilidad de MRE y TE a la fibrosis hepática F2-F4 y la especificidad de MRE y Te a la fibrosis hepática F0-F1. Con relación a las escalas, TE mostró una mayor sensibilidad que la escala HSI (OR = 0,62; IC del 95%: 0,41 a 0,95, P = 0,03). La TE también mostró una mayor especificidad que la escala HSI para diagnosticar la fibrosis hepática en estadio F2-F4 (OR = 0,41; IC del 95 %: 0,27 a 0,62, P <0,0001) (32).

Oeda y colaboradores publican un estudio prospectivo multicéntrico en 2020 en el cual evalúan a 137 pacientes con sospecha clínica de NAFLD, el propósito de este estudio fue evaluar la seguridad y efectividad de la elastografía ecográfica (LSM) por sonda M y XL, evaluando también los hallazgos compatibles con fibrosis hepática mediante biopsia. Se obtuvieron resultados confiables de LSM en el 85,2% (M) y 89,3% (XL) de los pacientes, y CAP fue confiable en el 90,2% (M) y 90,2% (XL). La mediana de LSM fue significativamente menor con la sonda XL que con la M, y la CAP fue significativamente mayor con la sonda XL que con la M. Los valores de corte óptimos para diagnosticar el estadio de fibrosis fueron menores para LSM con la sonda XL que para M (estadio ≥ 2 , 6,7 frente a 7,0; estadio ≥ 3 , 8,2 frente a 10,8; estadio 4, 14,3 frente a 16,8, respectivamente), mientras que los de CAP fueron mayores para la sonda XL que para la sonda M (puntuación ≥ 2 , 273 frente a 267; puntuación de 3, 302 frente a 286, respectivamente). No hubo diferencias significativas en la precisión del LSM y CAP entre las sondas (40).

2. IMÁGENES ARFI Y SWE

La SWE es un método de screening para diferentes patologías hepáticas, basada en la utilización del ultrasonido bidimensional, para lograr la estimación de la velocidad de corte de una onda, la cual es cortada por la fuerza de un haz de radiación del ultrasonido durante el enfoque; los resultados se cuantifican similar a la elastografía, en kPa a través de la medición por una ecuación. La diferencia entre la SWE y la elastografía transitoria, es que la primera mide la velocidad de acuerdo con la elasticidad y estos valores se pueden mostrar cuantitativamente en números o en color, siendo el color rojo el representativo de rigidez. Las imágenes con ARFI evalúan la velocidad con la que se propaga la onda de sonido, proporcionando información acerca del grado de fibrosis hepática, útil además para la valoración en tiempo real de otras patologías hepáticas agudas (22).

3. ELASTOGRAFÍA POR RESONANCIA MAGNÉTICA (MRE)

La elastografía por resonancia magnética, es un método eficaz para la valoración temprana y tardía de NAFLD y fibrosis hepática; para la ejecución y valoración del grado de rigidez hepática dependerá de la propagación de ondas mecánicas; además, constituye un método diagnóstico de otras enfermedades hepáticas, también evalúa las complicaciones asociadas a NAFLD como rigidez del bazo, hipertensión portal (24).

CAPÍTULO 2. Metodología de la investigación

Tipo de investigación: Método

Este trabajo investigativo tipo revisión sistemática se desarrolló incluyendo documentos publicados en diversas sociedades e instituciones médicas científicas, siendo estos estudios artículos científicos, revisiones sistemáticas, guías clínicas, metaanálisis, destinados al estudio específico de la elastografía transitoria como método de detección temprana de fibrosis hepática.

Tipo de investigación: Diseño

Este trabajo de investigación se diseñó de acuerdo con las variables manifestadas por la declaración PRISMA 2020, la cual se caracteriza por identificar diversos ítems con el propósito de sustentar académica y científicamente una revisión sistemática.

Fuentes de investigación

El compilado científico de las referencias bibliográficas se ejecutó a través de la recopilación de estudios publicados en diversos bancos de datos médicos, de los cuales a través del uso de palabras clave en conjunto con conectores tipo booleanos, se obtendrán diferentes referencias bibliográficas en bancos de gran impacto científico como, Elsevier, Cochrane, Lilacs, Pubmed, Scielo.

Búsqueda de información estratégica

Se realizó a partir de la recopilación primaria de la literatura fuente, a través de la metodología utilizada en la compilación mediante la combinación de conectores tipo booleanos en español e inglés con palabras clave derivadas de las herramientas DeCs y MeSh.

A continuación, se podrá evidenciar la combinación estratégica de las palabras clave y los conectores booleanos:

Tabla 1. Palabras clave y conectores utilizados para la búsqueda estratégica de las referencias

Palabras clave (DeCs-MeSh)	Conectores (español: y, o/inglés: and, or, not)
Elastografía y esteatosis hepática, elastografía y fibrosis hepática, fibrosis hepática y hepatocarcinoma, fibrosis hepática y alcohol, fibrosis hepática y biopsia, elastografía hepática y biopsia hepática, enfermedad hepática crónica y elastografía, fibrosis hepática y síndrome metabólico, elastografía y fármacos, elastografía y hepatitisviral, biopsia y hepatitis, biopsia y enfermedad hepática crónica	

Fuente. Elaborado por el autor.

Selección de las fuentes

1. Criterios de elegibilidad

Se realizó la elección de la literatura fuente acerca de la seguridad diagnóstica de la elastografía transitoria para la detección temprana de fibrosis hepática en EHGNA, mediante la ejecución de procesos que consistieron en la categorización de las referencias de acuerdo a criterios de inclusión y exclusión, cuyos lineamientos se harán énfasis a continuación:

2. Criterios de inclusión.

- Publicaciones tipo revisión bibliográfica, revisión sistemática, metaanálisis, guías de práctica clínica, estudios experimentales aleatorizados, ensayos clínicos, de asociaciones y sociedades profesionales de la salud, tesis en repositorios de universidades, actas de congresos.
- Publicaciones categorizadas como de moderado y alto impacto científico de acuerdo con la estratificación OXFORD.
- Literatura publicada durante los últimos cinco años.
- Literatura publicada previa a 2019 con gran impacto científico
- Literatura publicada en español e inglés.
- Literatura de fácil acceso.

3. Criterios de exclusión.

- Publicaciones en revistas no indexadas.
- Literatura de escaso impacto científico (diapositivas, blogs, noticias, páginas no certificadas).
- Publicaciones de difícil acceso o publicaciones de pago.
- Literatura incompleta.
- Literatura con escaso carácter científico y académico.
- Literatura Gris.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS

3.1 Características y selección de los estudios

Se recopilaron un total de 41 referencias bibliográficas las cuales cumplieron con los criterios de inclusión, sin embargo, solamente fueron 14 estudios utilizados para la discusión de esta revisión sistemática debido a que las 27 referencias restantes no aportaban datos. De estas 14 referencias para discusión, seis corresponden a datos relevantes bajo contexto de sensibilidad y especificidad de la valoración mediante escalas, por otro lado, las ocho referencias estudian la seguridad y efectividad diagnóstica o pronóstica de la elastografía transitoria o FibroScan. Los autores de las 14 referencias bibliográficas proporcionaron datos de diversas patologías hepáticas, no obstante, se priorizó analizar en contexto de EHGNA.

3.2 Proceso para la extracción de los datos y organización de la información

Extracción de datos y organización bibliográfica

Para recopilación de la literatura fuente, el proceso se estratificó de acuerdo con lo dispuesto por la declaratoria PRISMA 2020, la cual menciona cuatro fases para el filtrado y cribaje general y específico de las referencias; durante este proceso se identificaron las siguientes fases:

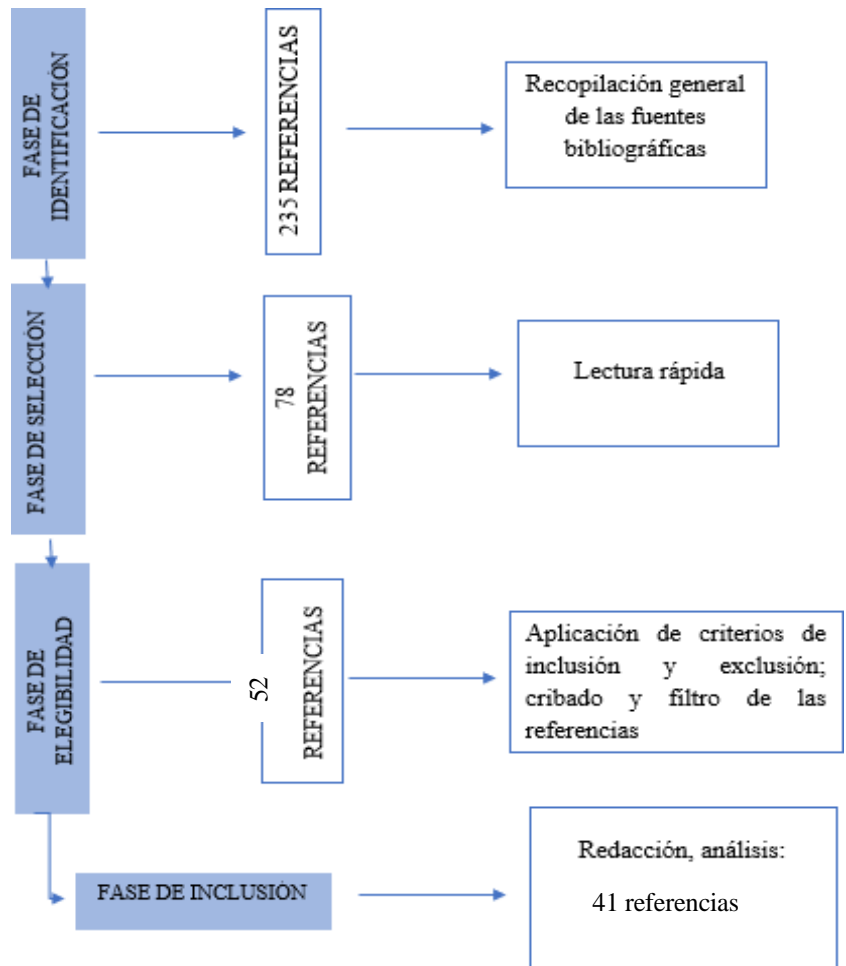
- a) **Fase de identificación:** esta primera fase se plasmó mediante la recolección general de las referencias bibliográficas, sin considerar el valor científico y académico de cada publicación; durante esta fase se llevó a cabo la búsqueda general de las referencias bibliográficas acerca de la elastografía transitoria como procedimiento diagnóstico de EHGNA, sin filtro de

búsqueda, se recopilaron todas las publicaciones emergentes tras la exploración general en las bases de datos a través de la combinación de las palabras clave y los conectores booleanos.

- b) **Fase de selección:** durante esta segunda fase, tras la compilación general inicial, se realiza el primer filtrado de las fuentes recopiladas, ulterior a un breve análisis después de la lectura rápida de cada referencia, se consideraron únicamente aquellas fuentes bibliográficas con alto contenido científico y académico.
- c) **Fase de elegibilidad:** durante la tercera fase de elegibilidad, se realizó una lectura rápida comprensiva de cada fuente bibliográfica previamente recopilada, ocurriendo una segunda fase de cribado y filtraje, con el propósito de incluir exclusivamente aquellas referencias que cumplan con los criterios de inclusión previamente propuestos; en función del contenido de la publicación, se realizó una lectura comprensiva de los resúmenes y en caso necesario la revisión completa del artículo, esto, con el objetivo de concluir en la recopilación explícita de trabajos investigativos relacionados con el cumplimiento de los objetivos previamente planteados.
- d) **Fase de inclusión final:** también denominada como fase de selección final, se realizó el último proceso de filtrado y cribaje, con el objetivo de incluir aquellas referencias bibliográficas que además de cumplir con los criterios de inclusión, las características científicas adopten características óptimas para el desarrollo de este trabajo investigativo, es decir, exclusivamente trabajos de alto y moderado impacto científico nacional a internacional.

A continuación, se realizará la exposición del flujograma en el cual se podrán observar en resumen los procesos llevados a cabo desde el inicio de la recopilación de las referencias bibliográficas, filtrado, cribaje, hasta la obtención final de las fuentes de información.

Gráfico 1. Proceso selectivo-Flujograma



3.3. Plan de análisis de la información obtenida

Durante el proceso de análisis, para la sistematización de las fuentes bibliográficas recopiladas, se usó la estratificación OXFORD, con el propósito de clasificar y evidenciar la calidad científica de las fuentes bibliográficas de acuerdo al impacto científico de cada publicación y su base de datos, se identificaron estas características a través de la gráfica de los resultados mediante la ejecución de las herramientas del software Excel 2010.

3.4. Fuente literaria: Redacción y Citado

Para realizar la redacción con el posterior citado del contenido teórico de la presente revisión sistemática, se ejecutó mediante la aplicación de las normativas dispuestas por la Universidad Católica de Cuenca Sede Azogues y su entidad reguladora, aplicándose las normas

Vancouver como método de citado bibliográfico; como parte sustancial de los parámetros a considerar, la cantidad de referencias bibliográficas constituyentes serán en un mínimo de 25 fuentes bibliográficas, sin considerarse un máximo absoluto.

3.5 Análisis de las fuentes bibliográficas

Una vez establecida y organizada la base de datos, se realizó el análisis en relación con la información obtenida acerca de la efectividad diagnóstica de la elastografía transitoria en comparación con las escalas HSI, FLI, NFS para el diagnóstico de fibrosis hepática en EHGNA, de la cual se obtuvieron los datos más relevantes referente al año de publicación, autores, tipo de estudio, idioma, nivel de evidencia y recomendación, medida de resultados, conclusiones. Se registraron los caracteres más relevantes de cada investigación, ideas principales, conceptos, para finalmente proveer una argumentación crítica respecto a la metodología, nivel de evidencia y recomendación científica, alcance y resultados de cada fuente bibliográfica, concluyendo con el amparo de las fuentes expuestas en base a los aportes de éstas ante la problemática expuesta como tema de este trabajo investigativo.

En la siguiente tabla se indicarán los valores hallados en los diferentes estudios previamente citados, exponiendo el porcentaje de especificidad y sensibilidad con sus respectivos valores predictivos, de los métodos de estadificación por laboratorio en comparación con la elastografía en el diagnóstico de fibrosis hepática.

Tabla 2. Características de las referencias bibliográficas

#	Base de datos	Título	Grupo etario	Revista /Portal	Año	Autor/es	Idioma	Nivel de evidencia (SIGN)	Fuerza de recomendación (SIGN)	URL/LINK	Variable	Tipo de estudio	Población y muestra	Se	Sp	VP	VN
1	Elsevier	Ecografía por ultrasonografía en la enfermedad por hígado graso no alcohólico	Adultos	Revista de atención primaria	2020	Cintas et al	Español	Ib	A	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7713101/	-	Artículo de revisión	-	-	-	-	-
2	Pubmed	Elastografía ecográfica en pacientes con enfermedad del hígado graso	Adultos	CBR	2020	Morera Letal	Español	Ib	A	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7159044/	-	Artículo de revisión	-	-	-	-	-

3	PubMed	Técnicas de elastografía para la evaluación de la fibrosis hepática en la enfermedad del hígado graso no alcohólico	Adultos	International Journal of Molecular Sciences	2020	Honda et al	Inglés	la	A	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7313067/	Elastografía transitoria	Revisión sistemática y metaanálisis	87 estudios	85%	90%	-	-
4	Pubmed	Documento de posicionamiento de la "Societat Catalana de Digestologia sobre elastografía hepática 2022"	Adultos	The Lancet Gastroenterology & Hepatology	2020	Newson et al	Inglés	la	A	https://www.thelancet.com/journals/langas/article/PIIS2468-1253(19)30383-8/fulltext	Elastografía transitoria NFS	De cohorte Prospectivo	350 pacientes	90%	67%	0,83 (84 de 101)	0,85 (93 de 110)

5	Elsevier	European Association for the Study of the Liver. Clinical Practice Guidelines of the European Association for the study of the Liver - Advancing methodology but preserving practicability	Adultos	Journal of Hepatology	2019	Corberó M et al	Inglés	3	C	https://www.journal-of-hepatology.eu/article/S0168-8278(18)32493-0/fulltext	-	Revisión bibliográfica	-	-	-	-	-
6	Pubmed	Assessment of hepatic steatosis by controlled attenuation parameter using the M and XL probes: An individual patient data meta-analysis	Adultos	Lancet Gastroenterology and Hepatology	2021	M. Thiele, et al	Inglés	1a	A	https://www.thelancet.com/journals/langas/article/PIIS2468-1253(20)30357-5/abstract	Biopsia TE (sonda XL)	Metaanálisis	2346	85%	83%	-	-

7	Elsevier	M probe comes first: Impact of initial probe choice on diagnostic performance of vibration	Adultos	Digestive and liver disease	2022	T. Karlas. M	Inglés	1a	A	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10486787/	TE sonda M TE sonda XL	Retrospectivo	23420	-	-	-	-
---	----------	--	---------	-----------------------------	------	--------------	--------	----	---	---	---------------------------	---------------	-------	---	---	---	---

		controlled transient elastography															
8	Pubmed	Population screening for liver fibrosis: Toward early diagnosis and intervention for chronic liver diseases	Adultos	Hepatology	2022	M. Allen et al	Inglés	3	D	https://journals.lww.com/hep/fulltext/2022/01000/population_screening_for_liver_fibrosis_toward.19.aspx	Fibrosis hepática	Artículo de revisión	-	-	-	-	-
9	Elsevier	Limitations of non-invasive tests for assessment	Adultos	JHEP Reports	20220	Sebastiani G	Inglés	2	B	https://www.jhep-reports.eu/article/S2589-5559(20)3	Fibrosis hepática	Artículo de revisión	-	-	-	-	-

		of liver fibrosis	o s						0001-X/fulltext								
10	Pubmed	Transient elastography in pediatric liver disease	Pediatrics Gastroenterology and Nutrition	2021	Vikas J etal	Inglés	2	B	https://scihub.se/10.1007/s00431-019-03561-y	Elastografía transitoria	Estudio de casos y controles	100	F0-F2: 77,3 % F3 o más: 90,3%	F0-F2: 66,7 % F3 o más: 89,5%	-	-	
11	Elsevier	EASL Clinical Practice Guidelines on non-invasive tests for evaluation of liver disease severity and prognosis – 2021 update	Journal of Hepatology	2021	EASL	Inglés	1c	A	https://www.journal-of-hepatology.eu/action/showPdf?pii=S0168-8278(20)29003-6	Elastografía transitoria Prevalencia de avance de la fibrosis : 10%-20%-30%-40%-50%	Metaanálisis	307 estudios	Prevalencia 10%: 80% Prevalencia 20%: 80% Prevalencia	Prevalencia 10%: 80% Prevalencia 20%: 80% Prevalencia	Prevalencia 10%: 31% Prevalencia 20%: 50% Prevalencia	Prevalencia 10%: 97% Prevalencia 20%: 94% Prevalencia	

12	Elsevier	La utilidad clínica de la elastografía transitoria como una herramienta de imagenología para evaluar el impacto a corto plazo de la gastrectomía laparoscópica a la manga, en conjunto con parámetros clínicos y bioquímicos e índices clínico-bioquímicos en pacientes con enfermedad de hígado graso no alcohólico:	Artículo de Revista de Gastroenterología de México	2021	Asdel bary M et al	Inglés	1b	A	http://www.revistagastronet.eroologiamexico.org/es-la-utilidad-clinica-elastografia-transitoria-articulo-S0375090620300987	Elastografía transitoria	Prospectivo	26 pacientes	-	-	-	-
----	----------	---	--	------	--------------------	--------	----	---	---	--------------------------	-------------	--------------	---	---	---	---

		un estudio piloto egipcio															
13	Scielo	Guíade diagnóstico ytratamiento del hígado Graso no alcohólico. Asociación	A Medicina Buenos Aires	2020	FernandoJ	Español	4	D	http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-7680202000600371	Diagnóstico de NAFLD	Consenso de Opinión de expertos	-	-	-	-	-	

		Argentina para el estudio de las enfermedades del hígado, año 2019															
14	Elsevier	Evaluación de fibrosis en pacientes con enfermedad por hígado graso no alcohólico: adherencia a los algoritmos propuestos y barreras para cumplir con ellos Evaluación de fibrosis en pacientes con enfermedad del hígado graso no alcohólico: Adherencia a los	Artículo de Gastroenterología de México	2022	Marcianos et al	Español	1b	A	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S09062100015X	FIB-4	Estudio de corte transversal multicéntrico	238 pacientes	-	-	-	-	

		algoritmos propuestos y barreras para cumplir con ellos															
15	Pubmed	Valoración bioquímica en la enfermedad hepática grasa asociada a la disfunción metabólica	Advances in Laboratory Medicine	2021	Guerra et al	Español	1a	A	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10197419/	FLI NF S FIB -4	Metaanálisis	700 pacientes	75% 96% 26%	77% 80% 98%	- 82% 75%	- 80% 85%	

16	Pubmed	Elastografía en tiempo real (Supersonic), experiencia de un centro en Bogotá	Revista Colombiana de Gastroenterología	2021	Prieto J et al	Español	1c	A	https://revistagastrocol.com/index.php/rcg/article/view/594/1026	Elastografía transitoria	Estudio descriptivo retrospectivo	654 pacientes	-	-	-	-
17	Elsevier	Elastografía hepática basada en ultrasonido: resultados actuales y	Abdominal Radiology	2020	Colmillo S et al	Inglés	1a	A	https://link.springer.com/article/10.1007/s00261-	Elastografía transitoria	Revisión sistemática	106 estudios	83-89%	77-78%	-	-

		perspectivas de futuro	o s						020- 02717-x								
18	Elsevier	Ultrasound-based liver elastography in the assessment of fibrosis	A d u l t o s	Clinical Radiology	2020	Fang C et al	Inglés	1c	A	https://www.clinicalradiologyonline.net/article/S009-9260(20)30031-3/abstract	TE en COVID-19	Estudio prospectivo	21 pacientes	-	-	-	-
19	Elsevier	Accuracy of real-time shear wave elastography in staging hepatic fibrosis: a meta-analysis	A d u l t o s	BMC Medical Imaging	2020	Fu J et al	Inglés	1b	A	https://bmcmedimaging.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12880-020-0414-5	Elastografía transitoria	Revisión sistemática	1560 pacientes	0,85 (IC del 95%: 0,82–0,87)	0,79 (IC del 95%: 0,76–0,82)	-	-
20	Google scholar	Estudio comparativo entre las técnicas pSWE y 2D-SWE	A d u l t o s	Medical Ultrasonography	2022	Foncea Cet al	Inglés	3	C	https://www.medultrason.ro/medultrason/index.php/medultrason/arti	Elastografía pSWE y 2D-SWE	Artículo de revisión	115 pacientes	pSWE 94,4 %	pSWE 95,1 %	pSWE: 81%	pSWE: 98,7 %

		integradas en un mismo ecógrafo, con Elastografía Transitoria como método de referencia	os							cle/view/2179				2D-SWE 100%	2D-SWE 91,5%	72%	2D-SWE: 100%
--	--	---	----	--	--	--	--	--	--	-------------------------------	--	--	--	----------------	-----------------	-----	-----------------

21	Elsevier	Fibrosis avanzada asociada a esteatohepatitis no alcohólica (NASH) en España: resultados de un estudio Delphi Fibrosis avanzada asociada a esteatohepatitis no alcohólica (NASH) en España: resultados de	Adul	Gastroenterología y Hepatología	2024	Allera Ret al	Español	4	D	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210570523003631	NASH H NAF LD	Artículo de revisión Opinión de expertos	7588	-	-	-	-
----	----------	--	------	---------------------------------	------	---------------	---------	---	---	---	------------------------	---	------	---	---	---	---

		un estudio Delphi.															
22	Pubmed	Asociación entre el estadio de fibrosis y los resultados de los pacientes con enfermedad del hígado graso no alcohólico: una revisión sistemática y un metanálisis.	A	Gastroenterología	2020	Taylor R et al	Español	Ib	A	https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085(20)30137-2/fulltext?referrer=http%3A%2F%2Fpubmed.ncbi.nlm.nih.gov%2F	NAS H NAF LD	Revisión sistemática y Metaanálisis	4428 pacientes	-	-	-	-

23	Elsevier	Evaluación de la fibrosis en pacientes con enfermedad de hígado graso no alcohólico	Adultos	Revista de Gastroenterología de México	2022	Montaña A	Español	1b	A	http://www.revistagastroenterologiamexico.org/es/evaluacion-fibrosis-pacientes-con-enfermedad-articulo-S0375090621000665	TE NAFL D	Estudio multicéntrico	238 pacientes	80-89%	87-97%	-	-
----	----------	---	---------	--	------	-----------	---------	----	---	---	-----------------	-----------------------	---------------	--------	--------	---	---

24	Pubmed	Rendimiento de la elastografía de ondas de corte (SWE) 2D versus elastografía transitoria controlada por vibración (VCTE/fibro scan) en la evaluación de la rigidez del hígado en la hepatitis crónica	Adultos	Insights into Imaging	2020	Osman Aet al	Inglés	la	A	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32152802/	Elastografía de ondas de corte (SWE) 2D versus elastografía transitoria controlada por vibración (TE/fibroscan)	Estudio prospectivo	215 pacientes	F0 TE 94,3%	F0 TE 97,9%	F0 TE 98,65%	F0 TE 91,6%
														SW E 91,4%	SW E 98,6%	SW E 97,9%	SW E 94,1%
														F1	F1	F1	F1
														TE 83,9%	TE 97,3%	TE 96,7%	TE 86,7%
														SW E 77,4%	SW E 97,3%	SW E 95,4%	SW E 85,7%
														F2	F2	F2	F2
														TE 87,5%	TE 98,6%	TE 97,3%	TE 93,3%

25	Elsevier	Epidemia de esteatosis hepática: un análisis desde la atención primaria	Adultos	Atención Primaria	2019	Caballera L et al	Español	2a	B	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656719304330?via%3Dihub	Elastografía transitoria	Artículo de revisión	-	-	-	-	-
26	Pubmed	Population screening for liver fibrosis: Toward early diagnosis and intervention for chronic liver diseases	Adultos	Hepatology	2022	Gines Pet al	Inglés	1b	A	https://journals.lww.com/hep/fulltext/2022/01000/population_screening_for_liver_fibrosis_toward.19.aspx	Elastografía transitoria Marcadores clínicos	Revisión sistemática	20.868	86%	97%	-	-
27	Pubmed	Advances in non-invasive assessment of	Adultos	BMJ	2020	Loomba R et al	Inglés	1b	A	https://scihub.se/https://gut.bmj.com/content/69/7/1343	Elastografía transitoria Marcadores clínicos	Revisión sistemática	134 estudios	-	-	-	-

		hepatic fibrosis															
28	Cochrane	MAFLD identifies patients with significant hepatic fibrosis better than NAFLD	Adultos	Liver International	2020	Yamas et al	Inglés	1b	A	https://scihub.se/https://doi.org/10.1111/liv.14675	Elastografía transitoria	Estudio de cohorte observacional	2442 pacientes	73%	29,7%	15,5%	86,2%
29	Pubmed	Transient Elastography-Assessed Hepatic Steatosis and Fibrosis Are Associated With Body Composition in the United States	Adultos	Clinical Gastroenterology and Hepatology	2022	Aynur Aet al	Inglés	1b	A	https://www.cghjournal.org/article/S1542-3565(21)00110-5/fulltext	Elastografía transitoria en hombres en la esteatosis y fibrosis hepática Elastografía transitoria en mujeres en la esteatosis y fibrosis hepática	Revisión sistemática	5265	80%	83%	-	-

30	Pubmed	US Elastography in Hepatic Fibrosis-Radiology In Training. Radiology	Adultos	Radiology In Training. Radiology	2021	O'Shea A et al	Inglés	3	C	https://pubs.rsna.org/doi/epdf/10.1148/radiol.2021203893	Elastografía transitoria	Presentación de casos	-	-	-	-	-
31	Pubmed	Ideal Cardiovascular Health Metrics Are Associated with Reduced Severity of Hepatic Steatosis and Liver Fibrosis Detected by Transient Elastography	Adultos	Nutrients	2022	Heze f et al	Inglés	1b	A	https://www.mdpi.com/2072-6643/14/24/5344	Elastografía transitoria por CAP Elastografía transitoria por LSM	Revisión sistemática y metaanálisis	2679	-	-	-	-

32	Pubmed	Comparison of magnetic resonance elastography and transient elastography in the diagnosis of hepatic fibrosis: a systematic review and meta-analysis	Adultos	Annals of Palliative Medicine	2021	Junyi Bi et al	Inglés	1a	A	https://apm.amegroups.org/article/view/76865/html	Elastografía por resonancia magnética (MRE) Elastografía por ecografía (TE)	Revisión sistemática y metaanálisis	8 estudios	MRE vs TE: OR = 0,62; IC del 95 %: 0,41 a 0,95, P = 0,03	MRE vs TE: OR = 0,41; IC del 95 %: 0,27 a 0,62, P <0,0001	-	-
----	--------	--	---------	-------------------------------	------	----------------	--------	----	---	---	--	-------------------------------------	------------	--	---	---	---

33	Google scholar	EHGNA. Enfermedad de hígado graso no alcohólico: un estudio integral	Adultos	Fundación Gaspar	2022	Asociación Española para el Estudio del Hígado	Español	1b	A	https://aeeh.es/wp-content/uploads/2022/02/EHGNA-.pdf	pS WE CAP Fibro-MRI/N	Revisión sistemática	27 estudios	pSWE: 84% CAP: 87%	pSWE: 92% CAP: 91%	- Fibro-MRI/Na sh-	- Fibro-MRI/Na sh-
----	----------------	--	---------	------------------	------	--	---------	----	---	---	--------------------------------	----------------------	-------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

											ash-MRI			Fibro-MRI/Na sh-MRI : 87%	Fibro-MRI/Na sh-MRI : 74%	MRI: 80%	MRI: 82%
34	Pubmed	Age as a Confounding Factor for the Accurate Non-Invasive Diagnosis of Advanced NAFLD Fibrosis	Adultos	The American Journal of Gastroenterology	2017	McPherson S et al	Inglés	1a	A	https://scihub.se/10.1038/ajg.2016.453	Edad 1. AST/ALT ratio 2. FIB-4 score 3. NAFLD fibrosis score (NFS)	Estudio descriptivo	634 pacientes	Menor de 35 años 1.25% 2.0% 3.0% Mayor de 65 años 1.80%	Menor de 35 años 1.89% 2.97% 3.91% Mayor de 65 años 1.48%	Menor de 35 años 1.22% 2.0% 3.0% Mayor de 65 años 1.50%	Menor de 35 años 1.91% 2.89% 3.88% Mayor de 65 años 1.79%

														2.93%	2.35%	2.48%	2.89%
														3.93%	3.20%	3.43%	3.82%
35	Google escolar	Efectividad diagnóstica y seguridad de distintas Modalidades de elastografía en indicaciones oncológicas. Una revisión de revisiones sistemáticas y meta-análisis	Adultos	Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social	2018	AsensioC	Inglés	1b	A	http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=22/01/2019-eb30fa4555	Elastografía transitoria	Revisión sistemática y metaanálisis	56 estudios	-	-	-	-

36	Pubmed	Global burden of NAFLD and NASH: trends, predictions, risk factors and prevention	Adultos	Nature	2018	Younossi Z et al	Inglés	1a	A	https://scihub.se/10.1038/nrgastro.2017.109	NAFLD: Epidemiología NASH: Epidemiología	Revisión sistemática y metaanálisis	8.515.431 pacientes	-	-	-	-
37	Pubmed	Use of a controlled attenuation parameter for the diagnosis of non-alcoholic fatty liver disease	Adultos	Teravpethii Khevsiki	2013	Goncharov et al	Inglés	1b	A	https://terarkhiv.ru/0040-3660/article/view/607404/136049	TE HSI FLI BA AT LFS	Estudio descriptivo	1081	TE 94,6% HSI 97,9% FLI 92,5% BA AT 76,6% %	TE 63,7% HSI 60,1% FLI 85,3% BA AT 73,5% %	-	-

38	Pubmed	Prospective comparison of transient elastography, MRI and serum scores for grading steatosis and detecting non-alcoholic steatohepatitis in bariatric surgery candidates	Adultos	JHEP	2021	Gartei serP et al	Inglés	1b	A	https://www.jhep-reports.eu/action/showPdf?pii=S2589-5559%2821%2900157-9	CAP/NA SH MRI/NA SH SteatoT estHSI FLI	Estudio prospectivo	186 pacientes	CAP/NA ASH: 86% MRI/NA ASH: 97% SteatoT est: 71% HSI: 94% FLI: 80%	CAP/NA ASH: 47% MRI/NA ASH: 60% SteatoT est: 73% HSI: 45% FLI: 54%	CAP/NA ASH: 44% MRI/NA ASH: 50% SteatoT est: 47% HSI: 34% FLI: 35%	CAP/NA ASH: 88% MRI/NA ASH: 98% SteatoT est: 89% HSI: 96% FLI 90%
----	--------	--	---------	------	------	-------------------	--------	----	---	---	--	---------------------	---------------	---	---	---	--

39	Pubmed	Fatty Liver Index is a valid predictor of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) in pregnancy	Adultos	BMJ	2022	Koralege I et al	Inglés	1b	A	https://bmjopen.gastro.bmj.com/content/bmjopen/2022/09/1/e009133.full.pdf	FLIS	Estudio de cohorte prospectivo	632 pacientes	FLI: 89% NFS: 74%	FLI: 76% NFS: 70%	-	-
40	Pubmed	Precisión de la medición de la rigidez hepática y parámetro de atenuación controlada utilizando sondas FibroScan((R)) M/X para	Adultos	Journal of Gastroenterology	2020	Oeda S et al	Inglés	1a	A	https://scihub.se/10.1007/s00535-019-01635-0	Elastografía transitoria por sonda M y sonda XL en esteatosis Elastografía transitoria por sonda M y sonda	Revisión sistemática y metaanálisis	137 pacientes	Esteatosis M: 90% XL: 84% Fibrosis M: 100% XL: 84%	Esteatosis M: 43% XL: 48% Fibrosis M: 90% XL: 48%	-	-

Tabulación gráfica de las fuentes alcanzadas

En base a los ítems propuestos por la declaratoria PRISMA 2020, se indica a continuación el análisis gráfico de los resultados obtenidos a partir del filtraje y cribado de las fuentes bibliográficas:

Año de publicación

Descripción de las referencias en base al año de publicación: en referencia al año en el cual fue publicada cada literatura considerada como referencia bibliográfica en este trabajo de investigación desarrollado de acuerdo a la estructura de una revisión sistemática, se obtuvieron los siguientes resultados:

-2024: n=1(2,43%)

-2023: n=1(2,43%)

-2022: n=10(24,39%)

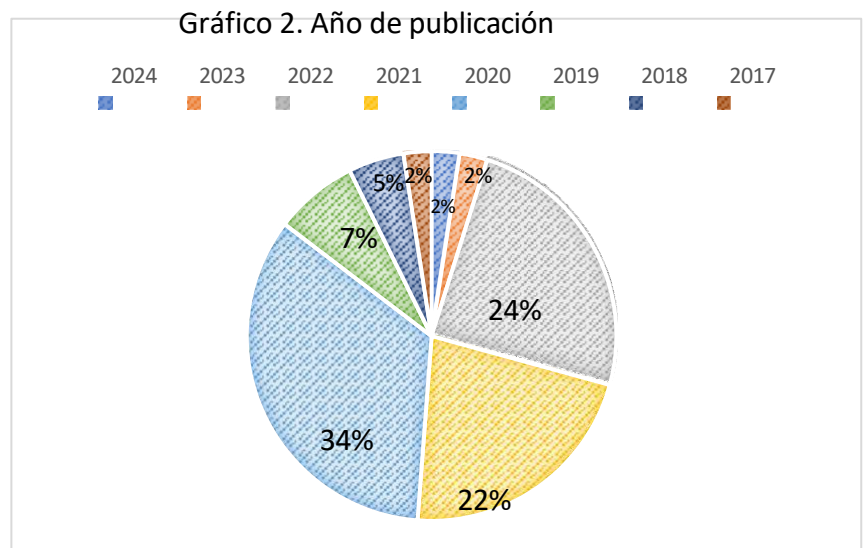
-2021: n=9(21,95%)

-2020: n=14(34,14%)

-2019: n=3(7,31%)

-2018: n=2(4,87%)

-2017: n=1(2,43%)



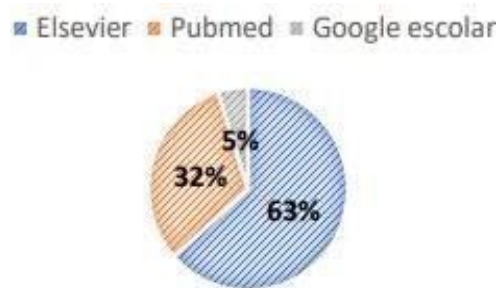
Análisis de las referencias en base al año de publicación: en el gráfico anterior se pudo observar que el año con mayor número/porcentaje de publicación fue 2020: n=14(34,14%), y en orden decreciendo ulterior 2022: n=10(24,39%), 2021: n=9(21,95%), 2019: n=3(7,31%), 2018: n=2(4,87%), 2024: n=1(2,43%), 2023: n=1(2,43%), 2017: n=1(2,43%).

Base de datos

Descripción de las referencias en relación a la base de datos: en referencia a la base de datos en la cual fue publicada cada literatura considerada como referencia bibliográfica en este trabajo de investigación desarrollado de acuerdo a la estructura de una revisión sistemática, se obtuvieron los siguientes resultados:

Gráfico 2: Base de datos

- Pubmed: n=26(63,41%)
- Elsevier: n=13(31,70%)
- Google Escolar: n=2(4,87%)



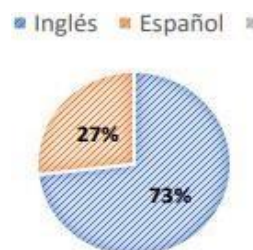
Análisis de las referencias de lo obtenido en los bancos de datos en el gráfico anterior se pudo observar que la base de datos con mayor número/porcentaje médicos: de referencias bibliográficas fue Pubmed: n=26(63,41%),Elsevier:n=13(31,70%), Google Escolar: n=2(4,87%).

Idioma de la publicación

Descripción de las referencias al idioma: en referencia al idioma en la cual fue publicada cada literatura considerada como referencia bibliográfica en este trabajo de investigación desarrollado de acuerdo a la estructura de una revisión sistemática se obtuvieron los siguientes resultados:

Gráfico 3. Idioma de publicación

- Inglés: n=30(73,17%)
- Español: n=11(26,82%)

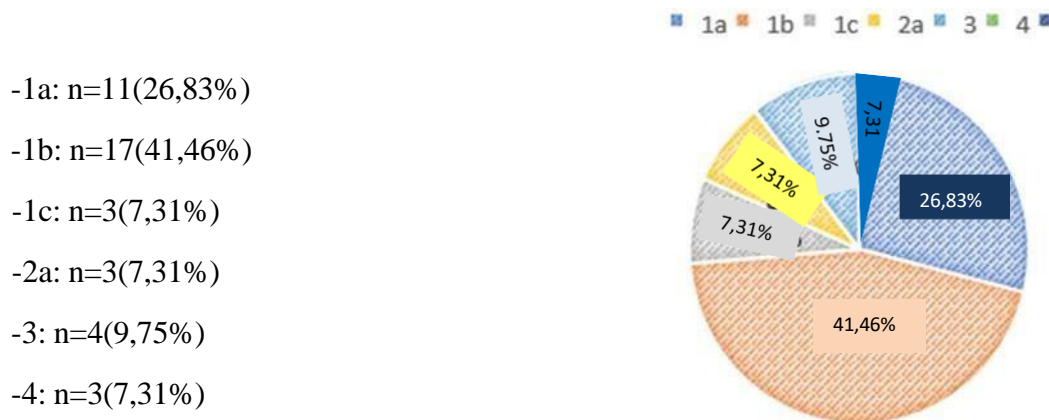


Análisis de las referencias al idioma: en el gráfico anterior se pudo observar que el idioma con el cual la mayoría de fuentes bibliográficas, fue publicada en inglés n=30(73,17%), español n=11(26,82%).

Nivel de evidencia y recomendación OXFORD

Descripción de las referencias en relación al nivel de evidencia y recomendación OXFORD: en referencia al nivel de evidencia y recomendación con la cual fue catalogada y publicada cada literatura considerada como referencia bibliográfica en esta revisión sistemática se obtuvieron los siguientes resultados:

Gráfico 4. Nivel de evidencia y recomendación.



Análisis de las referencias en relación al nivel de evidencia y recomendación OXFORD: en el gráfico anterior se pudo observar que el nivel de evidencia categorizado por 1 escala OXFORD para estandarizar como recomendación A incluye todos los estudios con nivel de evidencia 1a, 1b, 1c, recomendación B estudios con nivel de evidencia 2a, 2b, recomendación C nivel de evidencia 3, recomendación D nivel de evidencia 4; en esta revisión sistemática los resultados reflejan que el 75,60% (n=31) de las referencias son categoría 1 nivel de evidencia A, n=3 (7,31%) nivel de evidencia 2a recomendación B, n=4 (9,75%) nivel de evidencia 3 recomendación C, n=3 (7,31%) nivel de evidencia 4 recomendación D.

CAPÍTULO 4. Discusión

Este trabajo de investigación se realiza con el propósito de comparar la efectividad y seguridad diagnóstica de la elastografía transitoria contra la valoración clínica (escalas FLI, HSI, NFS) para estudiar la fibrosis hepática en el hígado graso no alcohólico (NAFLD en inglés, EHNA en español), para ello se ha realizado la recopilación de varias fuentes bibliográficas las cuales exponen diferentes estudios a gran escala, mayormente estudios descriptivos y de cohorte, en los cuales se analizaron caracteres relacionados con la efectividad y seguridad diagnóstica de la elastografía transitoria en la población adulta (1)

Los resultados ofrecidos dependerán de la técnica de elastografía, además, la categorización del grado de fibrosis hallado dependerá totalmente del resultado de la velocidad en kPa y de la etiología de la patología desencadenante de la fibrosis. Factores de riesgo relacionados, que podrían alterar la seguridad diagnóstica como la obesidad y ascitis que dificultan la calidad de la valoración por elastografía, han sido estudiadas, recomendándose la utilización de métodos no tan convencionales como la elastografía por sonda XL que permite observar el área hepática sin inconvenientes a pesar de la coexistencia de obesidad o ascitis (1)(2)

Generalmente los métodos diagnósticos por imagen basados en ecografía son técnicas no invasivas, que no causan dolor, bajo costo, seguras para el paciente y para el profesional que las realiza; entre otras ventajas, la elastografía transitoria ofrece la visualización de las diferentes áreas hepáticas en tiempo real, con un volumen que supera el estudiado por biopsia. Se debe considerar la existencia de factores relacionados con el aumento de la rigidez hepática que podrían ocasionar alteraciones en los resultados de la velocidad de transiluminación y por lo tanto una sobreestimación de fibrosis hepática, como la congestión venosa, colestasis, hepatitis aguda o crónica, entre otros. Varios autores hacen hincapié en la necesidad de preparación profesional como desventaja al momento de la valoración por elastografía, sin embargo, los caracteres sociales, económicos, la efectividad y seguridad diagnóstica han hecho de este método su uso indispensable durante los últimos años (1)(3).

El análisis de la literatura recopilada para esta revisión ha permitido corroborar la efectividad y seguridad diagnóstica para fibrosis hepática de la elastografía transitoria en comparación a otros métodos de screening como las escalas clínicas. Las ventajas son significativas en el momento de diagnosticar fibrosis hepática, resultando especialmente útiles para descartar a

tiempo lesiones compatibles con cirrosis. Se suma la importante relación de la elastografía transitoria con otros factores como la disponibilidad, costo, al compararla con otros métodos como la biopsia hepática (8).

De toda la fuente de información recopilada, exclusivamente para la discusión se consideraron 16 estudios, bajo la premisa de exponer la seguridad y efectividad de la elastografía transitoria en comparación a otros métodos de laboratorio, como método de screening para el diagnóstico de fibrosis hepática en EHNA . La literatura confirma el nivel de seguridad de esta técnica para el diagnóstico de fibrosis hepática, en comparación a la aplicación de criterios clínicos según las escalas de HSI, FLI, NFS, de esta manera la aplicación clínica del método de imagen mencionado podría desencadenarse en la reducción de falsos negativos simultáneamente con la reducción de la aplicación de otros métodos como la biopsia hepática.

Para el diagnóstico de fibrosis hepática mediante elastografía Moreira y colaboradores estudiaron la efectividad diagnóstica de la TE en un grupo de 1029 pacientes obesos y con sobrepeso diagnosticados de EHGNA, este estudio mostró una sensibilidad y especificidad del 76% y 79%. Los resultados demuestran que FibroScan tiene buena reproducibilidad, aunque el nivel de concordancia disminuye en pacientes con menos fibrosis, menos esteatosis o un índice de masa corporal alto, en quienes la valoración clínica a través de la puntuación según la escala de NFS, FLI, otorga una sensibilidad y especificidad de 65%, 71%, 65%, 70% respectivamente. Como se mencionó con anterioridad, una desventaja importante al momento de valorar el grado de fibrosis en EHGNA es la obesidad, no obstante, al comparar los resultados entre los métodos clínicos por laboratorio como las escalas versus los resultados obtenidos por la elastografía transitoria, esta última posee mayor seguridad y efectividad diagnóstica (2).

En un estudio prospectivo publicado en 2020 por Newsome y colaboradores, el cual tiene como objetivo evaluar y estadificar el grado de fibrosis hepática de acuerdo a parámetros clínicos y de imagen, mediante la utilidad de las escalas NFS y FibroScan (elastografía transitoria). Los resultados indicaron que la valoración clínica mediante la escala NFS posee una especificidad del 90%, sensibilidad de 48% y valor predictivo positivo de 83%. Los valores determinados por FibroScan, indica que este posee referente a la especificidad un

AUROC de 0,80 (IC del 95%: 0,76–0,85), sensibilidad de 90%, especificidad de 67%, valor predictivo positivo de 0,83 (84 de 101), valor predictivo negativo de 0,85 (93 de 110). Ante esta premisa, al comparar los resultados de los estudios con el citado previamente por Moreira y colaboradores, existe una gran diferencia respecto a sensibilidad y especificidad en los dos grupos estudiados, Moreira indicó que los métodos de laboratorio (NFS, FLI) poseen una sensibilidad y especificidad de 65 y 71%, siendo superada en comparación a la mencionada por Newsome y colaboradores, quienes indican en la escala NFS una especificidad del 90%, sensibilidad de 48% y valor predictivo positivo de 83%, tomando en cuenta que el segundo estudio no fue realizado en pacientes con obesidad. Por otra parte, tanto el estudio de Moreira como el de Newsome, al comparar la efectividad y seguridad diagnóstica entre la valoración clínica por laboratorio versus la TE, son superadas por la elastografía con una Se, Spe, VPP de 90%, 67%, 83% respectivamente (4).

Diferentes autores han estudiado la necesidad de valoración simultánea entre escalas y TE, con el propósito de demostrar el aumento en la seguridad y efectividad diagnóstica de hasta 10%, en comparación a la utilidad diagnóstica de la escala o elastografía transitoria sola. Goncharov y colaboradores en 2023, para la diagnosis de EHNA mediante índices y TE mostró sensibilidad y especificidad de HSI y TE: 97,9 y 60,1% (AUROC 0,90), FLI y TE: 92,5 y 85,3% (AUROC 0,93), BAAT y TE: 76,6 y 73,5% (AUROC 0,82), NAFLD-LFS: 56,7 y 81,8% (AUROC 0,85); se concluyó que la sensibilidad de la ecografía del hígado fue consistente con estudios previos, pero la especificidad fue baja, el índice HSI tuvo los mejores indicadores de sensibilidad y especificidad en relación al diagnóstico de esteatosis hepática, la combinación de ecografía hepática y HSI se puede utilizar en la detección de esteatosis hepática (35).

Bajo el contexto de embarazo, es importante señalar la utilidad diagnóstica de fibrosis hepática durante la gestación, en base a lo propuesto por diferentes estudios los cuales contraindican la TE en gestantes, y recomiendan la utilización de escalas clínicas como FLI para el screening de hígado graso no alcohólico. Sandamali y colaboradores, realizan un estudio de cohorte prospectivo de 632 gestantes. Se analizaron los parámetros bioquímicos y biofísicos en mujeres embarazadas con un período de gestación menor a 12 semanas en Rajarata, Sri Lanka, concluyó que el modelo de diagnóstico basado en la determinación del

daño hepático mediante la valoración enzimática FLI durante la gestación tiene una sensibilidad de 89% y una especificidad de 76% en comparación a otros métodos de screening como la valoración según la escala de NFS que posee una Se de 74% y Sp de 70%.

En consideración con los estudios realizados en grupos vulnerables, Vikas y colaboradores en 2020 publican un estudio de casos y controles, en el cual evalúan la utilidad diagnóstica de la elastografía transitoria en niños y adolescentes, comparando los resultados obtenidos por este método frente a los datos otorgados por la escala METAVIR mediante la toma de biopsia. Los resultados reflejaron lo siguiente: se dividieron dos grupos, el grupo A integrada por 50 participantes con antecedentes de enfermedad hepática crónica de diferente noxa, y el grupo B integrada por 50 participantes sin antecedentes de enfermedad hepática. Las comparaciones entre la clasificación histológica y los resultados de TE mostraron que TE es un discriminador moderado para cualquier fibrosis ($\geq F1$) o no fibrosis (F0) con AUROC para TE fue 0,76 ($p = 0,04$) y un valor de corte de 7,6 kPa (sensibilidad 77,3%, especificidad 66,7%) pero buen discriminador de fibrosis significativa ($\geq F2$) de mínima/sin fibrosis ($< F2$) con AUROC de 0,96 ($p = 0,001$) y un valor de corte de 10,6 kPa (sensibilidad 90,3%, especificidad 89,5%); para fibrosis severa ($\geq F3$), AUROC fue 0,96 ($p = 0,001$) con un punto de corte de 15,05 kPa (sensibilidad 95,3%, especificidad 89,7%) y por último, para cirrosis (F4) de no cirrosis ($< F4$), AUROC fue 0,88 ($p = 0,001$) con un punto de corte fue 21,8 kPa (sensibilidad 83,3%, especificidad 77,3%). TE no se correlacionó con la actividad necroinflamatoria en el hígado por biopsias según el sistema de puntuación METAVIR ($r = 0,167$, $p = 0,246$) (10)(39).

Como se ha mencionado, a pesar de las ventajas de la valoración clínica mediante la categorización de las escalas FLI, HSI, NFS, estas son superadas por las medidas obtenidas por CAP (en dB/m), las cuales siguen el mismo patrón de adquisición que las obtenidas por la elastografía transitoria (FibroScan). Un estudio de pacientes con sobrepeso y obesidad con enfermedad hepática crónica informó que la determinación de CAP mostró una Se y Sp del 76% y 79%, respectivamente, para la detección de esteatosis que involucra menos del 10% de los hepatocitos (214-289 dB/m), 85 % y 79%, respectivamente, para la detección del 11-33% de los hepatocitos (233-311 dB/m), y 83% y 79%, respectivamente, para la detección del 67-100% de los hepatocitos (266-318dB/m) (11).

Es importante señalar los datos registrados en diferentes estudios comparativos entre escalas y la elastografía transitoria, las cuales a pesar de mencionar la sensibilidad y especificidad relativamente superior a la determinada por la TE, el riesgo de falsos positivos es alto, suponiendo que estos hallazgos estén determinados por otros factores como consumo de alcohol días previos al estudio, consumo de medicamentos, sustancias, antecedentes de enfermedades hepáticas virales, comorbilidades que cursan con compromiso venoso y ocasionen congestión, por lo tanto, las diferencias de los estudios entre los cortes de sensibilidad/especificidad de la elastografía tienden a ser menos equívocos en comparación a la valoración clínica mediante escalas.

Gartesier y colaboradores en el 2021 publican un estudio prospectivo, en el cual comparan el resultado de TE, ERM, HSI, NFS, FLI. En los resultados se concluyó que en los 112 pacientes con elastografía por FibroScan válido, la precisión fue más alta para distinguir los grados de fibrosis S0 de S1-3 (>5%) con un AUROC de 0,83 (IC 95%: 0,72–0,93). Con un corte de 316 dB/m, los resultados por CAP tenían Se de 79% y Sp de 84%, VPP de 95% y VPN de 54%, para detectar NAFLD. La precisión fue menor para distinguir los estadios S0-1 de S2-3 con una diferencia mayor a 33% y S0-2 de S3 mayor a 66% con AUROC de 79% y de 73% respectivamente (38). Estos datos previamente expuestos resaltan la importancia de la población y la muestra estudiada, debido al riesgo de sesgo durante la valoración clínica; Hangstrom y colaboradores estudian a 126.941 personas, en el cual analizan la sensibilidad y especificidad de los marcadores biológicos como determinantes de fibrosis hepática, versus la determinación mediante la elastografía transitoria por FibroScan, se pudo observar que las escalas FLI, HSI, NFS tienen un pronóstico moderado (IC 0,54 a 0,71) en comparación a los resultados reflejos de la elastografía, teniendo una sensibilidad del 86% y una especificidad del 97%, en comparación a la sensibilidad de 67% y especificidad de 87% de las escalas (8).

Ehlken y colaboradores publican un estudio retrospectivo realizado durante 2014 y 2015 en el cual analizan el valor pronóstico de predicción de fibrosis de la elastografía transitoria en personas con NAFLD y CEP (colangitis esclerosante primaria), los resultados confirmaron la buena precisión de la elastografía para predecir la fibrosis avanzada (AUROC 0,95, sensibilidad 90%, especificidad (91%) y cirrosis (AUROCs0 0,98 y 0,90, sensibilidad 69 %

y 78 %, especificidad 98 % y 90%, respectivamente) con puntos de corte óptimos similares para predecir la cirrosis (14,4 kPa y 13,7 kPa, respectivamente) (11).

Junying y colaboradores recopilan ocho estudios a gran escala, en el cual incluyen revisiones de tipo sistemáticas y metaanálisis, con el objetivo de comparar el desempeño de la elastografía hepática por resonancia magnética (MRE) y ecográfica (TE) versus la valoración clínica mediante las escalas FLI, HSI para el diagnóstico de fibrosis hepática secundaria a NAFLD. La MRE también mostró una mayor especificidad que la TE para diagnosticar la fibrosis hepática en estadio F2-F4 (OR = 0,41; IC del 95 %: 0,27 a 0,62, P <0,0001). No hubo diferencias en la sensibilidad de MRE y TE a la fibrosis hepática F2-F4 y la especificidad de MRE y Te a la fibrosis hepática F0- F1. En relación a las escalas, TE mostró una mayor sensibilidad que la escala HSI (87%) (OR = 0,62; IC del 95 %: 0,41 a 0,95, P = 0,03). La TE también mostró una mayor especificidad que la escala HSI para diagnosticar la fibrosis hepática en estadio F2-F4 (85%) (OR = 0,41; IC del 95 %: 0,27 a 0,62, P <0,0001); estos datos son compartidos por otros estudios como el de Osman y colaboradores, quienes evaluaron la rigidez de 215 pacientes con diagnóstico serológico para hepatitis B y C, los resultados de la elastografía por onda de corte 2D mostraron similitud con los resultados del fibroscan con un 87% de concordancia y una variable de 11% (24). Estos datos previamente .expuestos son muy distantes a los mencionados por Honda en su revisión sistemática, en el cual tras la recopilación de 87 estudios con el propósito de demostrar la sensibilidad, especificidad y grado de seguridad bajo la curva AUROC, menciona que la elastografía como método de diagnóstico temprano de fibrosis hepática posee en un promedio una sensibilidad de 85% para la etapa 2 y 90% para la etapa 3 en adelante, mientras que posee una especificidad de 83% para etapa 2, 90% etapa 3, 95% etapa 4 (3)(32).

McPherson y colaboradores realizan un estudio de cohorte en diferentes hospitales de Inglaterra, con el propósito de evaluar el grado de seguridad y efectividad diagnóstica de las escalas clínicas en comparación a los hallazgos por biopsia. Como categorización estudian cinco grupos de pacientes, los cuales fueron distinguidos de acuerdo a su edad, se incluyeron personas menores a 35 años de edad, entre los 35 y 65 años, mayores de 65 años. Se obtuvieron las historias clínicas de 634 pacientes. Se estudiaron tres escalas, relación de AST/ALT, NFS, FIB-4. Los resultados reflejaron que la precisión diagnóstica de la relación

AST/ALT fue menor que la de NFS y FIB-4 en todos los grupos de edad. La relación AST/ALT, NFS y la puntuación FIB-4 tuvieron un desempeño deficiente para un diagnóstico de fibrosis avanzada en personas de menores de 35 años (AUROC 0,52, 0,52 y 0,60). Para todos los grupos con más de 35 años, los AUROC para fibrosis avanzada fueron similares para la puntuación NFS y FIB-4 (rango 0,77-0,84). Sin embargo, la especificidad para la fibrosis avanzada utilizando FIB-4 y NFS disminuyó con la edad, volviéndose inaceptablemente baja en personas de edad ≥ 65 años (35 % para FIB-4 y 20 % para NFS). Se derivaron (y validaron) nuevos puntos de corte para personas de ≥ 65 años, lo que mejoró la especificidad al 70 % sin afectar negativamente a la sensibilidad (FIB-4 2,0, sensibilidad 77 %); NFS 0,12, sensibilidad 80%) (34).

4.1. Conclusiones

-La fibrosis hepática está definida como el cambio histopatológico irreversible a nivel del hepatocito, secundario a procesos inflamatorios crónicos sin respuesta de adaptación celular, a consecuencia del aumento de liberación de radicales libres de oxígeno y catabolismo celular en el tejido hepático.

-La fibrosis hepática relacionada con el hígado graso no alcohólico comprende diferentes factores de riesgo para su evolución con la consecuente complicación en cirrosis, entre estos se cita a las enfermedades metabólicas como obesidad, diabetes mellitus tipo 2, consumo excesivo de medicamentos, enfermedades virales concomitantes.

-Diferentes autores mencionan que la TE como marcador temprano de daño hepático funciona con mayor efectividad en menores de 35 años, con un IMC bajo, sin enfermedades congestivas, la sensibilidad en promedio de 96%, y una especificidad de 98% en comparación a la sensibilidad que poseen los métodos clínicos como las escalas FLI, NFS, FIB, las cuales poseen una sensibilidad promedio de 75, 96, 26% respectivamente, y una especificidad de 77, 80, 98% respectivamente, no obstante, es importante mencionar la necesidad de estudiar la valoración adyuvante entre estos dos métodos, citándose en diferentes estudios el aumento de hasta un 10% en Se y Sp tras la valoración conjunta.

CAPÍTULO 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.** Cinta S et al. Ecografía por ultrasonografía en la enfermedad por hígado graso no alcohólico. *Revista de atención primaria*. 2020; 52(9): 664–665. Disponible en: <https://n9.cl/t8ftaw>. DOI: 10.1016/j.abril.2020.04.005
- 2.** Moreira L et al. Elastografía ecográfica en pacientes con enfermedad del hígado graso. *Radiología Brasileira*. 2020; 53(1): 47–55. Disponible en: <https://n9.cl/8zlgqp>. DOI: 10.1590/0100-3984.2019.0028
- 3.** Honda Y et al. Técnicas de elastografía para la evaluación de la fibrosis hepática en la enfermedad del hígado graso no alcohólico. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020; 21(11): 4039. Disponible en: <https://n9.cl/3341a>. DOI: 10.3390/ijms21114039
- 4.** Carrión J et al. Documento de posicionamiento de la “Societat Catalana de Digestologia” sobre elastografía hepática 2022. *Hastrpenterología y Hepatología*. 2022; 46(9). Disponible en: <https://n9.cl/zkjo8>. DOI: 10.1016/j.gastrohep.2022.11.005
- 5.** Corbenrg M et al. European Association for the Study of the Liver. Clinical Practice Guidelines of the European Association for the study of the Liver - Advancing methodology but preserving practicability. *Journal of Hepatology*. 2019; 20:5-7. Disponible en: <https://n9.cl/2qzva3>. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.10.011>
- 6.** M. Thiele, et al. Assessment of hepatic steatosis by controlled attenuation parameter using the M and XL probes: An individual patient data meta-analysis. *Lancet Gastroenterology and Hepatology*. 2021; 6:185-198. Disponible en: <https://n9.cl/euiqo>. DOI: 10.1016/S2468-1253(20)30357-5
- 7.** T. Karlas.M probe comes first: Impact of initial probe choice on diagnostic performance of vibration controlled transient elastography. *Digestive and liver disease*. 2022; 54:358-364. Disponible en: <https://n9.cl/m3g6t>. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dld.2021.08.003>
- 8.** M. Allen et al. Population screening for liver fibrosis: Toward early diagnosis and intervention for chronic liver diseases. *Hepatology*. 2022; 75(1):219-228. Disponible en: <https://n9.cl/lt3xj>. DOI: 10.1002/hep.32163

- 9.** Sebastiani G. Sebastiani. Limitations of non-invasive tests for assessment of liver fibrosis. *JHEP Reports*. 2020; 2(2). Disponible en: <https://n9.cl/cpmzlk>. DOI: <https://n9.cl/7k9x4>
- 10.** Bass M et al. Transient elastography in pediatric liver disease. *Journal Pediatrics Gastroenterology and Nutrition*. 2021. Disponible en: <https://n9.cl/wovhn>. DOI: <https://n9.cl/vxxuq>
- 11.** 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. *Journal of Hepatology*. 2021; 75(3):659-689. Disponible en: <https://n9.cl/0cc1ft>. DOI: <https://n9.cl/c1jq3>
- 12.** Asdelbary M et al. La utilidad clínica de la elastografía transitoria como una herramienta de imagenología para evaluar el impacto a corto plazo de la gastrectomía laparoscópica en manga, en conjunto con parámetros clínicos y bioquímicos e índices clínico- bioquímicos en pacientes con enfermedad de hígado graso no alcohólico: un estudio piloto egipcio. *Revista de Gastroenterología de México*. 2021; 86(2):125-132. Disponible en: <https://n9.cl/m5awn>. DOI: 10.1016/j.rgmx.2020.04.007
- 13.** Fernando J. Guía de diagnóstico y tratamiento del hígado graso no alcohólico. Asociación argentina para el estudio de las enfermedades del hígado, año 2019. *Medicina Buenos Aires*. 2020. Disponible en: <https://n9.cl/xu1i4>. ISSN 0025-7680
- 14.** Marciano S et al. Evaluación de fibrosis en pacientes con enfermedad por hígado graso no alcohólico: adherencia a los algoritmos propuestos y barreras para cumplir con ellos. Evaluación de fibrosis en pacientes con enfermedad del hígado graso no alcohólico: Adherencia a los algoritmos propuestos y barreras para cumplir con ellos. *Revista de Gastroenterología de México*. 2022; 87(1):4-Disponible en: <https://n9.cl/e0v847>. DOI: <https://n9.cl/tc9w5>
- 15.** Guerra A et al. Valoración bioquímica en la enfermedad hepática grasa asociada a la disfunción metabólica. *Advances in Laboratory Medicine*. 2021;2(2):209-219. Disponible en: <https://n9.cl/oqe2t>. DOI: 10.1515/almed-2020-0062

- 16.** Prieto J et al. Elastografía en tiempo real (Supersonic), experiencia de un centro en Bogotá. *Revista Colombiana de Gastroenterología*. 2021; 36(1):58-64. Disponible en: <https://n9.cl/vws1x>. DOI: <https://n9.cl/6ycan>
- 17.** Colmillo S et al. Elastografía hepática basada en ultrasonido: resultados actuales y perspectivas de futuro. *Abdominal Radiology*. 2020; 45:3463-3472. Disponible en: <https://n9.cl/jxghb>.
- 18.** Fang C et al. Ultrasound-based liver elastography in the assessment of fibrosis. *Clinica Radiology*. 2020; 75(11):822-831. Disponible en: <https://n9.cl/44k3l>. DOI: <https://n9.cl/tz1oz>
- 19.** Fu J et al. Accuracy of real-time shear wave elastography in staging hepatic fibrosis: a meta-analysis. *BMC Medical Imaging*. 2020; 16. Disponible en: <https://n9.cl/lf4ep>. DOI: <https://n9.cl/sx7ir>
- 20.** Foncea C et al. Estudio comparativo entre las técnicas pSWE y 2D-SWE integradas en un mismo ecógrafo, con Elastografía Transitoria como método de referencia. *Medical Ultrasonography*. 2022; 13-19. Disponible en: <https://n9.cl/bbxayaj>. DOI: <https://n9.cl/593o1>
- 21.** Allera R et al. Fibrosis avanzada asociada a esteatohepatitis no alcohólica (NASH) en España: resultados de un estudio Delphi Fibrosis avanzada asociada a esteatohepatitis no alcohólica (NASH) en España: resultados de un estudio Delphi. *Gastroenterología y Hepatología*. 2024; 47(4):337-346. Disponible en: <https://n9.cl/0nleh>. DOI: <https://n9.cl/rkcx4>
- 22.** Taylor R et al. Asociación entre el estadio de fibrosis y los resultados de los pacientes con enfermedad del hígado graso no alcohólico: una revisión sistemática y un metanálisis. *Gastroenterología*. 2020; 158(6):1611-1625. Disponible en: <https://n9.cl/u3ism>. DOI: [10.1053/j.gastro.2020.01.043](https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.01.043)
- 23.** Montañó A. Evaluación de la fibrosis en pacientes con enfermedad de hígado graso no alcohólico. *Revista de Gastroenterología de México*. 2022; 87(1):1-3. Disponible en: <https://n9.cl/chgva>. DOI: [10.1016/j.rgmx.2021.04.004](https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2021.04.004)

- 24.** Osman A et al. Rendimiento de la elastografía de ondas de corte (SWE) 2D versus elastografía transitoria controlada por vibración (VCTE/fibroscan) en la evaluación de la rigidez del hígado en la hepatitis crónica. *Insights into Imaging*. 2020; 11:38. Disponible en: <https://n9.cl/or2y58>, DOI: 10.1186/s13244-020-0839-y
- 25.** Caballeria L et al. Epidemia de esteatosis hepática: un análisis desde la atención primaria. *Atención Primaria*. 2019; 51(9): 525–526. Disponible en: <https://n9.cl/ev1md>. DOI: 10.1016/j.aprim.2019.09.002
- 26.** Gines P et al. Population screening for liver fibrosis: Toward early diagnosis and intervention for chronic liver diseases. *Hepatology*. 2022; 75(1):219-228. Disponible en: <https://n9.cl/j45mx>. DOI: 10.1002/hep.32163
- 27.** Loomba R et al. Advances in non-invasive assessment of hepatic fibrosis. *BMJ*. 2020; 69(7):1343-1352. Disponible en: <https://n9.cl/bxf1lo>. DOI: <https://n9.cl/ggi8a>
- 28.** Yamamura S et al. MAFLD identifies patients with significant hepatic fibrosis better than NAFLD. *Liver International*. 2020; 40(12):3018-3030. Disponible en: <https://n9.cl/83m8u7>. DOI: 10.1111/liv.14675
- 29.** Aynur A et al. Transient Elastography-Assessed Hepatic Steatosis and Fibrosis Are Associated With Body Composition in the United States. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2022; 20(4):e808-e830. Disponible en: <https://n9.cl/bmye0>. DOI: 10.1016/j.cgh.2021.02.009
- 30.** O'Shea A et al. US Elastography in Hepatic Fibrosis- Radiology In Training. *Radiology*. 2021; 299(2):264-271. Disponible en: <https://n9.cl/izjuz>. DOI: 10.1148/radiol.2021203893
- 31.** Heze f et al. Ideal Cardiovascular Health Metrics Are Associated with Reduced Severity of Hepatic Steatosis and Liver Fibrosis Detected by Transient Elastography. *Nutrients*. 2022; 14(24):5344. Disponible en: <https://n9.cl/wvu25>. DOI: 10.3390/nu14245344
- 32.** Junying Bi et al. Comparison of magnetic resonance elastography and transient elastography in the diagnosis of hepatic fibrosis: a systematic review and meta-analysis. *Annals of palliative medicine*. 2021; 0(8):8692-8700. Disponible en: <https://n9.cl/ykbn3r>. DOI: 10.21037/apm-21-1176

- 33.** Asociación Española para el Estudio del Hígado. EHGNA. Enfermedad de hígado graso no alcohólico: un estudio integral. Fundación Gaspar. 2022. Disponible en: <https://aeeh.es/wp-content/uploads/2022/02/EHGNA-pdf.pdf>
- 34.** McPherson S et al. Age as a Confounding Factor for the Accurate Non-Invasive Diagnosis of Advanced NAFLD Fibrosis. *The American Journal of Gastroenterology*. 2017; 112(5):740-751. DOI: 10.1038/ajg.2016.453
- 35.** Asensio C. Efectividad diagnóstica y seguridad de distintas modalidades de elastografía en indicaciones oncológicas. Una revisión de revisiones sistemáticas y meta-análisis. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del ISCIII. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social; 2018. Disponible en: <https://n9.cl/dsoqx>
- 36.** Younossi Z et al. Global burden of NAFLD and NASH: trends, predictions, risk factors and prevention. *Nat Rev Gastroenterol Hepatology*. 2018 enero;15(1):11-20. DOI: 10.1038/nrgastro.2017.109
- 37.** Goncharov et al. Use of a controlled attenuation parameter for the diagnosis of non-alcoholic fatty liver disease. *Teravpethii Khevski*. 2023; 11;95(8):641-647. DOI: 10.26442/00403660.2023.08.202348.
- 38.** Garteiser P et al. Prospective comparison of transient elastography, MRI and serum scores for grading steatosis and detecting non- alcoholic steatohepatitis in bariatric surgery candidates. *JHEP*. 2021. Disponible en: <https://n9.cl/n7inw2>
- 39.** Koralegedara I et al. Fatty Liver Index is a valid predictor of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) in pregnancy. *BMJ*. 2022. Disponible en: <https://n9.cl/p1d7z>
- 40.** Oeda S., Takahashi H., Imajo K., Seko Y., Ogawa Y., Moriguchi M., Yoneda M., Anzai K., Aishima S., Kage M., et al. Precisión de la medición de la rigidez hepática y parámetro de atenuación controlada utilizando sondas FibroScan((R)) M/XL para diagnosticar fibrosis hepática y esteatosis en pacientes con enfermedad del hígado graso no alcohólico: un estudio prospectivo multicéntrico. *J. Gastroenterol*. 2020; 55: 428–440. doi: 10.1007/s00535-019-01635-0.

41. Eddowes PJ, Sasso M., Allison M., Tsochatzis E., Anstee QM, Sheridan D., Guha IN, Cobbold JF, Deeks JJ, Paradis V., et al. Precisión del parámetro de atenuación controlado por FibroScan y la medición de la rigidez del hígado en la evaluación de la esteatosis y la fibrosis en pacientes con enfermedad del hígado graso no alcohólico. *Gastroenterología*. 2019; 156: 1717-1730. doi: 10.1053/j.gastro.2019.01.0

ANEXOS

a. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	2024							
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Elección del tema	X							
Aprobación del tema		X						
Asignación de tutor		X						
Rastreo fundamento teórico, recopilación de datos		X	X					
Planteamiento de objetivos			X					
Elaboración De protocolo de investigación			X	X	X			
Validación de protocolo					X			

de investigación							
Envío primera rúbrica y cartas de autorización					X		

Inicio y realización del trabajo de revisión bibliográfica.					X		
Validación de revisión bibliográfica.						X	
Envío segunda rúbrica y cartas de autorización.						X	
Realización diapositiva s.							X

B. PRESUPUESTO

Fuentes	Discriminación detallada de Recursos	Unidades que se Requieren	Valor de cada Unidad (USD)	Costo Total I(USD)
Autofinanciado	Computadora	1	--	--
Autofinanciado	Impresiones	180	0,15	27
Autofinanciado	Hojas Valoradas	10	5	50
Autofinanciado	Internet (200 horas)	-	30	90
Autofinanciado	Transporte	8	2,50	20
Autofinanciado	Esferos	6	0,50	3
Autofinanciado	Varios	-	-	30



Estefania De Rocio Aguaiza Rivera portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302078126**. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Efectividad diagnóstica y seguridad de la Elastografía en pacientes con Fibrosis Hepática. Revisión Sistemática”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **24 de Octubre de 2024**



Firmado electrónicamente por:
**ESTEFANIA DE
ROCIO AGUAIZA
RIVERA**

F:

Estefania De Rocio Aguaiza Rivera

C.I. **0302078126**