

La gran refinería del cuerpo: un viaje al interior del hígado

The body's grand refinery: a journey inside the liver

Bibiana Juárez, Lizeth Hernández, Lorna Ruiz y Isabel Méndez

Resumen

El hígado es un aliado incansable que sostiene el equilibrio de nuestra vida a través de más de 500 funciones vitales. Más que un órgano, funciona como una compleja fábrica biológica encargada de la digestión, la detoxificación, la producción de energía y la defensa contra patógenos. Mediante procesos metabólicos sofisticados, procesa nutrientes esenciales para que cada célula del organismo pueda cumplir su labor. Sin embargo, su resistencia no es infinita: el daño constante derivado de malos hábitos puede conducir a enfermedades crónicas e irreversibles. En este artículo, exploramos la arquitectura hepática y la relevancia fisiológica de este órgano, invitando a una reflexión necesaria sobre su cuidado y protección diaria.

Palabras clave: hígado, metabolismo hepático, salud preventiva, enfermedades del hígado, detoxificación, bienestar.

Abstract

The liver is a tireless ally that sustains our life's balance through more than 500 vital functions. More than just an organ, it operates as a complex biological factory responsible for digestion, detoxification, energy production, and defense against pathogens. Through sophisticated metabolic processes, it processes essential nutrients so that every cell in the organism can perform its task. However, its resilience is not infinite: constant damage from poor habits can lead to chronic and irreversible diseases. In this article, we explore the liver architecture and physiological relevance of this organ, inviting a necessary reflection on its daily care and protection.

Keywords: liver, hepatic metabolism, preventive health, liver diseases, detoxification, wellness.

CÓMO CITAR ESTE TRABAJO

Juárez, B., Hernández, L., Ruiz, L. y Méndez, I. (2026, febrero-abril). La gran refinería del cuerpo: un viaje al interior del hígado. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 27(1). <http://doi.org/10.22201/ceide.16076079e.2026.27.1.6>

Bibiana Juárez

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Neurobiología, Querétaro, Querétaro, México

Licenciada en Química Farmacéutica Bióloga por la Universidad de Guanajuato; su trayectoria profesional se ha centrado en la investigación científica. Como auxiliar de laboratorio en el Instituto de Neurobiología (INB) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), adquirió experiencia en técnicas de cultivo celular, análisis de expresión de proteínas y genes; además, ha destacado por asesorar a estudiantes de diversos niveles. Previamente, participó como ayudante de investigador en proyectos conjuntos entre la UNAM y la Universidad de Guanajuato, sumado a una pasantía en bioquímica clínica. Sus intereses abarcan la aplicación de técnicas de biología molecular en la investigación de mecanismos biológicos complejos.

 bibijr1597@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0008-8968-976X>

Lizeth Hernández

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Neurobiología, Querétaro, Querétaro, México

Ingeniera en Biociencias por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Ha colaborado en proyectos de investigación en el Instituto de Neurobiología (INB) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde participa en el estudio de procesos metabólicos del hígado; su trabajo se enfoca en la caracterización del sistema glutamatérgico en condiciones fisiológicas y patológicas. Su formación integra conocimientos en biología molecular, química y fisiología aplicados al análisis de mecanismos con relevancia en la salud. Interesada en la investigación biomédica y la divulgación científica, busca contribuir al entendimiento público de la ciencia y su impacto social para todos los sectores de la población.

 lizethernandez.15.f@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0001-5495-4163>

Lorna Ruiz

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Neurobiología, Querétaro, Querétaro, México

Bióloga egresada de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y maestra en Ciencias en Neurobiología por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Su trayectoria académica se especializa en la investigación de adaptaciones morfofuncionales del músculo esquelético, cronobiología y fisiología experimental; cuenta con más de dos años de experiencia en investigación biomédica, enfocada en técnicas histológicas avanzadas y manejo de modelos animales. Su compromiso con la formación académica se refleja en la tutoría de estudiantes de licenciatura en proyectos de investigación, servicio social y estancias de verano, donde fomenta el desarrollo de habilidades técnicas y el pensamiento científico riguroso.

 alonso.jimena.jimena@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0002-6313-2273>

 www.linkedin.com/lorna-ruiz

Isabel Méndez

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Neurobiología, Querétaro, Querétaro, México

Química Farmacéutica Bióloga, maestra en Investigación Biomédica básica y doctora en Ciencias Biomédicas por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Realizó una estancia posdoctoral en el Instituto de Neurobiología (INB) de la misma institución, donde actualmente se desempeña como investigadora titular. A lo largo de su trayectoria, ha realizado investigación en los campos de la endocrinología y la inmunología; específicamente, ha estudiado las acciones de la hormona prolactina en enfermedades autoinmunes. En la actualidad, investiga el metabolismo y la biología molecular del reloj biológico del hígado, con el objetivo de hallar marcadores para el diagnóstico temprano de patologías como la cirrosis y el cáncer.

 isabelcm@unam.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-6731-9468>

 <http://132.248.142.23>

Introducción

Probablemente sabes que es un órgano y que habita en alguna parte de tu abdomen; pero ¿sabes realmente cuál es su función? El hígado es una pieza crítica en el engranaje humano. Todo lo relacionado con él se denomina “hepático” —de la raíz griega *hēpatikós*— y sus células protagonistas, aquellas que sostienen la vida, son los hepatocitos.

Este órgano participa en múltiples funciones primordiales; razón por la cual nos afecta profundamente si deja de realizarlas debido a factores exógenos —externos al organismo—, como las infecciones virales o el abuso en el consumo de alcohol y alimentos ultraprocesados. También existen factores endógenos, aquellos que provienen del propio cuerpo, como enfermedades genéticas o afecciones congénitas adquiridas durante la etapa intrauterina (Kalra et al., 2024). Pero no hay por qué asustarse: antes de explorar sus padecimientos, descubramos primero dónde reside y qué es lo que hace.

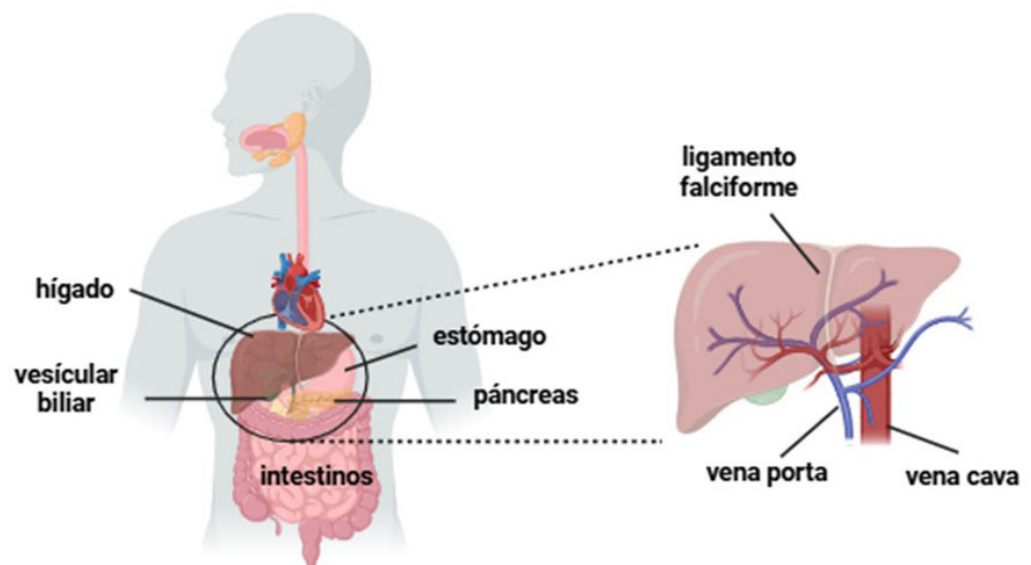


Figura 1. Anatomía del hígado en el abdomen y su irrigación sanguínea principal.

Créditos: elaboración propia en BioRender.

El coloso del abdomen: anatomía y diseño

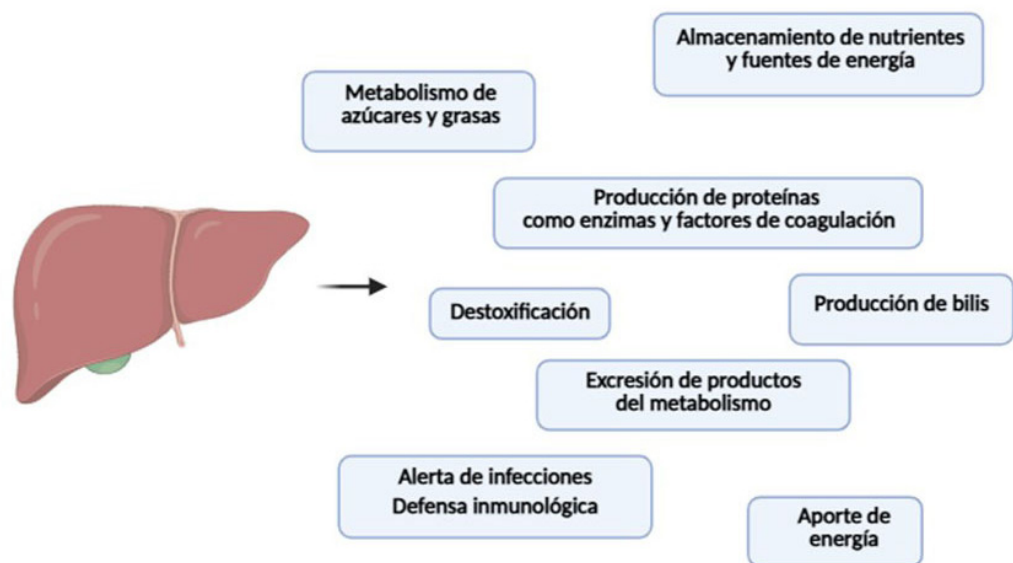
El hígado se encuentra ubicado en la parte superior derecha de la cavidad abdominal, justo por debajo de los pulmones y por encima del estómago y los intestinos (ver figura 1). Es considerado uno de los órganos más voluminosos del cuerpo humano: su peso representa, aproximadamente, el 2 % de tu masa corporal total (Sibulesky, 2013).

Estructuralmente, está formado por dos grandes secciones: el lóbulo derecho y el lóbulo izquierdo. Ambos se separan por una estructura llamada ligamento falciforme, la cual también cumple la función de anclar el órgano a la pared del abdomen (Le Bail et al., 1992); es decir, es el responsable de mantenerlo en su lugar y evitar que caiga hacia los pies.

Tu hígado es un órgano espectacular. Sólo de imaginar que es responsable de aproximadamente 500 funciones vitales, se vuelve un objeto de estudio fascinante. Su tarea principal consiste en filtrar la sangre de impurezas para que los nutrientes lleguen limpios a cada célula; esto lo logra mediante una amplia gama de labores clasificadas en metabólicas, producción de energía, remoción de toxinas —detoxificación— y defensa inmunológica ante agentes patógenos (ver figura 2). Así, el hígado no es sólo un órgano: es la gran refinería y la fábrica central del cuerpo.

Figura 2. El hígado y sus funciones.

Créditos: elaboración propia en BioRender.



¹ Algunas de estas moléculas son los aminoácidos, las proteínas, los carbohidratos (azúcares) y los lípidos (grasas). Todas ellas conforman los nutrientes fundamentales que necesitamos; algunas las obtenemos directamente de los alimentos y otras las crea el cuerpo a partir de los mismos..

Los procesos metabólicos que realiza este maravilloso órgano comprenden todos los cambios químicos moleculares para producir energía y sintetizar nutrientes fundamentales;¹ así como la degradación y eliminación de sustancias

que el organismo ya no necesita. Además de neutralizar toxinas, el hígado actúa como un centinela: ante una infección, envía señales al cerebro para elevar la temperatura corporal —la fiebre— y así combatir a los invasores (Evans et al., 2015).

Es capaz de realizar tantas proezas porque es un órgano muy vascularizado; esto significa que recibe un flujo sanguíneo constante desde dos fuentes: el sistema digestivo y el corazón. La sangre de los intestinos y el bazo llega a través de la gran vena porta hepática, cargada de nutrientes, grasas, azúcares y, a veces, toxinas y microorganismos. Por otro lado, la sangre del corazón llega por la arteria hepática (González-Olivares et al., 2020), rica en oxígeno (ver figura 1). El hígado filtra este torrente sin descanso para devolverlo a la circulación —vía la vena hepática— depurado y listo para nutrir al resto del cuerpo.

De ahí que se le considere una glándula mixta: exocrina y endocrina. Como exocrino, secreta bilis hacia la vesícula;² como endocrino, libera hormonas y citocinas que controlan desde el crecimiento celular hasta la actividad de nuestro sistema inmunitario.

Esas pequeñas y grandiosas células

El hígado es multitareas gracias a la diversidad de células que lo conforman; un diseño compartido no sólo por los humanos, sino por perros, gatos y hámsteres. Los hepatocitos son el tipo celular principal: miden apenas 25 micras —la millonésima parte de un metro— y son los encargados de la mayor parte del metabolismo, como la conversión de los nutrientes en energía y la descomposición de moléculas para su eliminación. Aunque conforman el 80 % del órgano con cerca de mil millones de unidades, no trabajan solos.

En el equipo encontramos también a las células endoteliales, que recubren las “tuberías” vasculares por donde se transporta la sangre; los macrófagos y linfocitos, que actúan como soldados de defensa; los colangiocitos, que forman los conductos biliares; y las células estelares, encargadas de almacenar vitamina A (Bogdanos et al., 2013). Finalmente, existen las células troncales: una reserva mínima pero vital capaz de transformarse en hepatocitos para regenerar el tejido tras un daño hepático (Villegas-Serrano et al., 2017).

Estas células no habitan de forma aislada, sino que se agrupan en sistemas armónicos para sostener la vida: el primero es el parénquima hepático, conformado principalmente por hepatocitos (Damm et al., 2013), donde ocurren los procesos de metabolismo y detoxificación. A este le sigue el sistema vascular, integrado por una compleja red de venas, arterias y sinusoides —pequeños tubos que inyectan sangre a cada rincón del órgano—.

² La bilis es un líquido digestivo que ayuda a digerir las grasas de los alimentos y es almacenada en la vesícula biliar, un pequeño órgano debajo del hígado que se contrae para liberar la bilis hacia el intestino delgado.

También encontramos el sistema biliar, encargado de conducir la bilis hacia la vesícula para su almacenamiento y posterior secreción al intestino; y la matriz extracelular, un tejido estructural hecho de fibras de colágeno que funciona como el andamiaje que da soporte a toda esta red celular. Esta organización perfecta hace posible que el hígado funcione adecuadamente; sin embargo, no todo lo que brilla es oro; los malos hábitos prolongados pueden conducir a que esta perfecta maquinaria comience a fallar.

¿De qué se enferma el hígado?

Al pensar en patologías hepáticas, solemos evocar la cirrosis o el cáncer asociados al alcohol; si bien son frecuentes, no son las únicas (ver tabla 1). Los malos hábitos sostenidos durante largo tiempo pueden conducir a un daño severo, lo que complica que el órgano realice adecuadamente sus funciones. Factores como el sedentarismo, las dietas altas en grasas o azúcares, el consumo excesivo de medicamentos y drogas, así como prácticas sin higiene o relaciones sexuales sin protección, contribuyen de manera importante al desarrollo de enfermedades que, a la larga, pueden tener fatales consecuencias.

Todas las patologías hepáticas implican un daño al tejido que, la mayoría de las veces, se acompaña de inflamación y fallas en el metabolismo. La inflamación es un proceso necesario para que el tejido afectado se repare; sin embargo, si el origen del daño persiste, esta inflamación se vuelve crónica. Esto conduce a un deterioro mayor, a la muerte de los hepatocitos y a complicaciones que derivan en insuficiencia hepática.

Una de estas complicaciones es la fibrosis hepática: ocurre cuando las células estelares producen un exceso de fibras de colágeno ante la muerte de los hepatocitos, lo que genera cicatrices alrededor de las células sobrevivientes (Bogdanos et al., 2013; Cheng et al., 2024) y disminuye las capacidades del órgano.

Recientemente, la comunidad científica especializada actualizó la nomenclatura para eliminar estigmas relacionados con el consumo de alcohol (Chan et al., 2023; Rinella et al., 2023). Así, el término enfermedad hepática esteatósica es el concepto actual para englobar las afecciones relacionadas con el hígado graso. Dentro de esta categoría, existe la enfermedad hepática metabólica asociada al consumo de alcohol, que considera un consumo semanal mínimo de 140 a 350 g para hombres y de 210 a 420 g para mujeres (Castro-Narro y Rinella, 2024).

En la siguiente tabla se enlistan algunas patologías representativas, señalando entre paréntesis sus abreviaturas en inglés:

Patología	Descripción
Hepatitis viral A, B, C, D y E	Inflamación causada por virus; contraída por ingerir alimentos contaminados, transfusión de sangre o relaciones sexuales sin protección.
Enfermedad hepática esteatósica o esteatosis (SLD)	Término que incluye diversas causas de acumulación de grasa en el hígado. Se subclasifica según su origen y la presencia de inflamación en MASLD, MetALD y ALD.
Disfunción metabólica asociada a enfermedad hepática esteatósica (MASLD)	Esteatosis relacionada con obesidad, sobrepeso o diabetes tipo 2, en ausencia de consumo nocivo de alcohol. Puede acompañarse de inflamación (MASH) o no (MASL). La MASLD es una subclasificación de la esteatosis hepática (SLD) vinculada con enfermedades metabólicas como la obesidad, el sobrepeso o la diabetes tipo 2.
Disfunción metabólica y alcohol asociados a la esteatosis (MetALD)	Esteatosis con disfunción metabólica causada por una ingesta aumentada de alcohol. La MetALD se asocia, además del consumo aumentado de alcohol, con alteraciones metabólicas o con enfermedad metabólica.
Enfermedad hepática asociada al alcohol (ALD)	Esteatosis causada por la ingesta aumentada de alcohol.
Fibrosis hepática	Acumulación de colágeno que forma cicatrices tras una inflamación persistente. Es asintomática y reversible si se corrige el origen del daño.
Cirrosis	Cicatrización grave que impide el funcionamiento adecuado; puede ser mortal o conducir a hepatocarcinoma.
Hepatocarcinoma o cáncer hepatocelular	Cáncer que surge de los hepatocitos; la mayoría proviene de cirrosis previa o hígado graso.

Tabla 1. Enfermedades hepáticas

Créditos: elaboración propia.

Al igual que Wolverine, el hígado posee una asombrosa capacidad de regenerarse (Cienfuegos et al., 2014). Ante el daño, los hepatocitos mueren y las células sobrevivientes liberan factores de crecimiento que permiten reparar el tejido y restituir la función. No obstante, si no se trata la raíz del problema, las cicatrices ocupan el lugar de las células sanas y provocan cirrosis (Cheng et al., 2024), la cual es irreversible y puede derivar en hepatocarcinoma (Llovet et al., 2021; ver figura 3). Ambas condiciones requieren tratamientos complejos o, en última instancia, un trasplante para la supervivencia del paciente.

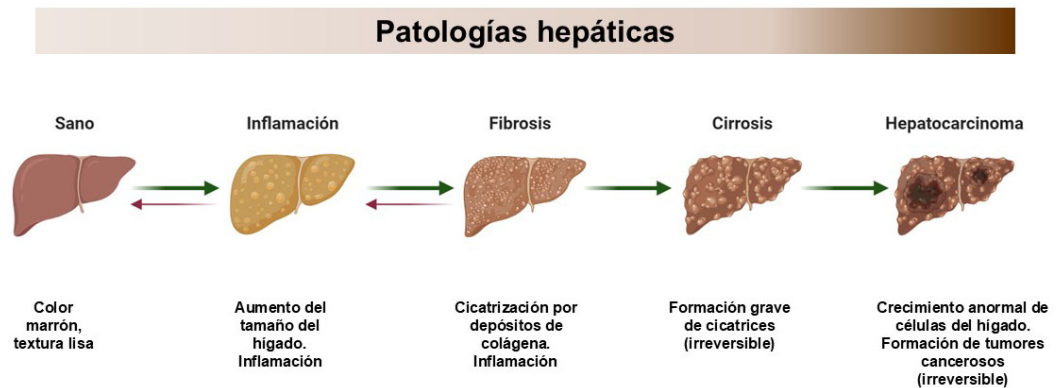


Figura 3. Progresión de patologías hepáticas que derivan en hepatocarcinoma.

La flecha verde indica el sentido de la progresión si la causa del daño persiste.

La flecha roja indica si la condición es capaz de revertirse cuando el origen del daño hepático se elimina.

Créditos: Elaboración propia en BioRender.



La falla en la función hepática debido a la insuficiencia o cirrosis puede enfermar también al cerebro, condición conocida como encefalopatía hepática (Moitinho Puigserver, 2000). Esto sucede porque el hígado dañado pierde la capacidad de detoxificar al organismo; al no poder desechar compuestos nocivos, genera tóxicos como el amonio que viajan por la sangre hasta el cerebro. Esta afección se manifiesta con desorientación espacial y temporal, trastornos en los ciclos de sueño-vigilia, problemas motrices y cambios en el carácter.

Finalmente, existen patologías de origen desconocido, genético o autoinmune. En estas últimas, el sistema de defensa desconoce a las células propias y las ataca como si fueran patógenos externos. En cualquier caso, es vital prestar atención a las señales que alertan sobre un hígado enfermo.

Señales de alarma de un hígado enfermo

El gran problema del hígado es su silencio. A diferencia del estómago o los riñones, la mayoría de sus enfermedades son asintomáticas durante años. El hepatocarcinoma o la cirrosis pueden evolucionar ocultos tras una simple fatiga o comezón (NIDDK, 2019). Señales más graves incluyen la ascitis —líquido en el abdomen que provoca dolor e hinchazón en las extremidades inferiores—, la ictericia —tono amarillo en piel y ojos— y el oscurecimiento de la orina. En casos más graves, pueden presentarse náuseas, vómito y trastornos neurológicos como confusión, olvidos y desorientación; estos últimos derivados de una encefalopatía hepática (Quesada et al., 2005).

El hígado es tu amigo, cuídalo bien

La mejor recomendación es la prevención. Gran parte de estas enfermedades pueden evitarse mediante la mejora sustancial en la calidad de vida: una alimentación balanceada y el ejercicio regular son pilares fundamentales.

Asimismo, el bienestar hepático se promueve a través del uso de preservativos para proteger la salud sexual, el mantenimiento de un esquema de vacunación actualizado y la priorización de la higiene personal.

A esta lista es esencial añadir el hábito de leer etiquetas para conocer el valor nutricional de los alimentos industrializados, además de evitar el uso de pesticidas u otras sustancias nocivas. De igual manera, es imperativo abstenerse del consumo de hierbas o medicamentos sin una consulta médica previa (Alqahtani, 2024).

Conclusión

El conocimiento del propio cuerpo es la herramienta más poderosa para tomar decisiones informadas. El hígado es un aliado incansable; cuidarlo mediante hábitos saludables no es sólo una elección estética, sino una apuesta por una mejor calidad de vida.

Agradecimientos

Este trabajo fue posible gracias al apoyo de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) (CF-2023-I-768) y de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, Universidad Nacional Autónoma de México (DGAPA-PAPIIT, UNAM) (IN222821).

Sitios de interés

- ❖ Johns Hopkins Medicine: salud del hígado (en inglés). <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/liver-health>

Referencias

- ❖ Bogdanos, D. P., Gao, B. y Gershwin, M. E. (2013, 1 de abril). Liver immunology. *Comprehensive Physiology*, 3(2), 567-598. <https://doi.org/10.1002/j.2040-4603.2013.tb00503.x>
- ❖ Castro-Narro, G. E. y Rinella, M. E. (2024). La nueva nomenclatura de esteatosis hepática. ¡No más nafld! *Revista de Gastroenterología de México*, 89(2), 312-313. <https://doi.org/10.1016/j.rgmex.2024.02.005>
- ❖ Chan, W.-K., Chuah, K.-H., Rajaram, R. B., Lim, L.-L., Ratnasingam, J. y Vethakkan, S. R. (2023, septiembre). Metabolic Dysfunction-Associated Steatotic Liver Disease (masld): A State-of-the-Art Review. *Journal of Obesity and Metabolic Syndrome*, 32(3), 197-213. <https://doi.org/10.7570/jomes23052>



- ❖ Cheng, Z., Chu, H., Seki, E., Lin, R. y Yang, L. (2024, 11 de julio). Hepatocyte programmed cell death: the trigger for inflammation and fibrosis in metabolic dysfunction-associated steatohepatitis. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 12, 1431921. <https://doi.org/10.3389/fcell.2024.1431921>
- ❖ A.-Cienfuegos, L., Rotellar, F., Baixauli, J., Martínez-Regueira, F., Pardo, F. y Hernández-Lizoáin, J. L. (2014). Regeneración hepática; el mejor secreto guardado. Una forma de respuesta al daño tisular. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, 106(3), 171-194. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082014000300004&nrm=iso
- ❖ Damm, G., Pfeiffer, E., Burkhardt, B., Vermehren, J., Nüssler, A. K. y Weiss, T. S. (2013, 10 de octubre). Human parenchymal and non-parenchymal liver cell isolation, culture and characterization. *Hepatology International*, 7(4), 951-958. <https://doi.org/10.1007/s12072-013-9475-7>
- ❖ Evans, S. S., Repasky, E. A. y Fisher, D. T. (2015, 15 de mayo). Fever and the thermal regulation of immunity: the immune system feels the heat. *Nature Reviews Immunology*, 15(6), 335-349. <https://doi.org/10.1038/nri3843>
- ❖ González-Olivares, C., Zapater López, R., Martínez González, J. y Téllez Villajos, L. (2020, marzo). Afectación del hígado en las enfermedades sistémicas y cardiovasculares. *Medicine. Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 13(5), 268-276. <https://doi.org/10.1016/j.med.2020.03.004>
- ❖ Kalra, A., Yetiskul, E., Wehrle, C. J. y Tuma, F. (2024). Physiology, Liver. En *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535438/>
- ❖ Le Bail, B., Balabaud, C. y Bioulac-Sage, P. (1992). Anatomy and Structure of the Liver and Biliary Tree. En J. Prieto, J. Rodés y D. A. Shafritz (Eds.), *Hepatobiliary Diseases* (pp. 1-38). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-76802-6_1
- ❖ National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases [NIDDK]. (2019, 4 de mayo). *LiverTox: Clinical and Research Information on Drug-Induced Liver Injury*. NIDDK. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK548171/?report=reader>
- ❖ Llovet, J. M., Kelley, R. K., Villanueva, A., Singal, A. G., Pikarsky, E., Roayaie, S., Lencioni, R., Koike, K., Zucman-Rossi, J. y Finn, R. S. (2021, 21 de enero). Hepatocellular carcinoma. *Nature Reviews Disease Primers*, 7(6). <https://doi.org/10.1038/s41572-020-00240-3>
- ❖ Moitinho Puigserver, E. (2000, junio). Encefalopatía hepática. *Medicina Integral*, 35(10), 469-473. <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-encefalopatia-hepatica-11327>
- ❖ Muriel, P. (2017). The Liver: General Aspects and Epidemiology. En *Liver Pathophysiology* (pp. 3-22). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12->

804274-8.00001-1

- ❖ Quesada, L. D., Zamora, H. y Martén, A. (2005, enero). El enfoque del paciente icterico. *Acta Médica Costarricense*, 47(1), 15-23. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022005000100003&lng=en&nrm=iso
- ❖ Rinella, M. E., Lazarus, J. V., Ratziu, V., Francque, S. M., Sanyal, A. J., Kanwal, F., Romero, D., Abdelmalek, M. F., Anstee, Q. M., Arab, J. P., Arrese, M., Bataller, R., Beuers, U., Boursier, J., Bugianesi, E., Byrne, C. D., Castro Narro, G. E., Chowdhury, A., Cortez-Pinto, H. y nafld Nomenclature consensus group. (2023, 1 de diciembre). A multisociety Delphi consensus statement on new fatty liver disease nomenclature. *Hepatology*, 78(6), 1966-1986. <https://doi.org/10.1097/HEP.0000000000000520>
- ❖ Sibulesky, L. (2013, septiembre). Anatomía normal del hígado. *Clinical Liver Disease (Hoboken)*, 2(Suplemento 4), S61-S63. <https://doi.org/10.1002/cld.275>
- ❖ Villegas-Serrano, E. Y., Aguilar-Vega, L., Pérez-Armendáriz, E. M. y Zurabian, R. (2017, marzo-abril). Linajes madurativos de las células que regeneran al hígado. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 60(2), 5-10. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422017000200005&lng=es&tlng=es

