

## Hepatogram as an indicator of hepatic steatosis in patients treated in the clinical laboratory of the Portoviejo General Hospital

### Hepatograma como indicador de esteatosis hepática en pacientes atendidos en el laboratorio clínico del Hospital General Portoviejo

**Autores:**

Barre-Paz, Genesis Pierina  
Universidad Estatal del Sur de Manabí  
Maestrante en Ciencias del Laboratorio Clínico  
Licenciada en Laboratorio Clínico  
Portoviejo – Ecuador



[barre-genesis5790@unesum.edu.ec](mailto:barre-genesis5790@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0003-2476-5510>

Ponce-Pincay, Roberto Arnaldo  
Universidad Estatal del Sur de Manabí  
Tutor de maestría en Ciencias del Laboratorio Clínico  
Docente de la carrera de Laboratorio Clínico  
Magister en Biomedicina, mención pruebas especiales  
y diagnóstico biomédico  
Jipijapa – Ecuador



[roberto.ponce@unesum.edu.ec](mailto:roberto.ponce@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0002-4753-0397>

Fechas de recepción: 09-FEB-2024 aceptación: 09-MAR-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>

## Resumen

La enfermedad del hígado graso no alcohólico se ha convertido en una de las principales causas de enfermedad hepática crónica en todo el mundo, con una prevalencia global estimada del 25% en la población adulta. El diagnóstico de esta patología necesita la confirmación de esteatosis hepática basada en estudios de imagen o biopsia hepática. No existe un único parámetro de laboratorio que permita el diagnóstico o diferencie entre esteatosis, aunque las actividades elevadas de las aminotransferasas a menudo aportan al diagnóstico sin embargo también pueden encontrarse dentro del rango normal. El índice de hígado graso (FLI) es un biomarcador no invasivo propuesto en 2006 por el grupo de Bedogni para ayudar a identificar a los pacientes con sospecha de enfermedad del hígado graso no alcohólico que deben someterse a una ecografía hepática para confirmar la esteatosis. Se realizó un estudio retrospectivo en 117 pacientes atendidos en el laboratorio clínico del Hospital General Portoviejo. En los resultados se observó que varios de los parámetros del perfil hepático y lipídico se encontraron alterados por encima del nivel normal. El índice FLI indicó que el 24% presentaron una gran probabilidad de riesgo de esteatosis. En conclusión, se deben realizar más estudios complementarios para validar la utilidad del hepatograma y el índice FLI como herramientas para la detección precoz de esteatosis hepática.

**Palabras clave:** Biomarcadores; Diagnóstico; Hígado Graso; Retrospectivo

## Abstract

Non-alcoholic fatty liver disease has become one of the leading causes of chronic liver disease worldwide, with an estimated global prevalence of 25% in the adult population. Diagnosis of this pathology requires confirmation of hepatic steatosis based on imaging studies or liver biopsy. There is no single laboratory parameter that allows diagnosis or differentiation between steatosis, although elevated aminotransferase activities often contribute to the diagnosis but may also be within the normal range. The fatty liver index (FLI) is a non-invasive biomarker proposed in 2006 by Bedogni's group to help identify patients with suspected non-alcoholic fatty liver disease who should undergo liver ultrasound to confirm steatosis. A retrospective study was performed on 117 patients seen in the clinical laboratory of the Portoviejo general hospital. The results showed that several parameters of the liver and lipid profile were found to be altered above the normal level. The FLI index indicated that 24% were at high risk of steatosis. In conclusion, further complementary studies should be performed to validate the usefulness of hepatogram and FLI index as tools for the early detection of hepatic steatosis.

**Key words:** Biomarkers; Diagnosis; Fatty Liver; Retrospective

## Introducción

La esteatosis hepática se define como grasa intrahepática de al menos el 5% del peso del hígado. La simple acumulación de triacilgliceroles en el hígado podría tener un efecto hepatoprotector; sin embargo, el almacenamiento prolongado de lípidos hepáticos puede provocar disfunción metabólica del hígado. Sin duda, el aumento de la ingesta calórica y la reducción de la actividad física en los últimos años han contribuido al aumento de la obesidad y a un aumento paralelo en la prevalencia de la enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA). La EHGNA es ahora la causa más importante de enfermedad hepática crónica en todo el mundo, que se manifiesta por un espectro de anomalías hepáticas en ausencia de un consumo excesivo de alcohol, que puede progresar a esteatohepatitis no alcohólica, fibrosis, cirrosis y carcinoma hepatocelular (Nassir et al., 2015).

En un reciente estudio sobre la epidemiología de la enfermedad del hígado graso no alcohólico estimaron que la prevalencia mediante imágenes es del 25,2 % con una prevalencia estimada de esteatohepatitis no alcohólica menor, del 3 al 5 %. El Oriente Medio y América del Sur tienen la prevalencia más alta del 32% y el 30,5% respectivamente y la prevalencia más baja en África, con el 13,5% (Murag et al., 2021). En el año 2022 en Ecuador el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) dentro de las 10 principales causas de muerte reportó un total de 2.719 casos de cirrosis y otras enfermedades del hígado, ocupando el décimo lugar de las principales enfermedades causantes de mortalidad (Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2022).

El diagnóstico precoz de la esteatosis hepática es crucial para identificar sujetos con riesgo de desarrollar enfermedades hepáticas avanzadas, así como enfermedades cardiovasculares y metabólicas, dicho diagnóstico implica una evaluación integral en donde se incluye la historia clínica del paciente, técnicas de imagenología y pruebas de laboratorio. La aspartato aminotransferasa (AST), la alanina aminotransferasa (ALT), la gamma-glutamil transferasa (GGT) y otros marcadores de lesión hepática pueden ser parámetros de laboratorio útiles en el diagnóstico de esteatosis hepática.

Actualmente los métodos de imagen para detectar la presencia de hígado graso requieren mucho tiempo, son costosos y a menudo no están disponibles en la rutina diaria. Por lo tanto, se han desarrollado varios índices basados en biomarcadores para el diagnóstico de EHGNA, principalmente basados en parámetros antropométricos y de laboratorio de rutina. Entre ellos el índice de hígado graso (FLI) que ha demostrado una buena precisión diagnóstica en diferentes poblaciones (Kaneva & Bojko, 2024). El propósito del presente estudio fue evaluar los parámetros del hepatograma y el biomarcador FLI, como indicadores de esteatosis hepática en pacientes que fueron atendidos en el laboratorio clínico del Hospital General Portoviejo.

La esteatosis hepática o enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA), es una afección cada vez más común en la población, caracterizada por la acumulación de grasa en el hígado. El área de laboratorio clínico del Hospital General Portoviejo se enfrenta a la creciente necesidad de contar con métodos precisos y eficientes para aportar en el diagnóstico de la esteatosis hepática. Aunque se dispone de una base de datos hospitalaria con resultados de los parámetros que evalúan la funcionalidad del hígado, actualmente no se cuenta con un protocolo

establecido para utilizar los resultados del hepatograma como indicador confiable de la presencia de esteatosis hepática. Esta situación genera una contradicción entre el estado actual, donde no se aprovechan plenamente los datos disponibles para mejorar el diagnóstico de esta enfermedad es por ello por lo que se requiere implementar un enfoque que permita utilizar eficazmente los resultados del hepatograma como indicador de esteatosis hepática en los pacientes atendidos en el Hospital General Portoviejo. En este contexto, surge la necesidad de investigar y establecer la viabilidad y la efectividad del hepatograma como indicador de esteatosis hepática en los pacientes atendidos en el Hospital General Portoviejo. Además, se propone la validación del índice FLI como prueba complementaria en el diagnóstico de esta enfermedad. Esta investigación busca abordar esta situación problemática y contribuir a mejorar la precisión y la eficiencia en el diagnóstico de la esteatosis hepática, beneficiando tanto a los pacientes como al personal médico del hospital.

## Material y métodos

Este estudio fue de riesgo mínimo, retrospectivo y observacional sobre el hepatograma como indicador de esteatosis hepática en pacientes atendidos en el laboratorio clínico del Hospital General Portoviejo, durante los años 2022 – 2023. Mediante bases de datos consolidadas en dicha casa de salud, se realizó un análisis secundario de registros existentes en el sistema informático del laboratorio clínico, obteniendo información relevante sobre resultados de hepatograma, medidas antropométricas y variables sociodemográficas tales como la edad y género de los pacientes. A su vez, se utilizaron artículos de revistas médicas científicas publicadas en sitios web oficiales, con la finalidad de argumentar y alcanzar los lineamientos en base al objeto de investigación, obteniendo finalmente información valiosa para el desarrollo de cada variable.

### Población y muestra

Por ser un estudio retrospectivo la muestra fue censal, a partir de todos los pacientes atendidos en el Hospital General Portoviejo, en el periodo 2022-2023, el universo muestral consta de un total de 117 participantes.

### Aspectos éticos.

Se obtuvo autorización y aprobación del Comité de Ética de Investigaciones en Seres Humanos (CEISH), se garantizó la confidencialidad y anonimato de los datos de los pacientes mediante el uso de códigos, cuya finalidad fue proteger la integridad de los participantes del estudio. Los datos únicamente fueron utilizados por el autor principal, para fines de investigación, sin divulgar información personal y así determinar hepatograma como indicador de esteatosis hepática. Toda la información se almacena en una base de datos durante el tiempo en que se llevó a cabo la investigación y posteriormente se eliminó.

## Resultados

En este estudio, varios parámetros del hepatograma se encontraron alterados, en el caso de la bilirrubina total el 21% presentó valores elevados ( $0,72 \pm 0,46$  mg/dL), la bilirrubina directa e indirecta no presentaron alteraciones, en cuanto a las transaminasas la TGO presentó 59% de valores elevados ( $53,68 \pm 48,20$  U/L), TGP un 61% ( $65,74 \pm 57,22$  U/L) y GGT un 36% ( $64,88 \pm 53,70$  U/L). En la fosfatasa alcalina el porcentaje de valores elevados fue bajo con un 2%, las determinaciones lipídicas de igual manera presentaron alteraciones, en cuanto al colesterol total el 57% obtuvo valores elevados ( $207,1 \pm 40,4$  mg/dL), de HDL el 29% ( $50,2 \pm 12,5$  mg/dL) y de colesterol LDL ( $116,6 \pm 34,8$  mg/dL) y de triglicéridos solo 31% presentó valores elevados ( $178,1 \pm 78,2$  mg/dL). (Tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución de valores de los parámetros del hepatograma y perfil lipídico

Parámetros	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Bilirrubina total (mg/dL)	0,21	3,33	0,72	0,46
Bilirrubina directa (mg/dL)	0,10	1,89	0,29	0,22
Bilirrubina indirecta (mg/dL)	0,03	1,56	0,47	0,30
Transaminasa oxalacética TGO (U/L)	12,4	457,0	53,68	48,20
Transaminasa glutámico-pirúvica TGP (U/L)	14,8	362,0	65,74	57,52
Gamma glutamil transferasa GGT (U/L)	9,0	380,0	64,88	53,70
Fosfatasa Alcalina FA (U/L)	34	307	94,36	40,963
Colesterol (mg/dL)	114,0	309,0	207,1	40,4
HDL (mg/dL)	22,7	94,5	50,2	12,5
LDL (mg/dL)	44,8	199,0	116,6	34,8
Triglicéridos (mg/dL)	65,0	440,0	178,1	78,2

**Fuente:** Base de datos del Hospital General Portoviejo, 2022-2023

En cuanto al riesgo de presentar esteatosis hepática mediante el cálculo del índice se reflejó que el 24% presento una gran probabilidad de riesgo, mientras que el 52% se encontró en una zona intermedia y por el contrario otro 24% presentaron poca probabilidad de padecer esteatosis hepática. (Tabla 2).

**Tabla 2.** Distribución del riesgo de esteatosis hepática mediante el índice FLI

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Poca Probabilidad (<30%)	28	24
Zona Intermedia (30-59%)	61	52
Gran probabilidad (>60%)	28	24
<b>Total</b>	117	100

**Fuente:** Base de datos del Hospital General Portoviejo, 2022-2023

En la prueba de normalidad efectuada sobre en el índice FLI y los parámetros del hepatograma, en la cual se obtuvo que los valores de estos no presentaron una distribución normal ( $<0,005$ ), en base a esto se realizó un análisis de coeficiente de correlación de Spearman, el cual demostró que solo TGO, TGP y GGT se asociaron positivamente con el índice FLI ( $<0,001$ ). (Tabla 3).

**Tabla 3.** Relación entre los parámetros del hepatograma y el riesgo de esteatosis hepática calculado con el índice FLI

Parámetros	BT (mg/dL)	BD (mg/dL)	BI (mg/dL)	TGO (U/L)	TGP (U/L)	GGT (U/L)	FA (U/L)
Rho de Spearman							
INDICE FLI							
Coefficiente de correlación	-0,043	-0,014	-0,065	,297**	,453**	,438**	0,161
Sig. (bilateral)	0,646	0,883	0,486	0,001	0,000	0,000	0,083
N	117	117	117	117	117	117	117

**Fuente:** Base de datos del Hospital General Portoviejo, 2022-2023

## Discusión

El síndrome de esteatosis hepática, caracterizado por la acumulación anormal de grasa en el hígado, es una enfermedad metabólica cada vez más prevalente y potencialmente grave en todo el mundo. Su incidencia ha ido en aumento debido a factores como la obesidad, la resistencia a la insulina y el estilo de vida sedentario. La detección temprana y precisa de esteatosis hepática es crucial para su manejo y prevención de complicaciones a largo plazo, sin embargo, sigue siendo un desafío clínico.

En este contexto, el presente estudio se centró en analizar el perfil hepatológico y lipídico de pacientes atendidos en el laboratorio clínico del Hospital General Portoviejo mediante una base de datos facilitada por la misma institución, con el objetivo de establecer la prevalencia de esteatosis hepática y explorar la utilidad del Índice de Hígado Graso (FLI) como herramienta de evaluación de riesgo. Para lograr estos objetivos, se analizaron los parámetros del hepatograma, que incluyen bilirrubinas y enzimas hepáticas (GOT, GPT, GGT, FA), así como el perfil lipídico (colesterol, HDL, LDL, triglicéridos) en suero sanguíneo de los pacientes.

En los datos demográficos se observó que el 56% de eran del sexo femenino a diferencia del sexo masculino que se presentó en menor proporción con un 44%, el mayor grupo de estos pacientes se encontró en los 52 a 70 años con el 44%, mientras que el 9% se encontró en el grupo de 11 a 31 años. En los parámetros antropométricos según la categorización del IMC el 42% presento sobrepeso, mientras que el 25% presento obesidad de tipo I, 7% obesidad tipo II y el 3% presento obesidad de tipo III. Al relacionar el IMC con las probabilidades de padecer esteatosis hepática según el índice FLI se observó una diferencia altamente significativa con un  $p$  valor  $<0,05$ , el 35,7% de los pacientes que presentaron una gran probabilidad de padecer esteatosis hepática según el índice FLI presento obesidad de tipo I, mientras que el 54,1% que se encontró en la zona intermedia de riesgo presento sobrepeso. Estos resultados son similares a los presentados por Carla Zambrano y col. (Zambrano-Moreira et al., 2020) en su estudio realizado en una comunidad de la misma ciudad, en la cual el género masculino represento el 48% y del género femenino el 52%. Los resultados de este estudio indicaron que se presentó una diferencia altamente significativa con un  $p$  valor  $<0,00$  entre el IMC y el índice de FLI, 81 personas que equivale al 61% presentaron gran probabilidad siendo un total de 25% obtuvieron obesidad del tipo I a diferencia de los que presentaron zona intermedia con un 13% que solo presentaron sobrepeso grado I.

En China Yan Zhang y col. de igual manera reportaron en su estudio que en ambos sexos, los participantes en el grupo EHGNA exhibieron valores significativamente más altos de Índice de masa corporal (IMC), circunstancia de la cintura (CC), índice cintura-talla (ICC), masa grasa relativa (RFM), índice ponderal (PI), índice de conicidad (CI), producto de acumulación de lípidos (LAP) que los del grupo de control (Zhang et al., 2021). Por otra parte, Faryal Tahir y col. (Tahir et al., 2020) validan esta relación ya que en su estudio identificaron que la obesidad, la falta de actividad física, el menor consumo de frutas y verduras junto con una dieta rica en carbohidratos y grasas juegan un papel vital en el desarrollo de la esteatosis hepática.

En base al hepatograma de los pacientes, en los parámetros de bilirrubinas, el 21% presento valores elevados de bilirrubina total con un  $0,72 \pm 0,46$ , los niveles de bilirrubina directa se

mantuvieron dentro del rango de referencia con  $0,29 \pm 0,22$ . En cuanto a las transaminasas, el 59% presento valores elevados de TGO ( $53,68 \pm 48,20$  U/L), TGP ( $65,74 \pm 57,22$  U/L), con el 61% de valores elevados y GGT ( $64,88 \pm 53,70$  U/L) con el 36%. Estos valores son similares a los presentados por Vo Duy Thong y col. en donde se incluyó a pacientes de 18 a 80 años diagnosticados con hígado graso mediante ecografía, el 71% (98/138) tenía sobrepeso (IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>) al inicio del estudio. Los niveles séricos medios de TGP, TGO y GGT fueron  $63 \pm 32$ ,  $57 \pm 34$  y  $65 \pm 29$  U/L, respectivamente (Thong & Quynh, 2021).

Por el contrario en el perfil lipídico, en el 57% de los pacientes se observaron valores elevados de colesterol total ( $207,1 \pm 40,4$  mg/dL), de colesterol HDL ( $50,2 \pm 12,5$  mg/dL) el 29%, de colesterol LDL ( $116,6 \pm 34,8$  mg/dL) el 29% y de triglicéridos ( $178,1 \pm 78,2$  mg/dL) con el 31%. Los resultados del perfil lipídico en nuestro estudio coinciden con la investigación realizada en Irán por Roya Mansour y col. (Mansour-Ghanaei et al., 2019) mediante un estudio de tipo analítico transversal, en el que se incluyeron 950 personas con EHGNA, los niveles séricos de CT, CHL, CLDL y TG fueron  $201,43 \pm 37,2$ ,  $45,24 \pm 9,4$ ,  $121,51 \pm 30,9$  y  $172,83 \pm 94,5$  mg/dL, respectivamente. Narges Ashraf y col. validan estas alteraciones del perfil lipídico ya que en su estudio se observó que los niveles medios de colesterol total sérico, LDL-C y colesterol no HDL en pacientes con histología positiva para esteatosis hepática y NASH fueron significativamente más altos que los de pacientes con histología negativa (Ashraf Ganjooei et al., 2021). En otra investigación realizada en México (Briseño-Bass et al., 2019) se reportó una prevalencia de esteatosis hepática del 49,19% en la población de estudio. Esa prevalencia fue más frecuente en los hombres y la esteatosis hepática estaba fuertemente relacionada con un aumento de los triglicéridos, AST y GGT y una disminución del HDL.

En otros estudios (Pouwels et al., 2022), por otra parte, se ha observado que los niveles de AST y ALT pueden ser inespecíficos en pacientes con EHGNA o afecciones relacionadas. En otras palabras, los niveles de TGO y TGP pueden ser elevados o normales, pero ambos excluyen la presencia de EHGNA.

En cuanto al índice FLI, se observó que el 24% presento una alta probabilidad de contraer esteatosis hepática y el otro 24% un poco probabilidad. Sin embargo, el mayor porcentaje con un 52% de los pacientes se encontraron en una zona intermedia de riesgo de esteatosis hepática. Los valores identificados del índice fueron  $45,4 \pm 21,8$ , estos valores son diferentes a los presentados por Chiao-Lin y col. (Hsu et al., 2019) en donde el grupo EHGNA tuvo niveles más altos de lipoproteínas de LDL, TG, TGO, TGP, fosfatasa alcalina, GGT, pero en el índice FLI fue de  $26,29 \pm 19,81$ . En nuestro estudio se realizó una correlación entre el índice FLI y los parámetros del hepatograma en donde se pudo observar que solo TGO, TGP y GGT se asociaron positivamente con el índice FLI ( $<0,001$ ). Este resultado concuerda con el presentado por Khang AR y col. en donde se observó que solo los siguientes parámetros: TGO, ALT, GGT, glucosa en ayunas, HbA1c y HOMA-IR aumentaron significativamente con el aumento del FLI (P para tendencia  $<0,001$ ) (Khang et al., 2019).

Este estudio presento algunas limitaciones, pero de igual manera ofrece oportunidades para futuras investigaciones. Una de las limitaciones fue la falta del diagnóstico definitivo de esteatosis hepática, debido a la ausencia de resultados de ecografías, lo que impidió confirmar la presencia de esteatosis hepática en los pacientes estudiados, lo que limita la validez de los

hallazgos basados únicamente en el hepatograma y el índice FLI. Es crucial reconocer que trabajar únicamente con la base de datos de la institución puede dar lugar a una muestra sesgada que no represente con exactitud a la población general. Además, variables como la dieta, el nivel de actividad física y el consumo de alcohol, que no se tuvieron en cuenta en el estudio, podrían afectar a los resultados. Es importante señalar que, aunque el índice FLI se utilizó como marcador de esteatosis hepática, tiene sus propias limitaciones y puede no ser del todo exacto en todos los casos. Para estudios posteriores es importante tomar en cuenta que se incluya resultados de ecografías u otras pruebas de imagen para confirmar la presencia de esteatosis hepática, lo que fortalecería los hallazgos del hepatograma y el índice FLI como indicadores de esteatosis hepática.

## Conclusiones

El análisis del hepatograma y del perfil lipídico en suero sanguíneo de pacientes atendidos en el laboratorio clínico del Hospital General Portoviejo revela alteraciones en los niveles de bilirrubinas y enzimas hepáticas, así como en los niveles de colesterol, HDL, LDL y triglicéridos, lo que sugiere la presencia de posibles trastornos hepáticos y metabólicos en esta población. El índice FLI se muestra como una herramienta útil para estimar la probabilidad de esteatosis hepática en pacientes atendidos en el laboratorio clínico, lo que sugiere su potencial utilidad como indicador inicial de la enfermedad, sin dejar de lado el uso del diagnóstico definitivo por ecografía. Se presentó una correlación significativa entre los niveles alterados de las transaminasas: TGO, TGP Y GGT y el riesgo de esteatosis hepática valorado mediante el índice FLI, lo que respalda la asociación entre estas dos variables.

## Referencias bibliográficas

- Ashraf Ganjooei, N., Jamialahmadi, T., Nematy, M., Jangjoo, A., Goshayeshi, L., Khadem-Rezaiyan, M., Reiner, Ž., Alidadi, M., Markin, A. M., & Sahebkar, A. (2021). The Role of Lipid Profile as an Independent Predictor of Non-alcoholic Steatosis and Steatohepatitis in Morbidly Obese Patients. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 8(3), 682352. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.682352>
- Briseño-Bass, P., Chávez-Pérez, R., & López-Encinas, M. (2019). Prevalencia y relación de esteatosis hepática con perfil lipídico y hepático en pacientes de chequeo médico. *Revista de Gastroenterología de México*, 84(3), 290–295. <https://doi.org/10.1016/j.rgm.2018.05.007>
- Hsiao, C.-L., Wu, F.-C., Lin, K.-H., Chen, Y.-H., Wu, P.-C., Chen, Y.-H., Chen, C.-S., Wang, W.-H., Mar, G.-Y., & Yen, H.-C. (2019). Role of Fatty Liver Index and Metabolic Factors in the Prediction of Nonalcoholic Fatty Liver Disease in a Lean Population Receiving Health Checkup. *Clinical and Translational Gastroenterology*, 10(5), 1–8. <https://doi.org/10.14309/ctg.0000000000000042>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2022). Registro Estadístico de Defunciones Generales. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion\\_y\\_Demografia/Defunciones\\_Generales\\_2022/Boletin\\_EDG\\_2022.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Defunciones_Generales_2022/Boletin_EDG_2022.pdf)
- Kaneva, A. M., & Bojko, E. R. (2024). Fatty liver index (FLI): more than a marker of hepatic steatosis. *Journal of Physiology and Biochemistry*, 80(1), 11–26. <https://doi.org/10.1007/s13105-023-00991-z>

- Khang, A. R., Lee, H. W., Yi, D., Kang, Y. H., & Son, S. M. (2019). The fatty liver index, a simple and useful predictor of metabolic syndrome: Analysis of the Korea national health and nutrition examination survey 2010–2011. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 12, 181–190. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S189544>
- Mansour-Ghanaei, R., Mansour-Ghanaei, F., Naghipour, M., & Jofkar, F. (2019). Biochemical markers and lipid profile in nonalcoholic fatty liver disease patients in the PERSIAN Gilan cohort study (PGCS), Iran. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 8(3), 923–928. [https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc\\_243\\_18](https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_243_18)
- Mirag, S., Ahmed, A., & Kim, D. (2021). Recent Epidemiology of Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Gut and Liver*, 15(2), 206–216. <https://doi.org/10.5009/gnl20127>
- Nassir, F., Rector, R. S., Hammoud, G. M., & Ibdah, J. A. (2015). Pathogenesis and Prevention of Hepatic Steatosis. *Gastroenterology & Hepatology*, 11(3), 167–175. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4836586/>
- Poowels, S., Sakran, N., Graham, Y., Leal, A., Pintar, T., Yang, W., Kassir, R., Singhal, R., Mahawar, K., & Ramnarain, D. (2022). Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD): a review of pathophysiology, clinical management and effects of weight loss. *BMC Endocrine Disorders*, 22(1), 63. <https://doi.org/10.1186/s12902-022-00980-1>
- Tahir, F., Majid, Z., Majid, B., Ahmed, J., Zaman, A., Tariq, M., Imtiaz, F., & Tahir, S. A. (2020). Anthropometric Measurements and Lifestyle Characteristics of Individuals with Non-alcoholic Fatty Liver Disease. *Cureus*, 12(2), e7016. <https://doi.org/10.7759/cureus.7016>
- Thong, V. D., & Quynh, B. T. H. (2021). Correlation of Serum Transaminase Levels with Liver Fibrosis Assessed by Transient Elastography in Vietnamese Patients with Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *International Journal of General Medicine*, 14(null), 1349–1355. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S309311>
- Zambrano-Moreira, V., Yáñez-Anchundia, J., & Castro-Jalca, E. (2020). Variables antropométricas y bioquímicas en relación con el riesgo de esteatosis hepática en adultos de 45-65 años de la ciudadela los Olivos – Portoviejo. *Dominio de Las Ciencias*, 6(3), 1401–1421. <https://doi.org/10.23857/DC.V6I3.1492>
- Zhang, Y., Li, B., Liu, N., Wang, P., & He, J. (2021). Evaluation of Different Anthropometric Indicators for Screening for Nonalcoholic Fatty Liver Disease in Elderly Individuals. *International Journal of Endocrinology*, 2021, 6678755. <https://doi.org/10.1155/2021/6678755>

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo (autofinanciamiento).

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.