

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA  
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MÉDICO ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

---

**Valor de alanina aminotransferasa como marcador para esteatosis hepática  
no alcohólica en población pediátrica**

---

**Área de Investigación:**

Medicina Humana

**Autor:**

García García, Nicole Paola

**Asesor:**

Alvarado Sánchez, Orlando Martín

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9975-2605>

**TRUJILLO – PERÚ**

**2024**

## Valor de alanina aminotransferasa como marcador para esteatosis hepática no alcohólica en población pediátrica

### ORIGINALITY REPORT

<b>17%</b> SIMILARITY INDEX	<b>17%</b> INTERNET SOURCES	<b>1%</b> PUBLICATIONS	<b>12%</b> STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	------------------------------

### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Internet Source	<b>7%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Internet Source	<b>5%</b>
<b>3</b>	<b>Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional de Trujillo</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to uncedu</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Student Paper	<b>1%</b>

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 1%

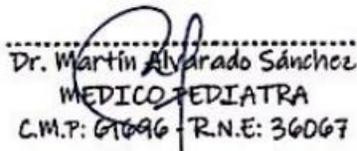
Exclude bibliography  On

### **Declaración de originalidad**

Yo, ALVARADO SANCHEZ, ORLANDO MARTIN, docente del Programa de Estudio Segunda Especialidad de Medicina, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor del proyecto de investigación titulado “VALOR DE ALANINA AMINOTRANSFERASA COMO MARCADOR PARA ESTEATOSIS HEPÁTICA NO ALCOHÓLICA EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA”, autor GARCIA GARCIA, NICOLE PAOLA, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 17%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 23 de abril del 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y el proyecto de investigación, “VALOR DE ALANINA AMINOTRANSFERASA COMO MARCADOR PARA ESTEATOSIS HEPÁTICA NO ALCOHÓLICA EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA” y no se advierte indicios de plagios.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 04 de mayo del 2023

  
Dr. Martin Alvarado Sánchez  
MEDICO PEDIATRA  
C.M.P: 61096 R.N.E: 36067

---

FIRMA DEL ASESOR  
ALVARADO SANCHEZ ORLANDO MARTIN  
DNI: 43697062  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9975-2605>



---

FIRMA DEL AUTOR  
GARCIA GARCIA NICOLE PAOLA  
DNI: 70598421

## **I. DATOS GENERALES**

### **1. TITULO Y NOMBRE DEL PROYECTO**

Valor de alanina aminotransferasa como marcador para esteatosis hepática no alcohólica en población pediátrica

### **2. LINEA DE INVESTIGACION**

Cáncer y enfermedades no transmisibles.

### **3. TIPO DE INVESTIGACION**

**3.1. De acuerdo con la orientación o finalidad:** Aplicativo.

**3.2. De acuerdo con la técnica de contrastación:** Observacional.

### **4. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADEMICO**

Unidad de Segunda Especialidad de la Facultad de Medicina Humana.

### **5. EQUIPO INVESTIGADOR**

**5.1. Autor:** García García, Nicole Paola

**5.2. Asesor:** Alvarado Sánchez, Orlando Martin

### **6. INSTITUCION Y/O LUGAR DONDE SE EJECUTA EL PROYECTO**

El servicio de Pediatría del Hospital Víctor Lazarte Echeagaray

### **7. DURACION**

Inicio: 1 de marzo 2023

Fin: 30 de agosto 2024

## **II. PLAN DE INVESTIGACION**

### **1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO DE TESIS**

La enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA) definida como la existencia de infiltrado graso en hígado  $\geq 5\%$  excluyendo otras causas que puedan producir daño hepático, como desordenes genéticos o metabólicos, infecciones, uso de medicamentos, consumo de alcohol o desnutrición; en parte debido a su naturaleza excluyente, esta definición orienta a un diagnóstico a menudo acompañado de pruebas excesivas en niños. El estudio anatomopatológico del hígado representa el estándar de referencia para la cuantificación de la fibrosis, principalmente en lo que respecta a las diferencias zonales en el depósito de colágeno; sin embargo, existen varios problemas bien conocidos asociados con la biopsia hepática, incluido el riesgo inherente de complicaciones, la distribución no homogénea de la fibrosis (sesgo de muestra) y el sesgo intra o interobservador. El uso de la biopsia hepática no es adecuado para la detección inicial de grandes poblaciones en riesgo (p. ej., adolescentes obesos con sospecha) o para la aplicación secuencial en el seguimiento de la enfermedad a largo plazo. Las enzimas hepáticas no sólo son marcadores de daño hepatocelular o colestásico; la elevación de la alanina aminotransferasa (ALT) es una referencia sobre la actividad de patología y daño hepático; se ha reportado que un aumento en sus niveles tiene una estrecha correlación con el incremento de esteatohepatitis no alcohólica. Por ello, se realizará una investigación con el fin de correlacionar el valor de ALT como predictor de esteatosis hepática no alcohólica en pediátricos atendidos en el Hospital Víctor Lazarte Echeagaray durante el periodo 2020 al 2023; aplicándose un diseño analítico, transversal con el cálculo de la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, con área bajo la curva y el mejor punto de corte.

#### **Palabras clave**

Alanina aminotransferasa, enzimas hepáticas, enfermedad hepática graso no alcohólico.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El EHGNA es una situación de salud preocupante, aumentado en los niños y adolescentes en los últimos años; esta se precisa como la presencia de depósito de grasa mayor del 5% de los hepatocitos, sin otras causas que conlleven a inflamación y daño hepático como fibrosis avanzada y cirrosis; con la elevación de la obesidad en niños, siendo la EHGNA es un problema de salud relevante y afectando aproximadamente al 10% de todos los niños y hasta a un 35% de los niños obesos, China reporta un incremento en la prevalencia entre pacientes pediátricos del 8,17 % al 12,05 % para el 2020<sup>1</sup>.

En los países occidentales, entre el 3% y 10% de los niños se estima que se ven afectados por EHGNA; sin embargo, dada la dificultad de su diagnóstico en niños, la tasa está subestimada, y en contraste con eso en los adultos, los proveedores de atención médica han ignorado la enfermedad en los niños<sup>2</sup>. Entre esta población, la prevalencia global aumentó de 19,3 millones en 1990 a 29,5 millones en 2020, siendo mayor en las regiones desarrolladas que en las regiones en desarrollo<sup>3</sup>.

En un metaanálisis reciente se reportó que, en Estados Unidos, la prevalencia de EHGNA entre todos los jóvenes aumentó del 3,9% al 10,7%; mientras que en Korea la prevalencia de esta patología, definida por un incremento de la alanina aminotransferasa (ALT) sin infecciones virales asociadas, se elevó del 8,2% al 12,1% en 2020, presentándose en un 14,7% en niños y 6,5% en niñas; siendo específicamente la prevalencia diagnosticada mediante ecografía del 11,2% entre los jóvenes<sup>4</sup>.

¿Tiene la alanina aminotransferasa valor como marcador para esteatosis hepática no alcohólica en población pediátrica atendida en Hospital Víctor Lazarte Echeagaray en el periodo 2020 a 2023?

### 3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Castillo E, et al (España, 2022); evaluaron la alanina aminotransferasa (ALT) como predictor de EHGNA por medio de un diseño de cohorte observacional longitudinal; el ALT máximo se basó en el primer y último registro disponible y categorizados en puntos de corte clínicos: <70 UI/L, >70–<250 UI/L y >250 UI/L; la prueba de chi-cuadrado se utilizó para comparar diferencias en proporciones, al igual que se usó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar las medianas y distribuciones de respuestas continuas. Los análisis incluyeron a 660 niños con edad media de 13 años; de estos, un total de 187 se habían sometido a una biopsia; las puntuaciones ALT oscilaron entre 28 U/L y 929 U/L; sin embargo, estas puntuaciones variaron a lo largo del tiempo. La prevalencia de cirrosis o cualquier estadio de fibrosis hepática fue más común entre los niños con un pico de ALT > 70 U/L. Los valores más elevados de ALT se correlacionaron con una mayor prevalencia de comorbilidades y etapas más avanzadas de EHGNA. La presencia de esta patología hepática fue del 50% dentro del conjunto con alanina aminotransferasa no elevada versus el 87% en aquellos con esta enzima elevada ( $p < 0.05$ )<sup>5</sup>.

Kang Y, et al (Korea, 2019); evaluaron el límite superior normal de ALT entre los adolescentes coreanos y utilizarlo para estimar la prevalencia de EHGNA, según datos de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición; los datos se obtuvieron de 1785 adolescentes sanos (916 niños y 869 niñas, de 10 a 18 años); utilizándose los criterios de síndrome metabólico de la Federación Internacional de Diabetes. Se evaluó el nivel percentil 95 de ALT de participantes sanos; la definición de EHGNA era el estado de sobrepeso ( $\geq$  percentil 85 del índice de masa corporal) más niveles elevados de ALT (percentil 95). El ALT superior normal fue 24,1 U/L para los niños y 17,7 U/L para las niñas. Con base en estos valores, las prevalencias estimadas de EHGNA fueron del 8,9% entre los adolescentes<sup>6</sup>.

Atwa H, et al (Canadá, 2022); determinaron la prevalencia de EHGNA entre niños obesos e investigaron los predictores clínicos y bioquímicos asociados con EHGNA; se inscribieron en este estudio 90 pediátricos obesos entre 12 y 18 años;

los participantes se sometieron a mediciones antropométricas y análisis bioquímicos, se utilizó ecografía para diagnosticar EHGNA. La prevalencia fue del 38,9% entre los niños obesos, el 68,6% de los cuales cumplieron con los requisitos; se encontró que los niños con EHGNA tenían un índice de masa corporal significativamente mayor, circunferencia de la cintura, ALT, colesterol total mayor que aquellos con ecografía hepática normal ( $p < 0,05$ )<sup>7</sup>.

Zhou X, et al (China, 2022); delinearon las características clínicas de la EHGNA pediátrica, así como establecieron y validaron un modelo de predicción de la enfermedad por medio de un estudio retrospectivo que inscribió a 3216 niños con obesidad; se dividieron en grupos de obesos sin EHGNA, hígado graso y esteatohepatitis no alcohólica; se recuperaron datos clínicos y se compararon las características cronológicas y de género entre los grupos. La prevalencia de EHGNA fue mayor en hombres que en mujeres y ha aumentado en los últimos 19 años; en total, 1.915 casos fueron EHGNA y la edad máxima de aparición fue entre los 10 y 12 años. El AUROC del nomograma de ocho parámetros, que incluyó la alanina aminotransferasa (ALT), para predecir EHGNA fue de 0,913 (sensibilidad 80,70%, especificidad 90,10%); las curvas de calibración demostraron una gran capacidad de calibración del modelo<sup>8</sup>.

#### **4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Tomando en cuenta que la prevalencia de EHGNA en la población pediátrica está aumentando a nivel internacional, secundario al incremento de obesidad y comorbilidades; considerando que las investigaciones sobre métodos de detección adecuados y tratamientos no invasivos de NAFLD son limitadas en niños y adolescentes. Por otra parte, durante el brote de COVID-19 la prevalencia de la obesidad se ha visto incrementada por lo que se necesitan más estudios sobre estos métodos de diagnóstico no invasivos para el manejo de riesgos futuros de enfermedades hepáticas avanzadas y enfermedades cardiovasculares particularmente en niños y adolescentes, por lo que resulta pertinente evaluar la

utilidad de la enzima alanina aminotransferasa en la predicción de EHGNA en esta población en particular.

## 5. OBJETIVOS

### **Objetivo general:**

Determinar si la alanina aminotransferasa tiene valor como marcador de esteatosis hepática no alcohólica en población pediátrica atendida en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray en el periodo 2020 a 2023.

### **Objetivos específicos:**

- Definir la frecuencia de esta patología en la población pediátrica con alanina aminotransferasa elevada.
- Delimitar la existencia de esta patología en la población pediátrica con alanina aminotransferasa no elevada.
- Confrontar la presencia de esta patología en la población pediátrica con alanina aminotransferasa elevada y no elevada.

## 6. MARCO TEÓRICO

La EHGNA es el origen más habitual de patología hepática crónica en pacientes pediátricos alrededor del mundo, se asocia con enfermedades cardiometabólicas, carcinoma hepatocelular y enfermedad hepática terminal, siendo el origen más habitual de trasplante de hígado tanto en niños como en adultos; normalmente se determina por una fracción de grasa hepática de  $\geq 5\%$  en inexistencia de otras causas que puedan producir daño hepático, como trastornos genéticos, metabólicos, infecciones, fármacos, consumo de alcohol o desnutrición; en parte debido a su naturaleza excluyente, esta definición conduce a un diagnóstico a menudo asociado a pruebas excesivas en niños<sup>9</sup>.

Esta enfermedad en pacientes pediátricos incluye patologías que comprende desde casos aislados de esteatosis, hígado graso no alcohólico, hasta su forma

más grave, esteatohepatitis no alcohólica (caracterizada por  $\geq 5\%$  de infiltración de grasa hepática con inflamación y/o balonamiento hepatocelular); incluso fibrosis, cirrosis o enfermedad hepática terminal; este porcentaje se incrementa notablemente en pacientes pediátricos con otras afecciones metabólicas que incluyen sobrepeso, obesidad, diabetes mellitus y/o dislipidemia<sup>10</sup>.

La identificación y el tratamiento tempranos de la EHGNA pediátrica son decisivos en la prevención de esta patología; recientemente, la biopsia hepática es estimada como el método más preciso para diagnosticar EHGNA pediátrica; a pesar de su precisión, dada la naturaleza invasiva de la biopsia hepática, error de muestreo asociado y el alto costo, existe una necesidad significativa de técnicas no invasivas<sup>11</sup>.

Este estudio anatomopatológico simboliza un estándar de referencia para la cuantificación de la fibrosis, especialmente en lo que respecta a las diferencias zonales en el depósito de colágeno; sin embargo, existen varios problemas bien conocidos asociados con la biopsia hepática, incluido el riesgo inherente de complicaciones, la distribución no homogénea de la fibrosis (sesgo de muestra) y el sesgo intra o interobservador<sup>12</sup>. El uso de la biopsia hepática no es adecuado para la detección inicial de grandes poblaciones en riesgo (p. ej., adolescentes obesos con sospecha) o para la aplicación secuencial en el seguimiento de la enfermedad a largo plazo<sup>13</sup>.

Las medidas no invasivas para la cuantificación de la fibrosis hepática incluyen la evaluación de la rigidez del hígado mediante elastografía, biomarcadores sanguíneos específicos y el uso de valores antropométricos y pruebas de laboratorio estándar en las puntuaciones de fibrosis clínica; estos sistemas de puntuación incorporan la escala de aspartato aminotransferasa -índice de proporción plaquetaria (APRI) para la detección de fibrosis avanzada y la puntuación de fibrosis-4 (FIB-4) para la detección de fibrosis moderada; más recientemente, el índice de fibrosis pediátrica y el puntaje de fibrosis pediátrica<sup>14,15</sup>.

Las enzimas hepáticas no sólo son marcadores de daño hepatocelular o colestásico sino que también se ha comprobado que están relacionadas con la mortalidad; los niveles elevados de transaminasas y gamma glutamiltransferasa se asocian significativamente con la mortalidad por enfermedad hepática; sin embargo, también se ha indicado que las enzimas hepáticas están asociadas con todas las causas, enfermedades cardiovasculares y mortalidad por cáncer; por lo tanto, la correlación entre la alanina aminotransferasa (ALT) o la aspartato aminotransferasa (AST) y desenlaces adversos, se describe como en forma de U o J<sup>16</sup>.

La elevación de la alanina aminotransferasa (ALT) es una medida de la actividad de la enfermedad hepática y del daño hepático; se ha reportado que un aumento en los niveles de ALT tiene una estrecha correlación con un mayor riesgo; también se ha demostrado que es un predictor independiente de esteatohepatitis no alcohólica y fibrosis hepática avanzada. Existe evidencia que ha indicado que los niveles elevados de ALT también se correlacionan positivamente con enfermedades relacionadas con el síndrome metabólico, como enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2<sup>17</sup>.

## **7. HIPOTESIS**

### **Nula:**

La alanina aminotransferasa tiene valor como marcador de esteatosis hepática no alcohólica en población pediátrica atendida en Hospital Víctor Lazarte Echegaray en el periodo 2020 al 2023.

### **Alternativa:**

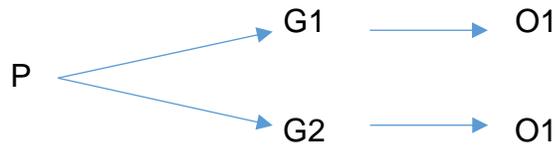
La alanina aminotransferasa no tiene valor como marcador de esteatosis hepática no alcohólica en población pediátrica atendida en Hospital Víctor Lazarte Echegaray en el periodo 2020 al 2023.

## 8. MATERIAL Y METODOLOGIA

### a. Diseño de estudio:

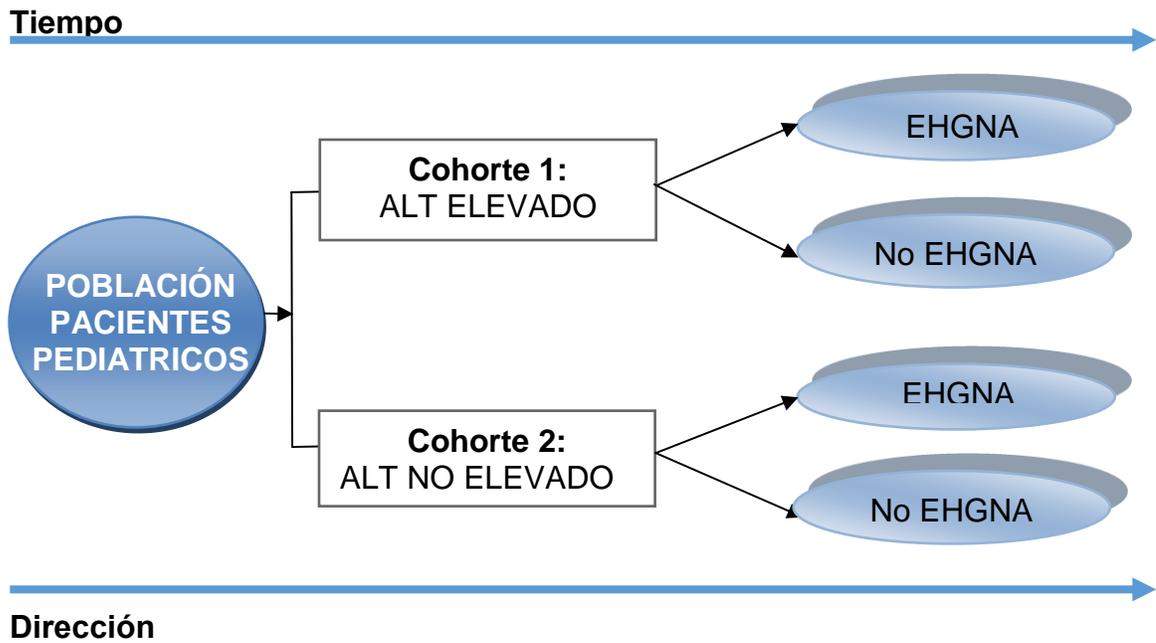
Analítico, observacional, de cohortes retrospectivas.

#### Diseño Específico:



P: Pacientes pediátricos  
G1: ALT elevada  
G2: ALT no elevada  
O<sub>1</sub>: EHGNA

### ESQUEMA DEL DISEÑO



## **b. Población, muestra y muestreo:**

### **Población Universo:**

Población pediátrica atendida en Hospital Víctor Lazarte Echegaray en el periodo 2020 al 2023.

### **Población de estudio:**

Población pediátrica atendida en Hospital Víctor Lazarte Echegaray en el periodo 2020 al 2023 y cumplieron con los criterios de selección.

### **Criterios de selección:**

#### **Criterios de inclusión:**

- Niños y adolescentes con sobrepeso
- Niños y adolescente entre los 5 a 15 años
- Pacientes de ambos géneros

#### **Criterios de exclusión:**

- Niños y adolescentes con diagnóstico de cirrosis del hígado
- Niños y adolescentes con diagnóstico insuficiencia cardiaca
- Niños y adolescentes con hepatitis aguda
- Niños y adolescentes con diagnóstico de dengue
- Niños y adolescentes con reacción alérgica medicamentosa

### **Muestra:**

#### **Unidad de Análisis**

Será conformado por cada niño atendido en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray el periodo 2020 a 2023; y tengan los criterios de selección.

#### **Unidad de muestreo:**

Igual a la unidad de análisis

**Tamaño muestral:**

A usarse la formula<sup>18</sup>:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 p1(1 - p1) + p2(1 - p2)}{(p1 - p2)^2}$$

Dónde:

- $Z_{\alpha/2} = 1.96$  para  $\alpha = 0.05$
- $Z_{\beta} = 0.84$  para  $\beta = 0.20$
- $P1 = 0.50^5$
- $P2 = 0.87^5$

Se tiene

$$n = 28$$

COHORTE EXPUESTA: (Alanino aminotransferasa elevada) = 28 pacientes

COHORTE NO EXPUESTA: (Alanino aminotransferasa elevada) = 28 pacientes

**c. Definición operacional de variables**

**Alanina aminotransferasa:** enzima que pertenece al grupo de las transaminasas y que representa un marcador subrogado de daño hepático<sup>7</sup>.

**Esteatosis hepática no alcohólica:** Incluye dos criterios diagnósticos: demostrar la transformación grasa incluida hepatitis lobular según lo encontrado en ecografía abdominal y ausencia de alcoholismo<sup>6</sup>.

**Operacionalización de variables:**

<b>VARIABLE EXPOSICION</b>	<b>TIPO</b>	<b>ESCALA</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ÍNDICES</b>
Alanina aminotransferasa	Cuantitativa	Continua	Perfil hepático	Mmol/dl
<b>RESULTADO</b>				
Esteatosis hepática no alcohólica	Cualitativa	Nominal	Ecografía hepática	Si – No
<b>INTERVINIENTE</b>				
Edad	Cuantitativa	Intervalo	Años cumplidos	Años
Género	Cualitativa	Nominal	Fenotipo	Femenino – Masculino
Diabetes mellitus	Cualitativa	Nominal	Glucosa	Si – No
Dislipidemia	Cualitativa	Nominal	Perfil lipídico	Si – No
Obesidad	Cualitativa	Nominal	Índice de masa corporal	Si – No

#### **d. Procedimientos y técnicas:**

Se requerirá la autorización al director del Hospital; para luego proceder a:

1. Seleccionar aquellos pacientes por muestreo aleatorio simple según los valores de alanina aminotransferasa.
2. Realizar la revisión de los expedientes clínicos para caracterizar la variable EHGNA según los resultados de la ecografía abdominal hepática; así como de las variables intervinientes.
3. Proseguir a completar la hoja del Anexo 1 hasta finalizar con la recolección del tamaño muestral requerido.

#### **e. Plan de análisis de datos:**

- **Estadística Descriptiva:**

Adquirir evidencia sobre la frecuencia de las variables cualitativas, medidas de centralización y de dispersión de las cuantitativas.

- **Estadística Analítica**

Emplearemos la prueba Chi Cuadrado ( $X^2$ ); cuyas relaciones serán contempladas estadísticamente significativas cuando la posibilidad de error sea  $< 5\%$  ( $p < 0.05$ ).

- **Estadígrafo de estudio:** Calcularemos el riesgo relativo con su respectivo intervalo de confianza al 95%.

#### **f. Aspectos éticos:**

Mantendremos la confidencialidad según la declaración de Helsinki II<sup>19</sup> y ley general de salud<sup>20</sup>.

## 9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

N.º	Actividades	Personas responsables	Tiempo					
			MARZ2024 - AGOS 2024					
			1m	2m	3m	4m	5m	6m
1	Organización y elaboración del proyecto de investigación	Investigador Asesor	X					
2	Exposición y aceptación del proyecto de investigación	Investigador		X				
3	Acopio de Datos	Investigador Asesor			X	X		
4	Procesamiento y análisis	Investigador Estadístico					X	
5	Realización del Informe Final	Investigador						X
TRANSCURSO DEL PROYECTO			1	2	3	4	5	6
GRUPO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS POR MES								

## 10. PRESUPUESTO DETALLADO

Naturaleza del Gasto	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total (S/)
<b>Bienes</b>				
1.4.4.002	Hojas Bond	0.5 millar	0.1	50.00
1.4.4.002	Lapicero	12	2.00	24.00
1.4.4.002	Corrector	03	4.00	12.00
1.4.4.002	CD	3	2.00	6.00

Servicios				
1.5.6.030	Internet	30	3.00	90.00
1.5.3.003	Movilidad	80	2.50	200.00
1.5.6.014	Empastado	15	15	225.00
1.5.6.004	Fotocopia	300	0.20	60.00
1.5.6.023	Asesoría Estadística	1	300	300.00
TOTAL				967.00

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Lee H. Nonalcoholic fatty liver disease in children and adolescents. *Clin Exp Pediatr.* 2024;67(2):90-91.
2. Schiel R, Heinrichs M SG, Bambauer R, Steveling A. Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) in overweight and obese children and adolescents. *Arch Clin Gastroenterol.* 2020; 6(3):82–87.
3. Song K, Park G, Lee HS, et al. Comparison of the triglyceride glucose index and modified triglyceride glucose indices to predict nonalcoholic fatty liver disease in youths. *J Pediatric.* 2022; 242:79–85.
4. Zhang X, Wu M, Liu Z, et al. Increasing prevalence of NAFLD/NASH among children, adolescents, and young adults from 1990 to 2017: a population-based observational study. *BMJ Open.* 2021;11: e042843.
5. Castillo-Leon E; et al. Variation in Alanine Aminotransferase in Children with Non-Alcoholic Fatty Liver Disease. *Children.* 2022; 9: 374.
6. Kang Y; et al. Normal serum alanine aminotransferase and non-alcoholic fatty liver disease among Korean adolescents: a cross-sectional study using data from KNHANES 2010–2015. *BMC Pediatric* 2018; 18: 215.
7. Atwa H; et al. Clinical and Biochemical Predictors of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease in Obese Children and Adolescents. *Int J Pediatr.* 2022; 10(3):15583-15593.
8. Zhou X, Lin X, Chen J, et al. Clinical spectrum transition and prediction model of nonalcoholic fatty liver disease in children with obesity. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022; 13:986841.
9. Eslam M, Alkhoury N, Vajro P, et al. Defining pediatric metabolic (dysfunction)-associated fatty liver disease: an international expert consensus statement. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2021; 6(10):864–873.
10. Yamamura S, Eslam M, Kawaguchi T, et al. MAFLD identifies patients with significant hepatic fibrosis better than NAFLD. *Liver Int.* 2020; 40(12):3018–3030.
11. Eslam M, Newsome PN, Sarin SK, et al. A new definition for metabolic dysfunction-associated fatty liver disease: An international expert consensus statement. *J Hepatol.* 2020; 73(1):202–209.

12. Lee H, Lee YH, Kim SU, Kim HC. Metabolic dysfunction associated fatty liver disease and incident cardiovascular disease risk: a nationwide cohort study. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2021; 19(10):2138–2147.e10.
13. Geurtsen ML, Santos S, Félix JF, et al. Liver fat and cardiometabolic risk factors among school-age children. *Hepatology*. 2020;72 (1):119–129.
14. Liu J, Mu C, Li K, Luo H, Liu Y, Li Z. Estimating global prevalence of metabolic dysfunction-associated fatty liver disease in overweight or obese children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *Int J Public Health*. 2021; 66:1604371.
15. Jayasekera D, Hartmann P. Noninvasive biomarkers in pediatric nonalcoholic fatty liver disease. *World J Hepatol* 2023; 15(5): 609-640
16. DeBoer M, Lin B, Filipp SL, et al. Severity of metabolic syndrome is greater among nonalcoholic adults with elevated ALT and advanced fibrosis. *Nutr Res*. 2021; 88: 34-43.
17. Cho J. Risk of metabolic syndrome in participants within the normal range of alanine aminotransferase: A population-based nationwide study. *PLoS One* 2020; 15 (4): e0231485
18. García J, Reading A, López J. Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investigación en educación médica* 2013; 2(8): 217-224.
19. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Adoptada por la 18 Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendada por la 29 Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975, la 35 Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre de 1983 y la 41 Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre de 2011.
20. Ley general de salud. N° 26842. Concordancias: D.S. N.º 007-98-SA. Perú: 20 de julio de 2012.

## 12. ANEXOS

### ANEXO N.º 01

Valor de alanina aminotransferasa como marcador de esteatosis hepática no  
alcohólica en población pediátrica

#### PROTOCOLO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha..... N.º.....

##### I. DATOS GENERALES:

1.1. Número de historia clínica: \_\_\_\_\_

1.2. Sexo: \_\_\_\_\_

1.3. Edad: \_\_\_\_\_

1.4. Obesidad: \_\_\_\_\_

1.5. Dislipidemias: \_\_\_\_\_

1.6. Diabetes mellitus: \_\_\_\_\_

##### II. VARIABLE EXPOSICION:

Alanina aminotransferasa: \_\_\_\_\_

##### III. VARIABLE DEPENDIENTE:

Esteatosis hepática no alcohólica: Si ( ) No ( )