

## **Beneficios de las especies vegetales, boldo y albahaca en esteatosis hepática no alcohólica**

### **Benefits of the plant species boldo and basil in non-alcoholic fatty liver disease**

Débora Rebeca Hernández-Flores<sup>1\*</sup>  <https://orcid.org/0009-0001-0080-2308>

<sup>1</sup>Máster en Gestión y docencia universitaria. Licenciada en Química y Farmacia. Universidad Central de Nicaragua. Facultad de Ciencias Médicas-Farmacia. Nicaragua.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico:  [debora.hernandez@ucn.edu.ni](mailto:debora.hernandez@ucn.edu.ni)

#### **RESUMEN**

**Introducción:** la eficacia del boldo (*Peumus boldus L.*) y de la albahaca (*Ocimum basilicum L.*) en el tratamiento de la esteatosis hepática no alcohólica ha despertado gran interés como fitofármaco, debido a la alta prevalencia de esta enfermedad y sus complicaciones.

**Objetivo:** analizar la literatura científica sobre el efecto hepatoprotector del boldo y la albahaca y su viabilidad para el diseño de fitofármacos de uso oral.

**Métodos:** se realizó una revisión sistemática de 14 fuentes, correspondientes a siete artículos originales de revistas indexadas, disponibles en *SciElo* en español y *PubMed* en inglés, tres tesis de maestrías, publicadas entre 2020 y 2025, dos libros de farmacognosia y dos compendios farmacéuticos oficiales vigentes.

**Desarrollo:** el boldo y la albahaca, poseen un notable potencial hepatoprotector, derivado de sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y quimiopreventivas. Se han identificado los siguientes metabolitos en el boldo: boldina, sesquiterpenos, flavonoides, esteroides y saponinas; en la albahaca: linalol, estragol, eugenol, quercetina y ácidos fenólicos. Las tendencias encontradas radican en los diseños experimentales, los procesos de extracción en el cual destaca el ultrasónico y los métodos de análisis, principalmente cromatográficos.

**Conclusiones:** existe consenso sobre el potencial terapéutico de ambas especies, se recomienda avanzar en la estandarización de extractos, caracterización de metabolitos activos, realización de ensayos clínicos e impulsar la formulación del fitofármaco, para el tratamiento de la esteatosis hepática no alcohólica.

**Palabras clave:** enfermedad del hígado graso no alcohólico; fitoterapia; ocimum basilicum; peumus.

## ABSTRACT

**Introduction:** the efficacy of boldo (*Peumus boldus* L.) and basil (*Ocimum basilicum* L.) in the treatment of non-alcoholic fatty liver disease has aroused great interest as a phytopharmaceutical, due to the high prevalence of this disease and its complications.

**Objective:** to analyze the scientific literature on the hepatoprotective effect of boldo and basil and its feasibility for the design of phytopharmaceuticals for oral use.

**Methods:** a systematic review of 14 sources was carried out, corresponding to seven original articles from indexed journals, available in SciELO in Spanish and PubMed in English, three master's theses, published between 2020 and 2025, two pharmacognosy books and two current official pharmaceutical compendia.

**Development:** boldo and basil possess significant hepatoprotective potential, derived from their antioxidant, anti-inflammatory, and chemopreventive properties. The following metabolites have been identified in boldo: boldine, sesquiterpenes, flavonoids, sterols, and saponins; in basil: linalool, estragole, eugenol, quercetin, and phenolic acids. The trends found lie in the experimental designs, the extraction processes in which ultrasonic extraction stands out, and the analysis methods, mainly chromatographic.

**Conclusions:** there is consensus on the therapeutic potential of both species. It is recommended to advance in the standardization of extracts, characterization of active metabolites, conduct clinical trials, and promote the formulation of phytopharmaceuticals for the treatment of non-alcoholic fatty liver disease.

**Keywords:** herbal medicine; ocimum basilicum; non-alcoholic fatty liver disease; peumus.

Recibido: 04/06/2025

Aprobado: 22/07/2025

Publicado: 31/07/2025

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la esteatosis hepática no alcohólica, se ha convertido en un importante problema de salud pública a nivel mundial con un 30 % de prevalencia, cuyas principales determinantes son la obesidad, la diabetes mellitus tipo 2 y el síndrome metabólico.<sup>(1)</sup> Esta enfermedad está vinculada a diversos factores como la dieta alta en carbohidratos, el estilo de vida, la predisposición genética y la presencia de otras enfermedades médicas. Si no se trata oportunamente, puede dar lugar a graves consecuencias como cirrosis, carcinoma hepatocelular y aumento del riesgo de muerte.<sup>(2)</sup>

En países como México la albahaca (*Ocimum basilicum L.*), se considera uno de los principales cultivos herbáceos, gracias a sus diversas propiedades medicinales ancestrales, que se practican hasta la actualidad.<sup>(3)</sup>

En cuanto a antecedentes internacionales sobre ensayos preclínicos, un estudio realizado en ratas alimentadas con una dieta alta en fructosa y grasas saturadas, se les administró aceite de albahaca y se encontró la reducción de los niveles de triglicéridos plasmáticos, lípidos hepáticos, además de mejorar los parámetros histopatológicos del hígado. Este resultado es atribuible al efecto antiinflamatorio sinérgico de los constituyentes volátiles presentes en el extracto, especialmente linalol y estragol.<sup>(4,5)</sup>

Por otro lado, se evaluó la toxicidad y el efecto hepatoprotector de un extracto de albahaca, en un modelo animal. Los resultados demostraron que no se generó toxicidad y que su administración produjo disminución de las enzimas hepáticas en el plasma.<sup>(6)</sup>

En cuanto al boldo (*Peumus boldus L.*) la medicina tradicional emplea la infusión de sus hojas como digestivo casero y coadyuvante en enfermedades crónicas del hígado. Dichas características están dadas por los principios activos de la especie vegetal, aceites esenciales monoterpénicos y alcaloides isoquinolénicos como la boldina, a la cual se le atribuye el efecto hepatoprotector.<sup>(7)</sup>

La carrera de Farmacia en la Universidad Central de Nicaragua se perfila como un referente en el campo de la farmacognosia, para tal fin, ha integrado el estudio de plantas medicinales en sus líneas de investigación. En este contexto, se apunta hacia nuevos descubrimientos de potenciales beneficios terapéuticos de plantas autóctonas y su viabilidad en desarrollo de formulaciones farmacéuticas.

Esta investigación se encuentra en un momento clave, debido al creciente interés por alternativas naturales en el ámbito farmacéutico en este país. A nivel global, la medicina tradicional gana aceptación como complemento de los tratamientos convencionales y como terapias alternativas adoptadas por muchos países es sus políticas de salud y Nicaragua no es la excepción.<sup>(8)</sup>

En consideración a lo referido y a la necesidad de profundizar en lo que se ha publicado sobre los efectos de estas plantas para poder producir una forma farmacéutica estándar, se realiza el presente trabajo con el objetivo de analizar la literatura científica sobre el efecto hepatoprotector del boldo y la albahaca y su viabilidad como fitofármaco de uso oral.

## MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática, que comprendió la localización de 14 fuentes; siete de ellas corresponden a artículos científicos originales y de revisión, publicadas entre el año 2020 y el 2025 en revistas indexadas en *SciElo* y *Dialnet*; así como literatura científica en *Google Académico* y *PubMed*, escritas en español e inglés respectivamente, con acceso a texto completo; tres tesis de maestrías o posgrados publicadas en los últimos cinco años en español.

También se revisaron dos libros oficiales de farmacognosia y dos compendios farmacéuticos de referencia internacional: *Farmacopea vegetal* y *Formulario Nacional de Fitofármacos*, en español, con el fin de comprobar la viabilidad de las drogas para desarrollo de fitofármacos.

Para localizar las fuentes se realizaron búsquedas libres con las palabras clave según el Descriptor de Ciencias de la Salud (DeCS), como enfermedad del hígado graso no alcohólico; fitoterapia; *ocimum basilicum* y *peumus*.

Como criterios de inclusión se tomaron en cuenta: artículos originales y de revisión, tesis de posgrado y maestría, libros farmacéuticos vigentes; basados en propiedades farmacognósticas de las plantas, estudios toxicológicos, ensayos preclínicos y clínicos, métodos de extracciones, métodos de identificación o cuantificación físico químicas de metabolitos activos de ambas especies vegetales.

Se excluyeron monografías de grado, artículos publicados en revistas no indexadas o publicaciones de más de cinco años a la fecha.

Cada fuente se analizó de acuerdo a: propósito, medición, intervención, resultados y hallazgos y se agruparon de la siguiente manera: estudios de eficacia y seguridad de albahaca y boldo y métodos de extracción, identificación y cuantificación de los compuestos bioactivos del boldo y albahaca.

## DESARROLLO

Recientemente se han desarrollado investigaciones que examinan los efectos del boldo y la albahaca en la protección hepática (tabla 1), dos especies vegetales con alto potencial terapéutico comprobado. Dentro de las propiedades más relevantes, destacan la actividad quimiopreventiva de carcinoma hepático, actividad antiinflamatoria, antioxidante y efecto hepatoprotector en esteatosis hepática no alcohólica.<sup>(4,5,7,9)</sup>

**Tabla 1** - Evaluación de actividad terapéutica del boldo y la albahaca frente a la esteatosis hepática no alcohólica

Autor (año y país)	Diseño del estudio	Objetivo	Resultados principales	Recomendaciones generales
Cárdenas-Montemayor y cols. (Bolivia 2023). <sup>(5)</sup>	Revisión bibliográfica de propiedades medicinales y tamizaje fitoquímico de la planta, respecto a compuestos no volátiles de <i>Ocimum basilicum</i> , albahaca	Describir propiedades funcionales de la albahaca, sus usos y aplicaciones y beneficios para la salud humana y la industria.	La albahaca fitoquímicamente está constituida por una gran diversidad de metabolitos secundarios, con amplias actividades. Destaca el ácido rosmarínico, el que mostró no tener toxicidad a 200 mg/kg de extracto y actividad hepatoprotectora mediante la disminución de enzimas hepáticas en plasma	Los extractos de albahaca pueden utilizarse para disminuir los efectos tóxicos de agentes químicos sobre el hígado; sin embargo, es importante seguir estudiando las dosis adecuadas, vías de administración, mecanismos de acción y toxicidad
Kamelnia y cols. (Irán 2023). <sup>(6)</sup>	Revisión bibliográfica sobre los efectos inmunomoduladores, antiinflamatorios y antioxidantes de la albahaca	Proporcionar información detallada sobre las propiedades antioxidantes, inmunomoduladoras y antiinflamatorias de	Los constituyentes totales son 49 como polifenoles, monoterpenoides, fenilpropanoides, sesquiterpenos, a los que se atribuyen propiedades	La albahaca es un valioso recurso para el tratamiento de enfermedades asociadas con inflamación, desregulación inmunitaria y estrés oxidativo

	y sus constituyentes. Desde 1998 a 2021	<i>Ocinum basilicum</i> y sus principales constituyentes.	antioxidantes, antialérgicas, antiinflamatorias, inmunomoduladoras y antivirales.	como la esteatosis hepática no alcohólica.
Cueva-Mestanz (Perú 2022) <sup>(7)</sup>	Estudio experimental con 25 ratas hembras que fueron distribuidas aleatoriamente en cinco grupos sometidos a intoxicación hepática con paracetamol y tratados con la mezcla y sus grupos controles.	Estudiar el efecto hepatoprotector de plantas medicinales (mezcla de polvo de hojas de <i>Gentianella alborosea</i> , <i>Cynara scolymus</i> , <i>Berberis vulgaris</i> , <i>Peumus boldus</i> , raíces de <i>Taraxacum officinale</i> , y vitaminas B6 y B12) en <i>Rattus norvegicus</i> .	Las evaluaciones anatómo-patológicas demuestran que se presenta un incremento significativo de transaminasa glutámico pirúvico y bilirrubinas totales y una reducción de Proteínas totales para el control negativo, no así al grupo tratado con la mezcla de las plantas, lo que se traduce en una actividad hepatoprotectora frente a agentes tóxicos.	La mezcla de las plantas medicinales (dentro de las cuales se encuentra el boldo) más vitaminas, presentan efecto hepatoprotector en ensayos preclínicos.
Farías y cols. (Chile 2022) <sup>(4)</sup>	Revisión bibliográfica sobre albahaca, composición de macromoléculas y actividad terapéutica en función de la evidencia en humanos, modelo <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i> . Desde 2010-2021	Identificar la composición química y beneficios para la salud de las hojas y semillas de albahaca.	Las hojas y semillas de albahaca son una buena fuente de ácidos grasos $\alpha$ -linoléico, aceite y polifenoles (ácido rosmarínico) con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias atribuidas al efecto hepatoprotector.	El aceite de albahaca y el extracto acuoso muestran mejoría hispatológica del hígado con efectos atenuantes en esteatosis hepática inducida. Son las bases para considerar investigaciones emergentes.
Farías-Castro. (Chile 2023) <sup>(9)</sup>	Estudio experimental, aleatorizado, controlado, prospectivo, en modelo animal alimentados con una dieta control o con una dieta alta en grasa y suplementados con harina de semilla de albahaca rica en fibra dietética por un período de 14 semanas.	Determinar los efectos de la harina de semilla de albahaca resistencia a la insulina, esteatosis hepática inducidos por una dieta alta en grasa en ratón	La dieta suplementada con harina de semillas de albahaca logró un efecto protector mediante atenuación de la esteatosis, daño hepático y estrés oxidativo, disminución del estado inflamatorio.	Actividad hepatoprotectora prometedoras debido al efecto antioxidante y antiinflamatorio, podría considerarse como una potencial línea terapéutica para el manejo de estas patologías y el metabolismo asociado.

Los compuestos de metabolización secundaria de mayor concentración, identificados y cuantificados para la albahaca (*Ocimum basilicum L.*) son el linalol (monoterpeno acíclico aromático), cuya biodisponibilidad enteral es positiva, con biomarcadores prometedores para su administración por vía oral;<sup>(9)</sup> el estragol, (compuesto aromático de la familia del anisol).<sup>(10)</sup> Aunque en menor concentración, también contiene eugenol, un fenilpropanoide derivado del guayacol, cuyas propiedades hipolipemiantes comprobadas, son claves en la actividad hepática favorable en la esteatosis hepática no alcohólica, asociadas a la actividad antiinflamatoria y antioxidante.<sup>(11)</sup>

En el caso del boldo, los compuestos bioactivos predominantes son: la boldina,<sup>(7)</sup> principal alcaloide del *Peumus boldus L.* A este metabolito se le confiere la propiedad tradicional digestiva, la cual ha sido usada principalmente para problemas hepáticos.<sup>(8)</sup> Este particular beneficio ha podido demostrarse en función de la actividad antioxidante de este alcaloide.

Los materiales científicos relacionados con la actividad terapéutica de ambas plantas, boldo y albahaca, (tabla 1), coinciden en que estas especies han demostrado un potencial terapéutico excepcional en el cuidado hepático, debido a la acción antiinflamatoria y antioxidante a nivel celular que se manifiesta en mejora de la función hepática. Convergen, además, en que la eficacia terapéutica del boldo se encuentra en las hojas y en el caso de la albahaca, en las hojas principalmente y en menor grado, en las semillas. Así mismo, la mayoría de los autores concuerdan con el método usado para conseguir sus resultados científicos, pues se han apoyado en modelos experimentales con animales, en ensayos preclínicos y humanos.<sup>(3,4,6-8)</sup>

A pesar de las coincidencias en las fuentes revisadas, los estudios varían en cuanto a los fitocompuestos analizados, pues algunos solo han podido identificar características generales de las familias de estas plantas, mientras que otros estudios han logrado identificar algunos metabolitos como: linalol, estragol y eugenol para albahaca y boldina en el boldo. Por otro lado, los resultados de los efectos de la albahaca se centran en la actividad antioxidante y hepatoprotectora, mientras que la boldina se investiga más en términos de prevención del cáncer hepático y biodisponibilidad.

Es importante destacar que todas las investigaciones se han enfocado de manera individual al estudio de estas especies, pero no de manera conjunta en ambas especies vegetales a pesar de que comparten las mismas propiedades medicinales.



También cabe señalar que los estudios revisados para este artículo, han realizado sus ensayos a partir de extractos crudos y con ello han identificado y cuantificado los metabolitos activos, sin embargo, no se ha relacionado cada uno de ellos en el registro de la *Food and Droug Administration*.

Los métodos de extracción e identificación óptimos de los metabolitos activos (tabla 2), varían según las técnicas usadas en los ensayos de experimentación y las condiciones con las que se cuentan. Según el propósito de cada estudio, se pudo comprobar la presencia y cantidades de fitocompuestos activos de las especies boldo y albahaca.

**Tabla 2** - Métodos de extracción, identificación y cuantificación de los compuestos bioactivos del boldo y albahaca

Autor y año	Propósito	Medición	Intervención	Resultados	Hallazgos
Da Silva-Moura y cols. (2020) <sup>(12)</sup>	Validar el proceso de extracción de aceites esenciales de la albahaca.	Cuantificación del rendimiento de aceites por cromatografía de gases.	Extracción del aceite esencial y cuantificación de metabolitos activos.	Linalol 2, 19 y 6,62 µg ml-1 y para el estragol de 2,001 y 6,063 µg ml-1, por sonicación e hidrodestilación respectivamente.	El método de extracción produce un rendimiento de entre 71 y 106 %.
Bensaid y cols. (2022) <sup>(13)</sup>	Explorar el perfil fitoquímico y biológico hojas y tallos de albahaca.	Análisis fitoquímico de los compuestos de extractos.	Composición química de ambas partes en los extractos de tallos y hojas de albahaca.	Presencia de ácidos fenólicos, flavonoides, ácidos orgánicos y ácidos grasos.	Las hojas tienen una mayor presencia de polifenoles.
Bucarey-Soto (2024) <sup>(14)</sup>	Diseñar un modelo de predicción de la concentración de boldina.	Cuantificación de boldina por espectrofotometría y Cromatografía Líquida de alta precisión (HPLC).	Desarrollo de métodos para determinar la concentración de boldina de extractos alcohólicos.	El método por HPLC, permitió la determinación de concentraciones reales.	Los métodos espectroscópicos quimio métricos, permiten predecir la concentración de boldina con un alto nivel de precisión.
Espinoza-Mijangos (2023) <sup>(15)</sup>	Evaluar la actividad bactericida de los extractos de 3 especies vegetales.	Cuantificación de metabolitos secundarios y actividad bactericida.	Estandarización de extractos de las 3 especies vegetales (boldo) para evaluación de efecto bactericida.	Los extractos de boldo, presentaron: sesquiterpenos, esteroides, cumarinas, flavonoides, esteroides y saponinas.	El extracto de boldo es el que tiene mayor concentración y rendimiento de metabolitos activos.



Salas-Pérez y cols. (2023) <sup>(16)</sup>	Determinar el potencial de extracción de distintos solventes orgánicos.	cuantificación de compuestos fenólicos totales.	Estandarización de métodos de extracción de compuestos de albahaca.	2,4 y 10,8 mg de quercetina por gramo de muestra.	Mayor eficiencia en las extracciones con metanol y etanol sin diferencias entre ambos solventes.
Anda-de la Rosa y cols. (2024) <sup>(17)</sup>	Evaluar el rendimiento de extractos acuosos de albahaca.	Identificación y estandarización de métodos de extracción.	Diseño experimental con tres métodos de extracciones: maceración, percolación y ultrasonido.	Presencia de compuestos bioactivos, como terpenos, flavonoides, fenoles, taninos y aceites esenciales.	Los tres métodos de extracción son eficientes, el de mayor rendimiento es el ultrasonido.

A continuación, se presenta la relación entre las distintas fuentes, en cuanto a los métodos de extracción de metabolitos activos del boldo y la albahaca.

Propósito relacionado con la extracción y análisis de compuestos bioactivos. A pesar que ciertos autores presentados en la tabla 2, tenían propósitos diferentes, varios concuerdan en la realización de métodos de extracción de compuestos bioactivos de la albahaca y el boldo. En primer lugar, se trata la extracción de aceites esenciales y compuestos bioactivos de la albahaca;<sup>(16,17)</sup> en segundo lugar, se ponen en práctica métodos de extracción y cuantificación de compuestos específicos, como la boldina en el caso del boldo.<sup>(13,14)</sup>

Métodos de extracción. Las coincidencias más relevantes de los autores para el rendimiento óptimo de extractos vegetales del boldo y albahaca destacan el ultrasonido como el método más eficiente.<sup>(17)</sup> Sin embargo, otros métodos de alto rendimiento son la hidrodestilación, sonificación<sup>(12)</sup> y extracción con solventes orgánicos.<sup>(15,16)</sup>

Cuantificación y análisis. A pesar que los estudios varían en el grado de experimentación y el propósito en los extractos, se logra identificar que concuerdan en el empleo de técnicas analíticas para cuantificación de compuestos bioactivos como: la espectrofotometría y cromatografía líquida de alta precisión.<sup>(14)</sup>

La literatura presente hasta la fecha se ha limitado, en su mayoría, a verificar la eficacia y seguridad de ambas especies vegetales en las que se destacan muchas similitudes; sin embargo, en los avances sobre los métodos de extracción de metabolitos activos, hay particularidades en las que se siguen diversas rutas; a continuación, se presentan algunas diferencias entre las fuentes revisadas.

Enfoque en diferentes compuestos. En cuanto a la albahaca, diferentes estudios han enfocado su análisis en distintos compuestos. Un primer estudio se centra en el linalol y el estragol.<sup>(12)</sup> Por otro lado, otra investigación analiza los ácidos fenólicos, flavonoides y ácidos grasos presentes en la planta.<sup>(13)</sup> Finalmente, otro autor dirige su atención específicamente a la quercetina.<sup>(16)</sup>

Respecto al boldo, un primer estudio identifica la boldina como su compuesto principal,<sup>(14)</sup> sin embargo, otras investigaciones han analizado metabolitos secundarios como sesquiterpenos, esteroides, flavonoides y saponinas.<sup>(15)</sup>

Rendimiento de las extracciones. En algunos estudios, se observa una mayor eficiencia en ciertos métodos de extracción, entre los que resalta el ultrasonido como método instrumental de mayor eficiencia,<sup>(17)</sup> sin embargo, métodos clásicos como la maceración con solventes orgánicos, prevalecen por su alto rendimiento<sup>(17)</sup> estos últimos, son considerados oportunos para volúmenes pequeños, para procesos de experimentación o escalas pilotos de producción.<sup>(18)</sup>

La verificación de literatura oficial vigente (tabla 3), sobre el uso de plantas medicinales y su aprovechamiento dentro del campo de la farmacognosia, establece las directrices para la adopción de una droga vegetal terapéutica.

**Tabla 3** - Viabilidad de las drogas para el desarrollo de producto de naturaleza fitoterapéutica

Autor y año	Propósito de la revisión	Resultados
Sharapin. (2000) <sup>(18)</sup>	Verificar la aplicabilidad del método de maceración.	La maceración es un proceso adecuado para escala pilotos porque permite la extracción de mayor rendimiento por el tiempo de contacto de las células vegetales con los solventes orgánicos.
Bagué-Serrano y Álvarez-Cruz (2012) <sup>(19)</sup>	Verificar la viabilidad de producción de fitofármacos.	El diseño de un fitofármaco incluye procesos de tratamientos de las drogas crudas, estandarización de extractos en los solventes idóneos, selección de excipientes, diseño de técnica de operación para la elaboración del producto y finalmente la evaluación del fitofármaco.
Formulario nacional de fitofármacos y apifármacos. (2017) <sup>(20)</sup>	Contrastar la factibilidad del uso de plantas medicinales como terapias alternativas.	Las formulaciones de productos fitofármacos que se incluyen en el formulario, obedecen a uso de plantas medicinales aprobadas, comprobación de identificación botánica garantizada por el ente regulador; procesos de elaboración responden a procesos farmacéuticos debidamente establecidos en farmacopeas, presentación, vía de administración, vida útil, indicaciones, interacciones, reacciones secundarias e identificación de fitocomplejos responsables.

Farmacopea vegetal caribeña (2014) <sup>(21)</sup>	Destacar el uso en medicina tradicional de albahaca, y su validación	La albahaca es usada principalmente en dolores digestivos y gastritis, en forma de infusiones de sus hojas. El uso oral en proporciones elevadas puede ser tóxica debido al estragol. Se recomienda su uso en breves períodos de tiempo.
--	--	--

En principio, es indispensable la estandarización de los extractos vegetales y la identificación de metabolitos activos; esta etapa conduce a los estudios de eficacia y seguridad a través de experimentación *in vivo*, tanto en animales como en seres humanos. Luego de realizar estos procedimientos, se establece el diseño y desarrollo de la formulación del fitofármaco, con la debida intervención tecnológica farmacéutica para dar al producto la estabilidad, vía de administración, biodisponibilidad y forma farmacéutica óptimas para su uso terapéutico.<sup>(19)</sup>

Sobre este punto, cabe señalar que la *Food and Droug Administration*, a través de la Comisión E (Alemania), aprobó la hoja de boldo como un medicamento herbario, indicado en afecciones del tracto gastrointestinal (incluida la dispepsia) como tónico amargo.<sup>(22)</sup> Sin embargo, no se ha encontrado aún aprobación por esta entidad del boldo para fines medicinales, pero sí como suplemento alimentario para consumo humano.<sup>(23)</sup>

En Nicaragua, es considerado el comercio de un fitofármaco, siempre que la preparación farmacéutica sobre la base de material vegetal, haya demostrado actividad terapéutica por tradición, experimentación preclínica o clínica; consecuentemente, se cuenta con el uso tradicional de las especies, promovido por la medicina natural nicaragüense, la cual es considerada oportuna y válida para su producción, comercialización y uso medicinal.<sup>(24)</sup>

Aunque se han hecho progresos considerables en la demostración de la eficacia y seguridad del uso enteral de las especies en la actividad hepática, muchas cuestiones importantes permanecen todavía pendientes sobre su comercialización y por ende no existen fitofármacos disponibles que combinen ambas especies, y que se indiquen para la esteatosis hepática no alcohólica.

Este estudio refuerza el conocimiento tradicional sobre el boldo y la albahaca, al correlacionar sus usos ancestrales con las propiedades farmacológicas identificadas a nivel molecular y preclínico. Esto es particularmente relevante en contextos como Nicaragua, donde la medicina natural tiene reconocimiento. Si bien este estudio recopila información prometedora sobre las propiedades hepatoprotectoras del boldo y la albahaca, su principal limitación es la falta de evidencia de estudios clínicos en humanos, especialmente para una combinación de ambas plantas. Esto impide hacer afirmaciones contundentes

sobre su viabilidad como fitofármaco de uso oral en el contexto de una aprobación regulatoria y uso clínico generalizado.

## CONCLUSIONES

El estudio realizado revela una considerable cantidad de literatura científica sobre el efecto hepatoprotector del boldo y la albahaca y su viabilidad para el diseño de fitofármacos de uso oral. La evidencia actual posiciona estas especies como candidatas prometedoras en el desarrollo de tratamientos para afecciones hepáticas, especialmente la esteatosis hepática no alcohólica. Se identificó que los métodos de extracción, aportan información sobre la viabilidad en la obtención de los fitocompuestos responsables de la actividad farmacológica, los cuales se pueden reproducir para su explotación y obtención de alto rendimiento de extractos.

El estudio sirve como un estimulador para la investigación futura, al organizar el conocimiento científico actual, destacar lo que falta aún por estudiar, dirigir los esfuerzos hacia la validación científica y al eventual desarrollo de un fitofármaco hepatoprotector a partir del boldo y la albahaca. En el futuro podría estudiarse la estandarización y estabilidad de los extractos crudos de manera independiente para cada especie, así como estudios preclínicos con las especies combinadas en la presentación oral líquida, acompañada de estudios comparativos con fármacos convencionales para la esteatosis hepática no alcohólica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Younossi ZM, Golabi P, Paik JM, Henry A, Van Dongen C, Henry L. The global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) and nonalcoholic steatohepatitis (NASH): a systematic review. *Hepatology* [Internet]. 2023 [citado 18 Jul 2025];77(4):1335-47. Disponible en: [https://journals.lww.com/hep/fulltext/2023/04000/the\\_global\\_epidemiology\\_of\\_nonalcoholic\\_fatty.27.aspx](https://journals.lww.com/hep/fulltext/2023/04000/the_global_epidemiology_of_nonalcoholic_fatty.27.aspx)

2. Castillo-Castillo, MDL Ángeles, Bravo-Roche RG, Rueda-López RJ, Cedeño-Robalino ZE. Esteatosis Hepática en la Práctica Médica: “Prevalencia y Factores de Riesgo a Nivel Mundial”. JAH [Internet]. 2024 [citado 18 Jul 2025];7(1):[aprox. 11 p.]. Disponible en: <https://jah-journal.com/index.php/jah/article/view/183/387>
3. Tovar-Cabañas R, May-Arias, EM, Bustos-González, F, Ortiz-Ramírez, A. Medicina tradicional en Centla, Tabasco: el caso de la albahaca medicinal [Internet]. 2023 [citado 18 Jul 2025]; Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo-Cabanas/publication/389249131\\_Medicina\\_tradicional\\_en\\_Centla\\_Tabasco\\_el\\_caso\\_de\\_la\\_albahaca\\_medicinal/links/67b9d4a9645ef274a4903b5e/Medicina-tradicional-en-Centla-Tabasco-el-caso-de-la-albahaca-medicinal.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo-Cabanas/publication/389249131_Medicina_tradicional_en_Centla_Tabasco_el_caso_de_la_albahaca_medicinal/links/67b9d4a9645ef274a4903b5e/Medicina-tradicional-en-Centla-Tabasco-el-caso-de-la-albahaca-medicinal.pdf)
4. Farías C, Cisternas C, Morales G, Muñoz L, Valenzuela R. Albahaca: Composición química y sus beneficios en salud. Rev Chil Nutr [Internet]. 2022 [citado 18 Jul 2025];49(4):502-12. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v49n4/0717-7518-rchnut-49-04-0502.pdf>
5. Cárdenas-Montemayor A, Lizarazo-Ortega C, Rodríguez-Castillejos G, Castillo-Ruiz O, Quiroz-Velásquez JDC. Una revisión bibliográfica de los compuestos no volátiles, y sus propiedades funcionales, de Ocimum Basilicum L., Albahaca. Rev boliv quím [Internet]. 2023 [citado 18 Jul 2025];40(1):1-7. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rbq/v40n1/0250-5460-rbq-40-01-1.pdf>
6. Kamelnia E, Mohebbati R, Kamelnia R, El-Seedi HR, Boskabady MH. Anti-inflammatory, immunomodulatory and anti-oxidant effects of Ocimum basilicum L. and its main constituents: A review. Iran J Basic Med Sci [Internet]. 2023 [citado 18 Jul 2025];26(6):617-27. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10237160/pdf/IJBMS-26-617.pdf>
7. Cueva-Mestanza RE. Efecto hepatoprotector de una mezcla de plantas medicinales y vitaminas en Rattus norvegicus con intoxicación hepática. Edu.pe [Internet]. 2022 [citado 15 May 2025];12(1):21-27. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/4361/4807>
8. Organización Mundial de la Salud. Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023 [Internet]. Ginebra: OMS; 2013 [citado 18 Jul 2025];[aprox. 72 p.]. Disponible en: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/95008/9789243506098\\_spa.pdf?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/95008/9789243506098_spa.pdf?sequence=1)
9. Farías-Castro C. Efectos de la harina de semilla de albahaca rica en fibra dietética frente a la resistencia a la insulina y esteatosis hepática inducida por una dieta alta en grasa en ratón [Internet]. Santiago de

Chile: Universidad de Chile; 2023 [citado 15 May 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/193718/Efectos-de-la-harina-de-semilla-de-albahaca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

10. National Library Medicine. Linalol [Internet]. 2025 [citado 15 May 2025]. Disponible en: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Linalool>

11. National Library Medicine. Estragol [Internet]. 2025 [citado 15 de May 2025]. Disponible en: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Estragole>

12. da Silva-Moura E, D'Antonino-Faroni LR, Fernandes-Heleno F, Zinato-Rodrigues AA, Figueiredo-Prates LH, Lopes-Ribeiro de Queiroz ME. Optimal Extraction of *Ocimum basilicum* Essential Oil by Association of Ultrasound and Hydrodistillation and Its Potential as a Biopesticide Against a Major Stored Grains Pest. *Molecules* [Internet]. 2020 [citado 15 May 2025];25(12):2781. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7355779/pdf/molecules-25-02781.pdf>

13. Bensaid A, Boudard F, Servent A, Morel S, Portet K, Guzman C, et al. Differential Nutrition-Health Properties of *Ocimum basilicum* Leaf and Stem Extracts. *Foods* [Internet] 2022 [citado 15 May 2025];11(12):1699. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9222536/pdf/foods-11-01699.pdf>

14. Bucarey-Soto BA. Determinación de boldina en cultivos celulares de *Peumus boldus* mediante atr-ftir apoyado con métodos de extracción de alcaloides [Internet]. Concepción: Chile; 2024 [citado 15 May 2025]. Disponible en: <https://repositorio.udec.cl/server/api/core/bitstreams/5447e04d-126b-406c-a3b8-733fae772434/content>

15. Espinoza-Mijangos AJ. Evaluación de extractos metanólicos libres y nanoencapsulados de *Smilax* spp., *Chiranthodendron pentadactylon*, y *Peumus boldus* contra bacterias de interés dermatológico [internet]. México: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2023 [citado 15 May 2025]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/26322/1/1080312692.pdf>

16. Salas-Pérez L, Moncayo-Lujan M del R, Borroel-García VJ, Guzmán-Silos TL, Ramírez-Aragón MG. Composición fitoquímica y actividad antioxidante en tres variedades de albahaca por efecto de distintos solventes. *Rev Mex De Cienc Agric* [Internet]. 2022 [citado 15 May 2025];13(28):113-23. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v13nspe28/2007-0934-remexca-13-spe28-113-en.pdf>

17. Anda-de la Rosa NF, Bravo-Loor DM, Cedeño-Narváez AS, Espinoza-Farías JG, Pazmiño-Panta NA. Evaluación de rendimiento de extractos acuosos de Albahaca (*Ocimum Sanctum*) por tres métodos de extracción [Internet]. 2023 [citado 15 May 2025];11(1):79-87. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9798712.pdf>
18. Sharapin N. Fundamentos de tecnología de productos fitoterapéuticos [Internet]. Santafé de Bogotá; CAB; 2000 [citado 15 May 2025]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=XH2HzSlJPwC&printsec=copyright&hl=es&source=gbp\\_pub\\_info\\_r#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=XH2HzSlJPwC&printsec=copyright&hl=es&source=gbp_pub_info_r#v=onepage&q&f=false)
19. Bagué-Serrano AJ, Álvarez-Cruz NS. Tecnología Farmacéutica [Internet]. Cottolengo, San Vicente: Editorial Club Universitario; 2012 [citado 15 May 2025]. Disponible en: <https://books.google.co.cr/books?id=yiYQDgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
20. Formulario Nacional Fitofarmacos y Apifármacos [Internet]. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2017 [citado 16 May 2025]. Disponible en: <https://www.calameo.com/read/006693435a6fd6905a02b>
21. Farmacopea Vegetal Caribeña [Internet]. Mérida: Centro Público de Investigación del Sistema Conacyt; 2014 [citado 16 May 2025]. Disponible en: <https://fitoterapiabrasil.com.br/sites/default/files/documentos-oficiais/tram-far3.pdf>
22. Código de Regulaciones Federales Título 21 Parte 12. Administración de Alimentos y Medicamentos [Internet]. 2020 [citado 16 May 2025]. Disponible en: <https://www.fda.gov/media/138483/download>
23. Escobar C. Estándares para el cultivo, cosecha, empaque y almacenamiento de los productos agrícolas frescos para el consumo humano [Internet]. 2020 [citado 16 May 2025]. Disponible en: <https://www.fda.gov/media/138483/download>
24. Presidente de la República de Nicaragua (Nicaragua). Ley de medicina natural, terapias complementarias y productos naturales en Nicaragua. Ley 774. Gaceta No. 10 del (18 de Enero del 2012) [citado 16 May 2025]. Disponible en: <https://www.minsa.gob.ni/sites/default/files/2022-10/LEY%20774%20DE%20MEDICINA%20NATURAL%202C%20TERAPIAS%20COMPLEMENTARIAS%20Y%20PRODUCTOS%20NATURALES%20EN%20NICARAGUA.pdf>



---

### **Conflicto de intereses**

La autora declara que no existen conflictos de intereses.

### **Contribución de los autores**

Débora Rebeca Hernández-Flores: conceptualización, análisis formal, investigación, visualización, metodología y redacción del borrador original.

### **Financiación**

Universidad Central de Nicaragua. Nicaragua.