



Universidad
Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

Tesis

Estabilidad post analítica de enzimas hepáticas en pacientes sanos y con
alteraciones hepáticas atendidos en una clínica de Lima, 2025

Para optar el Título Profesional de
Licenciada en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía
Patológica

Presentado por:

Autora: Pancca Quispe, Yanet

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6110-7707>

Asesora: Mg. Cossio Villar, Mery Ann

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3224-4849>

Lima – Perú

2026

	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01

Yo, PANCCA QUISPE YANET egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Tecnología Médica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación **“ESTABILIDAD POST ANALÍTICA DE ENZIMAS HEPÁTICAS EN PACIENTES SANOS Y CON ALTERACIONES HEPÁTICAS ATENDIDOS EN UNA CLÍNICA DE LIMA, 2025”** Asesorado por el docente: Mg. Cossio Villar, Mery Ann, DNI: 42348307, ORCID: 0000-0002-3224-4849 tiene un índice de similitud de 08 (OCHO) % con oid: 14912:560369048 código en el reporte de originalidad del software Turnitin.

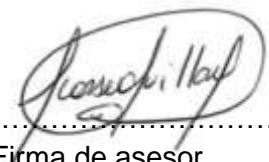
Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
Firma de autor 1
YANET PANCCA QUISPE
DNI: 47626002

.....
Firma de autor 2
Nombres y apellidos del Egresado
DNI:



.....
Firma de asesor
Mery Ann Cossio Villar
DNI: 48280523

Lima, 02 de MARZO del 2026.

Dedicatoria

*Dedico este logro principalmente a Dios, a
mis queridos padres, a mis hermanas y
sobrina por confiar en mis sueños y ser un
soporte importante en mi vida.*

Agradecimientos

*Agradezco a Dios por darme sabiduría y protegerme
en cada camino de mi vida, especialmente a mi
Madre Justa Quispe por motivarme a no rendirme,
A mi universidad por brindarme los conocimientos
en mi desarrollo profesional.
Mi profundo reconocimiento a mis profesores y en
particular al Mg. Roky Champi, cuya guía experta
fue esencial en cada etapa.
A mi familia, por su apoyo incondicional y paciencia
durante los momentos difíciles; Soy el resultado de
la confianza y el apoyo de cada uno de ellos
especialmente a Felix Abel y Brisaida prometo no
defraudarlos, a todos ustedes mi infinito
agradecimiento.*

Índice general

Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Índice general	v
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción	x
I. EL PROBLEMA	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	18
IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	26
V. CONCLUSIONES	37
VI. RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS	39
ANEXOS	42

Índice de tablas

Tabla 1. Características de la población de pacientes atendidos en una clínica de Lima, 2025	22
Tabla 2. Estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en pacientes sanos atendidos en una clínica de Lima, 2025	22
Tabla 3. Estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en pacientes con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica de Lima, 2025	23
Tabla 4. Relación entre la edad y la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en pacientes atendidos en una clínica de Lima, 2025	24
Tabla 5. Comparación de la estabilidad post analítica entre pacientes sanos y con alteraciones hepáticas en pacientes atendidos en una clínica de Lima, 2025	25
Tabla 6. Estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas a las 24 horas en pacientes sanos y con alteraciones hepáticas	26
Tabla 7. Estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas según el sexo	27

Índice de figuras

Figura 1. Distribución según el sexo de pacientes que se realizaron exámenes de enzimas hepáticas atendidos en una clínica de Lima, 2025	21
Figura 2. Distribución según la valoración de las enzimas hepáticas observadas, en pacientes atendidos en una clínica de Lima, 2025	22
Figura 3. Actividad media de las enzimas hepáticas a 0 y 24 horas en muestras séricas de pacientes sanos atendidos en una clínica de Lima, 2025	23

Resumen

La investigación tuvo como objetivo determinar la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas AST, ALT, ALP y GGT en pacientes sanos y con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica privada de Lima durante el año 2025. La estabilidad de los biomarcadores es crucial para garantizar la confiabilidad de los resultados en el diagnóstico clínico y seguimiento de enfermedades hepáticas. Se empleó un diseño observacional, analítico y comparativo, con enfoque cuantitativo y corte longitudinal. La muestra estuvo conformada por 135 pacientes, clasificados en sanos (116) y con alteraciones hepáticas (19). Se evaluó la actividad enzimática a las 0 y 24 horas de conservación en refrigeración (2–8 °C), mediante un analizador automatizado. El análisis estadístico consideró un nivel de significancia de $p < 0.05$. Los resultados mostraron que, en pacientes sanos, las enzimas TGO, TGP y ALP fueron estables, mientras que la GGT presentó un incremento significativo a las 24 horas. En pacientes con alteraciones hepáticas, la TGP disminuyó significativamente y la GGT se incrementó, evidenciando inestabilidad en ambas. Solo la TGP mostró diferencias significativas entre ambos grupos, siendo menos estable en el grupo patológico. La edad se relacionó levemente con la variación de la GGT en pacientes sanos, mientras que el sexo no influyó en la estabilidad enzimática. Se concluye que la condición hepática determina la estabilidad post analítica, especialmente de ALT y GGT, por lo que se recomienda procesar las muestras y adaptar los protocolos de conservación según el tipo de paciente y el analito.

Palabras clave: *estabilidad post analítica, enzimas hepáticas, TGO, TGP, GGT, ALP, laboratorio clínico.*

Abstract

The research aimed to determine the post-analytical stability of the liver enzymes AST, ALT, ALP, and GGT in healthy patients and those with liver disorders treated at a private clinic in Lima during 2025. The stability of biomarkers is crucial to ensure the reliability of results in the clinical diagnosis and monitoring of liver diseases. An observational, analytical, and comparative design was used, with a quantitative approach and longitudinal cut. The sample consisted of 135 patients, classified as healthy (116) and with liver disorders (19). Enzymatic activity was evaluated at 0 and 24 hours of refrigerated storage (2–8°C) using an automated analyzer. Statistical analysis considered a significance level of $p < 0.05$. The results showed that in healthy patients, AST, ALT, and ALP enzymes were stable, while GGT showed a significant increase at 24 hours. In patients with liver disorders, ALT significantly decreased and GGT increased, showing instability in both. Only ALT showed significant differences between both groups, being less stable in the pathological group. Age was slightly related to the variation of GGT in healthy patients, while sex did not influence enzymatic stability. It is concluded that liver condition determines post-analytical stability, especially of ALT and GGT, and it is therefore recommended to process samples and adapt storage protocols according to the type of patient and analyte.

Keywords: *post-analytical stability, liver enzymes, AST, ALT, GGT, ALP, clinical laboratory.*

Introducción

La estabilidad post analítica de los analitos bioquímicos constituye un componente esencial de la calidad en el laboratorio clínico, ya que asegura que los resultados emitidos reflejen el estado real del paciente. En particular, las enzimas hepáticas como aspartato aminotransferasa (AST/TGO), alanina aminotransferasa (ALT/TGP), fosfatasa alcalina (ALP) y gamma glutamil transferasa (GGT) que representan biomarcadores de alta relevancia para el diagnóstico y seguimiento de alteraciones hepatobiliares, dado que su variación en suero se asocia con daño hepatocelular y colestasis. En este sentido, la confiabilidad de su medición no depende únicamente de la fase analítica, sino también de condiciones posteriores al procesamiento inicial, como el tiempo de conservación, la temperatura de almacenamiento y la condición clínica del paciente, factores que pueden modificar los valores reportados y afectar la interpretación médica.

A nivel internacional, la evidencia señala que los errores en fases posteriores del proceso total de laboratorio pueden condicionar decisiones clínicas inadecuadas, especialmente cuando existen diferencias en criterios de estabilidad o falta de estandarización entre laboratorios. Asimismo, se ha descrito que las enzimas hepáticas no presentan un comportamiento uniforme: algunas pueden mantenerse estables bajo refrigeración, mientras que otras evidencian cambios significativos cuando el procesamiento se retrasa, incluso en condiciones controladas. En Latinoamérica y en el Perú, la literatura disponible sobre estabilidad post analítica de estas enzimas es limitada, lo que justifica generar evidencia local que permita optimizar protocolos de conservación y tiempos de procesamiento en servicios de laboratorio, particularmente en entornos donde el análisis inmediato no siempre es posible.

Así, la presente investigación titulada “Estabilidad post analítica de enzimas hepáticas en pacientes sanos y con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica de Lima, 2025” tuvo como objetivo determinar la estabilidad post analítica de AST, ALT, ALP y GGT comparando su

comportamiento en pacientes sanos y en pacientes con alteraciones hepáticas, a partir de mediciones realizadas a 0 y 24 horas de conservación en refrigeración (2–8 °C). De esta manera, el estudio busca aportar evidencia útil para fortalecer la garantía de calidad del laboratorio clínico, minimizando el riesgo de resultados no representativos por variaciones post analíticas. El informe se organiza en capítulos, desarrollados de forma secuencial:

En el Capítulo I. Introducción: presenta la contextualización del problema de investigación y la relevancia de evaluar la estabilidad post analítica de enzimas hepáticas, precisando el propósito del estudio y la lógica general del trabajo. Asimismo, se describe de manera global la orientación comparativa entre pacientes sanos y con alteraciones hepáticas y la importancia de conservar adecuadamente las muestras para asegurar resultados válidos.

El Capítulo II. Metodología: describe el enfoque cuantitativo y el diseño observacional, analítico y comparativo; detalla la población y muestra del estudio, los criterios utilizados para clasificar pacientes sanos y con alteraciones hepáticas, el procedimiento de conservación de muestras a 2–8 °C y el análisis estadístico aplicado para determinar estabilidad y comparar grupos.

En el Capítulo III. Resultados: expone los hallazgos obtenidos en los 135 pacientes evaluados, mostrando el comportamiento de cada enzima a 0 y 24 horas, así como la comparación entre grupos (sanos vs. alterados) y la exploración de la relación con variables como edad y sexo, según las tablas y figuras del estudio.

El Capítulo IV. Discusión: interpreta los resultados frente a los antecedentes y bases teóricas revisadas, contrastando coincidencias y diferencias con la literatura científica, y analizando posibles explicaciones metodológicas o biológicas de las variaciones observadas en la estabilidad post analítica de las enzimas evaluadas.

En el Capítulo V. Conclusiones: sintetiza los principales hallazgos sobre la estabilidad post analítica según tipo de enzima y condición del paciente, destacando las diferencias más relevantes identificadas por el estudio.

El Capítulo VI. Recomendaciones: propone acciones aplicables para el laboratorio clínico, orientadas a optimizar tiempos de procesamiento, estandarizar condiciones de conservación y fortalecer la confiabilidad diagnóstica, en enzimas con mayor variación post analítica.

Con esta estructura, la investigación busca contribuir al fortalecimiento de los procedimientos post analíticos en el laboratorio clínico, generando evidencia local que permita mejorar la calidad del reporte bioquímico y la toma de decisiones clínicas basadas en resultados más confiables.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

La estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas constituye un factor crítico en la garantía de calidad de los resultados bioquímicos, especialmente en el contexto del diagnóstico y seguimiento de las enfermedades hepáticas. La literatura científica destaca la utilidad clínica de biomarcadores como la aspartato aminotransferasa (AST), la alanina aminotransferasa (ALT), la fosfatasa alcalina (ALP) y la gamma glutamil transferasa (GGT) en la evaluación de disfunciones hepáticas, ya que estas enzimas reflejan la integridad funcional y estructural del hígado (1, 2).

A nivel global, se ha documentado una preocupación creciente por los errores en la fase post analítica del proceso clínico, por su implicancia en la toma de decisiones clínicas; estudios multicéntricos han demostrado que incluso en laboratorios altamente estandarizados, existen diferencias significativas en los intervalos de referencia y estabilidad de estas enzimas, lo que compromete la comparabilidad y confiabilidad de los resultados (3). Asimismo, se ha evidenciado que las enzimas hepáticas muestran diferentes comportamientos ante condiciones pre analíticas como el tiempo de centrifugación o la temperatura de almacenamiento, siendo la GGT y la ALP más estables que la AST y ALT (4).

En América Latina existe escasa literatura sobre la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas; sin embargo, estudios recientes realizados en India e Irak han mostrado un incremento significativo de estas enzimas en pacientes con enfermedad hepática alcohólica y diabetes tipo 2, lo cual resalta la necesidad de asegurar condiciones analíticas estables para una adecuada evaluación clínica (5-7).

Aunque escasa, la producción científica nacional ha explorado la estabilidad de analitos bioquímicos, incluyendo enzimas hepáticas, en un estudio en Lima (8) se ha demostrado que tanto

AST como ALT, junto con GGT, presentan inestabilidad significativa en muestras conservadas por más de 24 horas, incluso bajo refrigeración, lo que cuestiona la confiabilidad de los resultados en laboratorios sin capacidad de procesamiento inmediato. A nivel regional, un estudio en Ayacucho evidenció que la glucosa en suero pierde estabilidad en menos de seis horas cuando no se emplean tubos con anticoagulantes específicos, situación extrapolable a otros analitos como las enzimas hepáticas (9). No obstante, estos parámetros pueden estar sujetos a variaciones significativas durante el período post analítico, afectando la validez de los resultados si no se procesan oportunamente las muestras o si las condiciones de almacenamiento no son adecuadas (7, 10).

Considerando la relevancia clínica de la estabilidad post analítica en el diagnóstico de hepatopatías, la presente investigación se orienta a comparar el comportamiento de las enzimas AST, ALT, ALP y GGT en muestras provenientes de pacientes sanos y pacientes con alteraciones hepáticas, atendidos en una clínica privada de Lima. Esta comparación es metodológicamente pertinente para establecer si la condición hepática influye en la estabilidad enzimática, y así aportar criterios técnicos para optimizar los protocolos post analíticos.

1.2 Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Qué diferencias presenta la estabilidad post analítica de enzimas hepáticas en pacientes sanos y en pacientes con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica privada de Lima durante el año 2025?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la estabilidad post analítica en las enzimas hepáticas en pacientes sanos, en muestras conservadas de 0 a 24 horas bajo condiciones controladas de almacenamiento?

- ¿Cuál es la estabilidad post analítica en las enzimas hepáticas en pacientes con alteraciones hepáticas, en muestras conservadas de 0 a 24 horas bajo condiciones controladas de almacenamiento?
- ¿Existe una relación entre la edad de los pacientes y la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en cada grupo?
- ¿Qué diferencias se observan en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas entre pacientes sanos y pacientes con alteraciones hepáticas a los tiempos de 0 y 24 horas?
- ¿Qué enzimas hepáticas muestran mayor o menor estabilidad post analítica dentro de cada grupo de pacientes a las 24 horas de conservación?
- ¿Existen diferencias en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas según el sexo de los pacientes en cada grupo?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar la estabilidad post analítica de enzimas hepáticas en pacientes sanos y en pacientes con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica privada de Lima durante el año 2025.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en pacientes sanos, en muestras conservadas de 0 a 24 horas bajo condiciones controladas de almacenamiento.
- Analizar la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en pacientes con alteraciones hepáticas, en muestras conservadas de 0 a 24 horas bajo condiciones controladas de almacenamiento.

- Evaluar la relación entre la edad de los pacientes y la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en cada grupo.
- Determinar las diferencias estadísticas que se observan en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas entre pacientes sanos y pacientes con alteraciones hepáticas en los tiempos de 0 y 24 horas.
- Identificar qué enzimas hepáticas muestran mayor o menor estabilidad post analítica dentro de cada grupo de pacientes a las 24 horas de conservación
- Determinar si existen diferencias en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas según el sexo en los pacientes de cada grupo.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

Desde el punto de vista científico, la investigación se justifica por que contribuirá a mejorar la comprensión de los factores que afectan la estabilidad post analítica, ampliando la base de conocimientos disponibles para optimizar los protocolos de manejo de muestras, contribuyendo a mejorar la literatura científica en bioquímica clínica (3). Asimismo, esta investigación aportará significativamente al fortalecimiento de los procedimientos en los laboratorios clínicos, con una interpretación precisa, confiable y oportuna de los resultados. Es fundamental que la composición de las muestras analizadas in vitro refleje con exactitud el valor real de la muestra original. La literatura especializada señala la importancia de que los laboratorios implementen guías y protocolos rigurosos para definir el tiempo de estabilidad de las muestras conservadas, con el fin de evitar reportes erróneos emitidos fuera del tiempo estipulado. Esta medida es importante ante la posibilidad que los resultados sean agregados, verificados o revaluados tras nuevas solicitudes generadas por el profesional tratante (11).

1.4.2. Metodológica

El estudio presenta un enfoque comparativo, dado que la literatura existente aborda frecuentemente la estabilidad de estas enzimas en forma aislada y sin distinguir entre subgrupos clínicos. De esta manera, permitirá proponer protocolos estandarizados para el manejo de muestras de pruebas hepáticas en laboratorios clínicos (4). La factibilidad está garantizada por el acceso a una población clínica mixta, conformada por individuos sanos y pacientes con alteraciones hepáticas, así como por la disponibilidad de infraestructura técnica adecuada para el procesamiento y análisis de las muestras biológicas. Del mismo modo, su relevancia social está en la posibilidad de mejorar la calidad de los diagnósticos y tratamientos, reduciendo errores clínicos derivados de la variabilidad analítica. Así el estudio permite fortalecer la confiabilidad de los procesos bioquímicos, y la mejora en la atención basada en evidencia (5).

1.4.3. Práctica

La presente investigación se sustenta en un diseño observacional, analítico, de tipo comparativo y correlacional, adecuado para evaluar la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas bajo condiciones controladas de conservación, sin manipular las variables independientes. Esta aproximación metodológica permite analizar diferencias entre grupos clínicos (pacientes sanos y con alteraciones hepáticas) y explorar asociaciones con variables demográficas como la edad y el sexo, asegurando validez interna mediante procedimientos estandarizados de recolección y control de la variabilidad pre-analítica. La elección de un enfoque cuantitativo con análisis estadístico inferencial respalda la robustez del estudio, permitiendo no solo describir los patrones de estabilidad, sino también establecer relaciones significativas y comparaciones que se fundamentan en la práctica. La metodología aplicada se encuentra en

concordancia con los estándares científicos para estudios de laboratorio clínico, garantizando reproducibilidad y aplicabilidad de los resultados.

1.5. Limitaciones de la investigación

Para la elaboración de la investigación no se presentaron dificultades relevantes que impidieran su ejecución.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Roelofs *et al.* (2025), Países Bajos – Instituto del Cáncer de los Países Bajos. Objetivo: Evaluar la estabilidad pre analítica de 18 analitos en sangre coagulada tras 48 horas de almacenamiento. Metodología: Estudio experimental con muestras de nueve pacientes, analizadas tras almacenamiento a 20 °C y 37 °C. Resultados: ALT y AST excedieron el límite de variación permisible; GGT mostró mejor estabilidad. Conclusiones: Algunas enzimas hepáticas son inestables bajo condiciones de retraso en el procesamiento (13).

Alwan (2023), Irak – Universidad Al-Qasim Green. Objetivo: Comparar niveles de enzimas hepáticas entre pacientes con y sin diabetes tipo 2. Metodología: Estudio de casos y controles con 80 pacientes. Resultados: ALP y GGT fueron significativamente mayores en pacientes diabéticos; ALT no mostró diferencias. Conclusiones: La condición metabólica del paciente influye en los niveles basales de enzimas hepáticas (7).

Gómez-Rioja *et al.* (2023), llevaron a cabo un estudio en Bruselas, Bélgica, cuyo objetivo fue establecer recomendaciones estandarizadas para estudios de estabilidad de analitos en laboratorios clínicos. La metodología consistió en un documento de consenso elaborado por el grupo WGPRES de la EFLM. Como resultado, se propusieron recomendaciones para adaptar los límites de estabilidad al uso previsto de los analitos. Concluyeron que la estandarización de estos estudios es esencial para mejorar la calidad y la transferibilidad de los resultados (10).

Yazdanbakhsh *et al.* (2022), realizaron un estudio en Asia (lugar no especificado) con el objetivo de evaluar el efecto de la edad, el tiempo y la temperatura en la estabilidad de analitos

bioquímicos en suero. La metodología se basó en el análisis de muestras de 30 participantes sanos, divididos en dos grupos etarios (jóvenes y mayores), almacenadas a 4 °C, 20 °C y 25 °C durante 2 y 24 horas. Como resultados, hallaron diferencias significativas en los niveles de LDH, glucosa, urea, magnesio y óxido nítrico entre los grupos y condiciones. Concluyeron que la edad como las condiciones de almacenamiento afectan significativamente la estabilidad de los analitos (4).

Wu *et al.* (2021), China – Hospital de Yuxi. Objetivo: Explorar el rol predictivo de enzimas hepáticas frente a niveles elevados de glucosa. Metodología: Estudio transversal con más de 144,000 pacientes. Resultados: ALT, AST, ALP y GGT mostraron asociaciones significativas con hiperglucemia. Conclusiones: Las enzimas hepáticas pueden ser marcadores de riesgo de T2DM con diferencias por sexo (12).

Hedayati *et al.* (2020), Irán – Revisión sistemática internacional. Objetivo: Sintetizar la evidencia sobre la estabilidad de analitos bioquímicos en estudios previos. Metodología: Revisión de 20 estudios con datos sobre 123 analitos. considerando diferentes temperaturas y tipos de tubo. Resultados: Alta variabilidad entre estudios por falta de estandarización. Conclusiones: Es necesaria mayor uniformidad en los protocolos de estudio de estabilidad (14).

Bauçà *et al.* (2020), España – Multicéntrico en ocho laboratorios. Con el objetivo de evaluar la estabilidad de ALT en suero bajo diferentes condiciones. Analizaron muestras con distintas concentraciones de ALT, conservadas a temperatura ambiente y refrigerada por 7 días. Observando una disminución progresiva de ALT, más acentuada a temperatura ambiente. Concluyendo que la temperatura y la plataforma analítica afectan significativamente la estabilidad de ALT (15).

Kolahdoozan *et al.* (2020), realizaron un estudio en Irán con el objetivo de evaluar los efectos a largo plazo del tiempo de almacenamiento sobre la estabilidad de las enzimas hepatobiliares. La metodología consistió en el análisis de muestras de 400 pacientes, alícuotadas y almacenadas a -70 °C, evaluando las enzimas a los 3, 6, 12, 24 meses y 5 años. Como resultados, encontraron que la mayoría de las enzimas eran detectables hasta los dos años; sin embargo, a los cinco años, varias dejaron de ser detectables, siendo la GGT la más estable. Concluyeron que las enzimas hepáticas se degradan con el tiempo de almacenamiento, excepto la GGT, y recomendaron no conservar el suero por más de dos años (16).

Verna *et al.*, (2018) En Buenos Aires, Argentina, en el Laboratorio D'Agostino-Bruno, con el objetivo de analizar la estabilidad de analitos medidos en química clínica en muestras conservadas en el tubo primario con gel acelerador de la coagulación cerrados con tapa versus tubos cerrados con film. Se analizó la estabilidad de 26 analitos de química clínica en muestras de suero conservadas en cada tipo de tubo, durante siete días a 2–8 °C. Se usó muestras de 24 sujetos, y las mediciones se realizaron con un auto analizador Cobas c501. Se observó que los tubos cerrados con tapa plástica presentaron mayor estabilidad, con menores errores totales y coeficientes de variación. Las enzimas fueron estables durante 4 días, y metabolitos como colesterol, triglicéridos y urea se mantuvieron dentro del rango aceptable por una semana. Sin embargo, los iones mostraron estabilidad limitada, solo el hierro cumplió los requisitos de calidad durante seis días. Concluyendo que la forma de conservación influye significativamente en la estabilidad de los analitos, y que cada laboratorio debe evaluar sus propias condiciones de almacenamiento (11).

Chua *et al.*, (2017) en Nueva York, EE. UU. tuvo como objetivo evaluar la estabilidad de cinco enzimas séricas clave (fosfatasa alcalina, ALT, AST, CK y LDH) en muestras de suero

almacenadas a 4 °C durante seis días. A partir del análisis de treinta muestras de pacientes, se determinaron coeficientes de variación (CV) para cada enzima, y se aplicaron pruebas estadísticas (ANOVA y desviación estándar) para valorar la reproducibilidad de los resultados en ese período. Los resultados revelaron que los valores de CV fueron consistentemente bajos y que no hubo diferencias estadísticas significativas entre los días de análisis. La investigación concluye que dichas enzimas mantienen su estabilidad bajo condiciones de refrigeración, lo cual valida la repetición de pruebas dentro de un plazo de seis días como clínicamente confiable. Este hallazgo tiene implicancias relevantes para el manejo de muestras en laboratorios clínicos y la toma de decisiones diagnósticas (17).

Recio Quijano (2008), España, en 12 hospitales desarrollo su estudio con el objetivo de estimar la estabilidad de 24 magnitudes bioquímicas bajo estrés térmico. Como metodología: Muestras de suero almacenadas a cuatro temperaturas distintas (congelador, nevera, ambiente, estufa) por hasta 7 días. Resultados: La ALT fue una de las magnitudes menos estables, degradándose más rápido a 37°C. Conclusiones: La ALT requiere condiciones estrictas de refrigeración para conservar su estabilidad (18).

Caracciolo *et al.* (2007) investigaron la estabilidad de 25 analitos de química clínica en muestras de suero conservadas en dos tipos de tubos primarios (con gránulos y con gel separador), durante un período de siete días a temperaturas entre 4–8 °C. Utilizaron muestras de diez individuos, y los analitos fueron evaluados mediante análisis duplicados diarios. Los resultados se analizaron con base en coeficientes de variación, variabilidad biológica intraindividual y análisis multivariado de varianza. Se observó que los tubos con gel ofrecieron una mayor estabilidad en especial en glucosa, sodio, potasio y LDH, que resultaron menos estables en tubos con gránulos. Se concluyó que cada laboratorio debe validar la estabilidad de los analitos de acuerdo con el tipo

de tubo utilizado, dada la influencia significativa de las condiciones de almacenamiento sobre la confiabilidad de los resultados (19).

Guevara Tirado (2024) en Lima, Perú en un policlínico realizó un estudio con el objetivo de identificar las principales alteraciones bioquímicas en el perfil hepático de pacientes asintomáticos. Fue un estudio descriptivo, transversal y prospectivo realizado entre 2021 y 2022 en 364 pacientes de ambos sexos y diversas edades. Se evaluaron marcadores hepáticos como TGO, TGP, bilirrubinas, albúmina, globulinas y fosfatasa alcalina (FA). Los resultados indicaron elevaciones discretas pero frecuentes de TGP, bilirrubina total e indirecta, así como de FA, en su mayoría en varones y personas mayores de 40 años. Aunque las alteraciones no fueron de magnitud clínica preocupante, recomiendan realizar estudios adicionales con muestras más amplias y representativas, así como considerar la influencia de factores como alimentación, edad, sedentarismo y hábitos nocivos. Este estudio destaca la importancia de monitorear rutinariamente el perfil hepático incluso en pacientes sin síntomas (20).

2.1.2 Antecedentes nacionales

Dueñas Tucno (2020), Perú, Ayacucho en el Centro de Salud de Carmen Alto, en su investigación tuvo como objetivo determinar la estabilidad de la glucosa en suero y plasma, en función del tiempo de procesamiento y la edad de los pacientes. Se estudiaron 30 individuos mayores de 18 años, recolectando muestras de sangre procesadas en tubos con y sin anticoagulante. A través del análisis ANOVA de medidas repetidas, se halló que los niveles de glucosa en suero disminuyeron significativamente con el tiempo ($p = 0.00$), mientras que en plasma se mantuvieron estables ($p = 0.78$). Además, se comprobó que el tipo de muestra influye en la estabilidad de la glucosa, siendo el plasma más adecuado, y que la edad no tiene un efecto significativo. La autora

concluyó que el plasma es el tipo de muestra más recomendable para la cuantificación de glucosa debido a su mayor estabilidad ante el paso del tiempo (9).

Saldaña Orejón *et al.* (2018), En Lima, Perú. En el Hospital Edgardo Rebagliati con el objetivo de comparar la estabilidad de 27 analitos en dos tipos de tubos primarios a 4 °C. Metodología: Estudio observacional con muestras almacenadas hasta por 7 días. Resultados: ALT y AST superaron los límites de variación aceptables. Conclusiones: La refrigeración no siempre garantiza estabilidad total; la variabilidad interanalítica es clave (8).

Ortiz Canasa (2017) En el Perú, Lima, en el Hospital Nacional Dos de Mayo, en su estudio tuvo como finalidad determinar los límites de estabilidad de 27 constituyentes bioquímicos utilizando dos tipos de tubos: con y sin gel separador. Se procesaron 22 muestras de suero, divididas equitativamente entre ambos tipos de tubos, y se conservaron a 4 ± 2 °C. Las determinaciones se hicieron a tiempo 0, 6 horas y durante 7 días consecutivos. Para evaluar la estabilidad, se aplicaron criterios de variación analítica interdía (CVa), biológica intraindividual (CVb) y una combinación de ambos. Se halló que, con el criterio metrológico, 10 y 17 constituyentes fueron estables en tubos rojo y amarillo respectivamente; con el biológico, 8 y 14; y con el combinado, 17 y 20. El autor concluye que combinar los criterios proporciona mayor confiabilidad y que cada laboratorio debe evaluar sus condiciones específicas para asegurar la estabilidad de sus analitos (21).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Fisiología del sistema hepático

Para comprender la fisiología del sistema hepático, debemos saber que el hígado es un órgano vital con funciones esenciales en el metabolismo, la detoxificación, la síntesis de proteínas

plasmáticas y la regulación de niveles bioquímicos en sangre. Participa activamente en el metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas, además de ser un sitio clave para el almacenamiento de vitaminas y minerales, y en la biotransformación de sustancias endógenas y exógenas y desempeña un papel en la defensa inmunológica a través de las células de Kupffer, que forman parte del sistema inmunitario del cuerpo. En conjunto, estas actividades permiten al hígado procesar y transformar diferentes sustancias para su correcta utilización o eliminación, contribuyendo así al mantenimiento del equilibrio bioquímico y energético del organismo. (12).

2.2.2. Importancia clínica de las enzimas hepáticas

Está dada por su función, ya que son biomarcadores fundamentales en el diagnóstico y monitoreo de enfermedades hepáticas. Su liberación al torrente sanguíneo generalmente indica daño o alteración en la función de los hepatocitos o del sistema biliar. Entre estas enzimas destacan la ALT, AST, ALP y GGT, las cuales reflejan diferentes tipos de daño hepático o colestático, es decir Las enzimas, que son proteínas, funcionan como catalizadores biológicos acelerando las reacciones químicas en el organismo. En el hígado, estas enzimas son fundamentales porque facilitan el metabolismo de los nutrientes, ayudan a eliminar toxinas y regulan diversas funciones metabólicas y celulares. (7).

2.2.3. Enzimas hepáticas

2.2.3.1. Alanina aminotransferasa

La alanina aminotransferasa (ALT) es una enzima citoplasmática localizada principalmente en los hepatocitos. Es considerada un marcador específico de daño hepático, ya que su presencia en suero indica daño a la membrana celular hepática. Su estabilidad en la fase post analítica es sensible a las condiciones de almacenamiento, especialmente a la temperatura, la

alanina aminotransferasa es una enzima cuya estabilidad es a corto plazo (hasta siete días) ha sido objeto de estudio por varios investigadores, pero los resultados obtenidos son contradictorios, lo que dificulta la formulación de una ecuación precisa sobre su estabilidad. Algunos trabajos señalan que no existe una pérdida significativa de estabilidad en sangre total o en suero mantenido a 4 °C. Otros estudios sugieren que la concentración catalítica puede incluso aumentar tanto en sangre total como en suero o plasma. No obstante, la mayoría de los estudios coinciden en que la concentración catalítica disminuye cuando la enzima se mantiene a temperatura ambiente. Siendo los VN 0-35 mujeres y varones de 0-40 u/l, (12, 15, 14).

2.2.3.2. Aspartato aminotransferasa

La aspartato aminotransferasa (AST) se encuentra tanto en el citoplasma como en las mitocondrias de los hepatocitos, pero también en otros tejidos como corazón, músculo y riñones. Por esta razón, su especificidad hepática es menor. No obstante, su valor diagnóstico es útil cuando se evalúa en conjunto con ALT TGO: Valores normales: 0-40 U/l varones y mujeres. (17).

La fosfatasa alcalina (ALP) está asociada con la membrana canalicular de los hepatocitos y con las células del epitelio biliar. Su elevación suele reflejar colestasis intrahepática o extrahepática, y también puede aumentar en enfermedades óseas (12). Valores Normales en hombres de 53-128 UI/L y en mujeres de 42-141 UI/L.

2.2.3.4. Gamma glutamil transferasa

La gamma glutamil transferasa (GGT) se localiza en el retículo endoplásmico y membranas celulares del hígado, páncreas y riñones. Su elevación es común en enfermedades hepáticas, especialmente las relacionadas con el consumo de alcohol, y se utiliza como marcador complementario de colestasis junto con la ALP (7). El valor normal de la gamma glutamil transpeptidasa es entre 5 y 40 UI /L.

2.2.4. Condición hepática y comportamiento de las enzimas

En personas sanas, los niveles de enzimas hepáticas se mantienen dentro de rangos fisiológicos estables. La estabilidad bioquímica de estas enzimas está influida por la homeostasis interna y la ausencia de procesos inflamatorios o destructivos hepáticos.

Entre las alteraciones hepáticas más frecuentes se encuentran la hepatitis viral, la enfermedad hepática grasa no alcohólica (NAFLD), la colestasis, la cirrosis y las hepatopatías inducidas por fármacos. Estas condiciones modifican el patrón de liberación de enzimas hepáticas al suero, alterando tanto sus niveles como su estabilidad (12).

La estabilidad post analítica puede diferir entre muestras de pacientes sanos y aquellos con alteraciones hepáticas. Esto se debe a diferencias en la concentración basal de las enzimas, presencia de isoformas o interferencias metabólicas (13).

2.2.5. Estabilidad post analítica de los analitos

2.2.5.1. Definición e importancia de la fase post analítica

La fase post analítica comprende el periodo entre la finalización del análisis y la validación de los resultados. Una estabilidad adecuada garantiza la validez diagnóstica del análisis, incluso cuando hay retrasos en la lectura de los resultados (14).

2.2.5.2. Factores que afectan la estabilidad

Entre los principales factores que afectan la estabilidad de los analitos se encuentran el tiempo transcurrido desde la toma de muestra, la temperatura de almacenamiento, el tipo de tubo utilizado (con o sin gel separador), y la exposición a la luz o agitación (8).

2.2.5.3. Estabilidad de las enzimas hepáticas en diferentes condiciones

La ALT presenta mayor inestabilidad a temperatura ambiente (-4%/día) en comparación con condiciones refrigeradas (-1%/día), y es más susceptible a la degradación que otras enzimas

como AST o GGT (6). Estudios han reportado que la mayoría de enzimas permanecen estables por hasta 6 días a 4 °C, aunque la LDH muestra mayor inestabilidad (17).

2.2.5.4. Estudios y aspectos metodológicos para evaluar estabilidad a corto y largo plazo

Diversos estudios han empleado protocolos multicéntricos, modelos de degradación acelerada y análisis estadísticos como regresión lineal o ANOVA para evaluar estabilidad. Las condiciones simuladas varían entre 2 y 7 días de almacenamiento, en rangos de temperatura entre -20 °C y 37 °C (13, 18).

2.2.5.5. Normativas y criterios de calidad en estudios de estabilidad

Organismos como la Sociedad Española de Medicina de Laboratorio (SEQC-ML) y la European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) proponen protocolos de evaluación de estabilidad basados en variación biológica y analítica, utilizando límites de error permisible (14).

2.3. Hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

H₁: Existen diferencias significativas en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas entre muestras de pacientes sanos y de pacientes con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica privada de Lima durante el año 2025.

H₀: No existen diferencias significativas en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas entre muestras de pacientes sanos y de pacientes con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica privada de Lima durante el año 2025.

2.3.2 Hipótesis específicas

- Existen diferencias significativas en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en muestras de pacientes sanos entre el tiempo 0 y 24 horas.
- Existen diferencias significativas en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en muestras de pacientes con alteraciones hepáticas entre el tiempo 0 y 24 horas.
- Existe una correlación significativa entre la edad de los pacientes y la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en cada grupo.
- Existen diferencias significativas en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas entre pacientes sanos y pacientes con alteraciones hepáticas a los tiempos de 0 y 24 horas.
- Algunas enzimas hepáticas presentan mayor estabilidad post analítica que otras a las 24 horas en cada grupo de pacientes.
- Existen diferencias significativas en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas según el sexo de los pacientes en cada grupo.

CAPITULO III. MÉTODOLÓGÍA

3.1. Método de la investigación

El estudio se desarrolla bajo el método hipotético-deductivo, el cual se fundamenta en la formulación de hipótesis derivadas de teorías y antecedentes científicos sobre la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas. A partir de estas hipótesis, se deducen consecuencias observables que serán contrastadas empíricamente mediante la recolección de datos en muestras de pacientes sanos y pacientes con alteraciones hepáticas.

3.2. Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación por su estructura es de tipo cuantitativo, porque está basada en la medición numérica de variables para probar hipótesis o responder preguntas de investigación. Corresponde a un diseño de cohorte analítica con medidas repetidas, dado que se realiza un seguimiento temporal de un mismo grupo de muestras clínicas provenientes de pacientes sanos y con alteraciones hepáticas, con mediciones en dos puntos (0 y 24 horas). Este diseño permite evaluar los cambios intra-grupo en los valores enzimáticos y realizar comparaciones inter-grupo para identificar diferencias en los perfiles de estabilidad post analítica.

3.3. Tipo de investigación

El presente estudio es de tipo básico y observacional analítico, ya que no implica intervención directa del investigador sobre las variables, pero sí permite analizar y comparar los resultados de dos grupos previamente definidos: pacientes sanos y pacientes con alteraciones hepáticas.

3.4. Nivel de la investigación

Según su nivel y propósito, la investigación es relacional-comparativa, pues busca identificar diferencias significativas en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas, así como asociaciones con variables como la edad y el sexo.

3.5. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación fue no experimental, ya que no se manipuló deliberadamente ninguna variable; es decir, no se aplicaron intervenciones para modificar la actividad enzimática. En su lugar, se observó y registró el comportamiento de las enzimas hepáticas bajo condiciones controladas de laboratorio, manteniendo constantes los factores de conservación establecidos (temperatura y tiempo) y evaluando su variación en función del transcurso temporal.

Según la temporalidad, el estudio fue prospectivo, ya que la recolección de datos y las mediciones se realizaron a partir del inicio del estudio, siguiendo un protocolo previamente definido para determinar la estabilidad post analítica de AST, ALT, ALP y GGT en dos momentos: 0 horas (medición inicial) y 24 horas (medición posterior) de almacenamiento refrigerado. Finalmente, por la frecuencia de medición, el diseño fue longitudinal de corto plazo, puesto que se efectuó el seguimiento de las mismas muestras en un intervalo definido de 24 horas, permitiendo comparar los valores enzimáticos dentro del mismo espécimen y describir la estabilidad post analítica en el tiempo, tanto en pacientes sanos como en pacientes con alteraciones hepáticas. El diseño a investigar se representó de la manera siguiente:



Donde:

- **M** = Muestra de suero (pacientes sanos y con alteraciones hepáticas).

- **O1** = Medición de AST, ALT, ALP y GGT a 0 horas.
- **O2** = Medición de AST, ALT, ALP y GGT a 24 horas.
- **O2–O1 (Δ)** = Variación empleada para determinar estabilidad post analítica.

3.6. Población, muestra y muestreo

3.6.1. Población

La población estuvo constituida por 620 muestras de pacientes a quienes le solicitaron estudios de enzimas hepáticas en el laboratorio de la clínica privada durante el periodo de estudio en el año 2025.

3.6.2. Muestra

Por ser el estudio de nivel relacional, se determinó el tamaño de muestra necesario, bajo los siguientes parámetros:

- Nivel de confianza: 95% ($Z_{\alpha/2} = 1.96$)
- Potencia estadística: 80% ($Z_{\beta} = 0.84$)
- Diferencia esperada entre los grupos: 25%
- Población finita: 620 pacientes
- $p_1 = 0.625$ y $p_2 = 0.375$

Se utilizó la fórmula para comparación de dos proporciones:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \times [p_1(1 - p_1) + p_2(1 - p_2)]}{(p_1 - p_2)^2}$$

Sustituyendo los valores:

$$n = \frac{(1.96 + 0.84)^2 \times [0.625(1 - 0.625) + 0.375(1 - 0.375)]}{(0.625 - 0.375)^2} = 58.78$$

Posteriormente, se aplica el ajuste para población finita mediante la fórmula:

$$n_{ajustado} = \frac{n}{1 + \frac{n-1}{N}} = \frac{58.78}{1 + \frac{58.78-1}{620}} \approx 53.8$$

La muestra calculada fue 54 unidades. Para evitar posibles sesgos, se consideró trabajar con una muestra con un mayor número de unidades, por lo que la muestra total fue conformada por 135 pacientes. Se agruparon en dos grupos considerando los valores de referencia y se definió como paciente con valoraciones de alteración hepática a aquellos que presentaron 2 o más enzimas hepáticas elevadas a las 0 horas, 19 presentaron alteraciones de actividad enzimática (14.1%) y 116 fueron agrupados como sanos (85.9%). Esta distribución respondió a la disponibilidad de pacientes con criterios de valoración alterada de enzimas hepáticas durante el periodo de estudio. La inclusión de un tamaño muestral superior al mínimo calculado fortaleció la potencia estadística del estudio y mejoró la estabilidad de las estimaciones obtenidas.

3.6.3. Muestreo

El muestreo fue de tipo no aleatorizado, por conveniencia con aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de selección, a fin de poder contar con pacientes para cada grupo.

3.6.3.1. Criterios de inclusión

- Personas entre 18 y 65 años, de ambos sexos.
- Pacientes atendidos en la clínica durante el periodo del estudio.
- Pacientes a quienes se les haya solicitado y realizado pruebas de perfil hepático (ALT, AST, ALP, GGT).

3.6.3.2. Criterios de exclusión

- Pacientes menores de 18 años.
- Pacientes en tratamiento con medicamentos que alteren el perfil hepático.
- Pacientes que no se presenten en condiciones de ayuno según protocolo clínico.
- Pacientes con diagnóstico de neoplasias hepáticas o enfermedad crónica terminal.

3.7. Variables y operacionalización

Variable dependiente: Estabilidad post analítica de enzimas hepáticas.

Cuadro de operacionalización de variable dependiente

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Capacidad de las enzimas hepáticas para mantener sus concentraciones después de la toma de muestra, bajo condiciones de almacenamiento controlado.	Diferencia en los valores de concentración (U/L) de AST, ALT, ALP y GGT entre los tiempos de medición (0 h y 24 h).	Concentración enzimática	Variación porcentual de AST, ALT, ALP, GGT	Cuantitativa a continua	Estable / Inestable según punto de corte definido

Variable independiente: Condición hepática del paciente.

Cuadro de operacionalización de variable independiente

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Estado clínico del paciente respecto a la función hepática, determinado por diagnóstico o valores bioquímicos alterados.	Clasificación de los pacientes en sanos o con alteraciones hepáticas, según historia clínica y resultados de laboratorio.	Estado funcional hepático	Diagnóstico clínico y valores de enzimas hepáticas	Cualitativa nominal	Sano / Alterado

Variables intervinientes

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Tiempo de conservación	Intervalo de tiempo en que la muestra se mantiene antes de su análisis.	Medición de la muestra a las 0 y 24 horas después de la toma inicial.	Tiempo post extracción	Horas transcurridas	Cuantitativa discreta	0 horas / 24 horas
Edad	Edad cronológica del sujeto al momento del análisis.	Registro de la edad del paciente en años completos.	Edad biológica	Edad del paciente	Cuantitativa continua	Rango etario por intervalos
Sexo	Característica biológica determinada al nacer.	Registro de sexo del paciente en ficha de recolección.	Identidad biológica	Sexo del paciente	Cualitativa nominal	Masculino / Femenino

3.8. Técnicas e instrumento de recolección de datos

3.8.1. Técnica

En esta investigación, la recolección de datos se llevó a cabo mediante la técnica de observación estructurada, siguiendo criterios previamente definidos.

3.8.2. Descripción de los instrumentos

Como instrumento para la investigación se utilizó una ficha de recolección de datos diseñada para registrar de forma sistemática los datos demográficos y los resultados de los exámenes de bioquímica de los pacientes. Este instrumento permitió recopilar variables como la edad, el sexo, el tipo de enzima hepática analizada, así como los valores de actividad enzimática obtenidos a las 0 y 24 horas, utilizando un analizador bioquímico automatizado bajo diferentes

condiciones de almacenamiento. De esta manera, se facilitó la comparación de la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas (Anexo 2).

3.8.3. Validación y confiabilidad

El instrumento, fue una ficha de recolección de datos validada por docentes expertos de la Universidad Norbert Wiener, que valoraron los ítems de las fichas de recolección según las recomendaciones. Para garantizar la confiabilidad de los resultados, las pruebas se realizaron con un control de calidad interno del equipo de pruebas bioquímicas automatizada marca Biobase modelo BK280, considerando el uso de controles diarios para las enzimas hepáticas procesadas durante el estudio, tanto de nivel normal y como de nivel elevado, como se indica en el manual de procedimientos del área de bioquímica del Laboratorio MercyLab.

3.9. Procesamiento y análisis de datos

Se inicio el proyecto de investigación, una vez aprobado por el comité de ética de la Universidad Norbert Wiener, se coordinó y presento la carta al jefe de la Clínica del Laboratorio MercyLab. Posteriormente, se recolectaron las muestras y se procesaron midiendo los niveles de las enzimas hepáticas, en el equipo analizador bioquímico automatizado marca Biobase antes de las 2 horas. Una vez procesada la muestra se conservaron en refrigeración de 2 a 8°C por 24 horas, en una refrigeradora marca DAVEO que presento registro de control diario de temperatura a 3 tiempos durante cada día de procedimientos, lo que garantizó el control interno. A las 24 horas se realizó la segunda lectura de las enzimas hepáticas. Con los datos recopilados, se elaboró una base de datos digital que fue procesada en el programa SPSS versión 25, para realizar las estadísticas.

Para el análisis de datos se empleó estadística descriptiva e inferencial para evaluar la estabilidad de enzimas hepáticas (ALT, AST, ALP y GGT), entre pacientes del estudio. La base de datos se elaboró registrando los valores de actividad enzimática en dos momentos: inicial (0 horas) y tras 24 horas de almacenamiento. A partir de estos datos, se calculó para cada enzima la diferencia de actividad ($\Delta U/L$), restando el valor a las 24 horas respecto al valor inicial.

Para el análisis de la actividad enzimática entre dos grupos independientes (sanos y alterados), se realizó un análisis bivariado, como procedimientos: Pruebas de normalidad (test de Shapiro-Wilk), Prueba de homogeneidad de varianzas (prueba de Levene) para determinar homogeneidad, necesaria para aplicar una prueba paramétrica adecuada. Después una Prueba de hipótesis (prueba t de Student para muestras independientes o una prueba no paramétrica, como la prueba U de Mann-Whitney. Considerándose una diferencia estadísticamente significativa (p es menor a 0.05). Los resultados se presentan en estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, mediana) y tablas comparativas, reportando los valores de p , y los intervalos de confianza del 95%. El análisis determinó si la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas difiere significativamente entre pacientes sanos y pacientes con alteraciones hepáticas, contribuyendo a la evaluación de la confiabilidad de los resultados de laboratorio de las 2 condiciones.

3.10. Aspectos éticos

El estudio fue presentado y aprobado por el comité de ética de la Universidad Privada Norbert Wiener. Se solicitaron y aprobaron los permisos a la jefatura del Laboratorio Mercylab para la ejecución del proyecto. Se garantizó la confidencialidad de los datos, que fueron utilizados exclusivamente con fines de análisis estadístico. El estudio no requirió de consentimiento informado, ya que se trabajó con las muestras séricas y datos demográficos, sin identificación

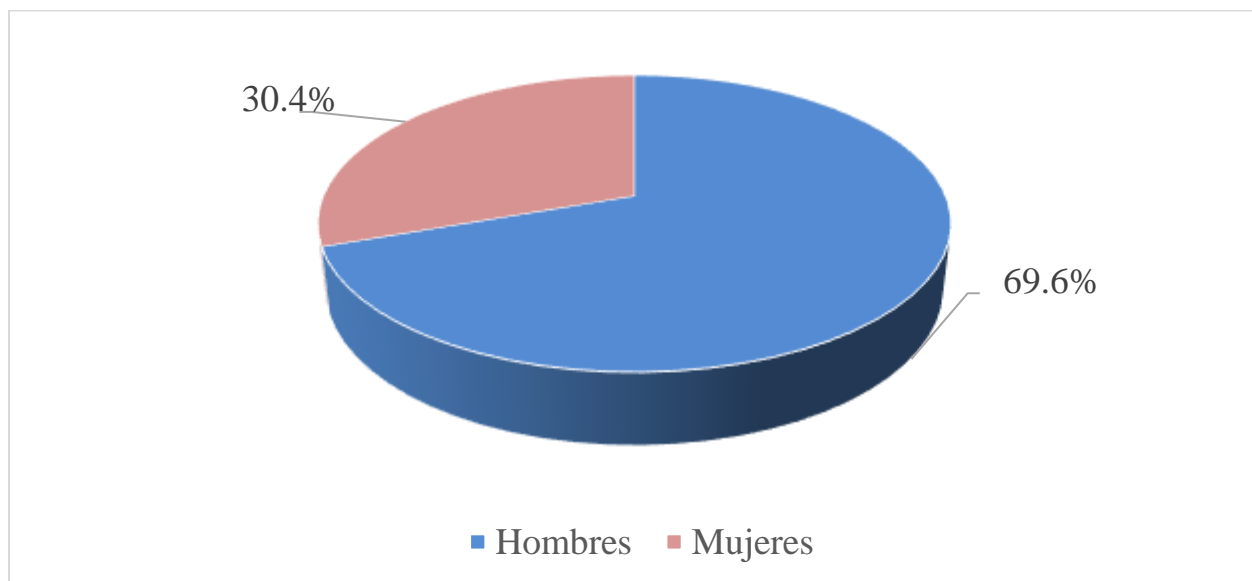
personal de los participantes. Este enfoque cumple con los principios éticos aplicables a estudios educativos de carácter diagnóstico y evaluativo, conforme a la normativa interna de la institución y las disposiciones generales sobre protección de datos y privacidad.

CAPITULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

La población de estudio fue conformada por 135 unidades muestrales que correspondieron al mismo número de pacientes que fueron atendidos en una clínica privada de Lima durante el año 2025. Del total de la población, 94 pacientes (69.6%) correspondieron al sexo masculino y 41 (30.4%) al sexo femenino (Figura 1).

Figura 1. Distribución según el sexo, de pacientes que se realizaron exámenes de enzimas hepáticas atendidos en una clínica de Lima, 2025



Se agruparon los pacientes en dos grupos, considerando los valores de referencia específicos por sexo y se definió como paciente con valoraciones de alteración hepática a aquellos que presentaron dos o más enzimas hepáticas elevadas a las 0 horas. Considerando este criterio, 19 pacientes (14.1%) fueron clasificados como pacientes con valoraciones alteradas de enzimas hepáticas, mientras que 116 (85.9%) presentaron valores normales o solo una enzima elevada (Figura 2 y Tabla 1).

Figura 2. Distribución según la valoración de las enzimas hepáticas observadas, en pacientes atendidos en una clínica de Lima, 2025

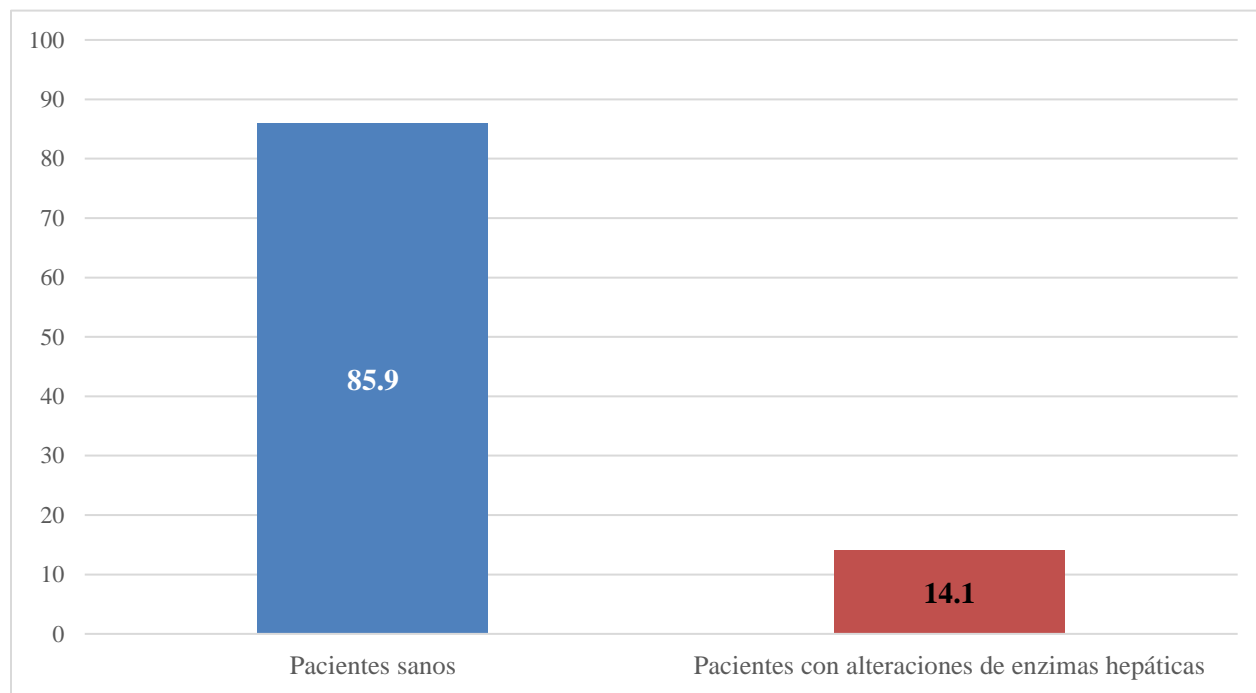


Tabla 1. Características generales de la población de pacientes atendidos en una clínica de Lima, 2025

Característica	n	%
Hombres	94	69.6
Mujeres	41	30.4
Pacientes sanos	116	85.9
Pacientes con alteraciones de enzimas hepáticas	19	14.1
Total de pacientes	135	100

Fuente: Datos de la investigación

En el grupo de pacientes sanos se evaluó la estabilidad post analítica de la actividad de las enzimas hepáticas mediante la comparación de los valores obtenidos a las 0 horas y a las 24 horas de conservación bajo condiciones controladas (Tabla 2).

Tabla 2. Estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en pacientes sanos atendidos en una clínica de Lima, 2025

Enzima	Media 0 h (U/L)	Media 24 h (U/L)	Δ (24h-0h)	p-valor
TGO	19.6	20.0	+0.4	>0.05
TGP	20.1	20.3	+0.2	>0.05
ALP	96.5	94.8	-1.7	>0.05
GGT	18.8	20.5	+1.7	<0.05

Fuente: Datos de la investigación

Los resultados nos muestran que las enzimas TGO, TGP y ALP no presentaron variaciones estadísticamente significativas, demostrando una adecuada estabilidad post analítica. En cambio, la enzima GGT mostró un incremento significativo a las 24 horas, lo que indica menor estabilidad post analítica para esta enzima en pacientes sanos.

Figura 3. Actividad media de las enzimas hepáticas a 0 y 24 horas en muestras séricas de pacientes sanos atendidos en una clínica de Lima, 2025

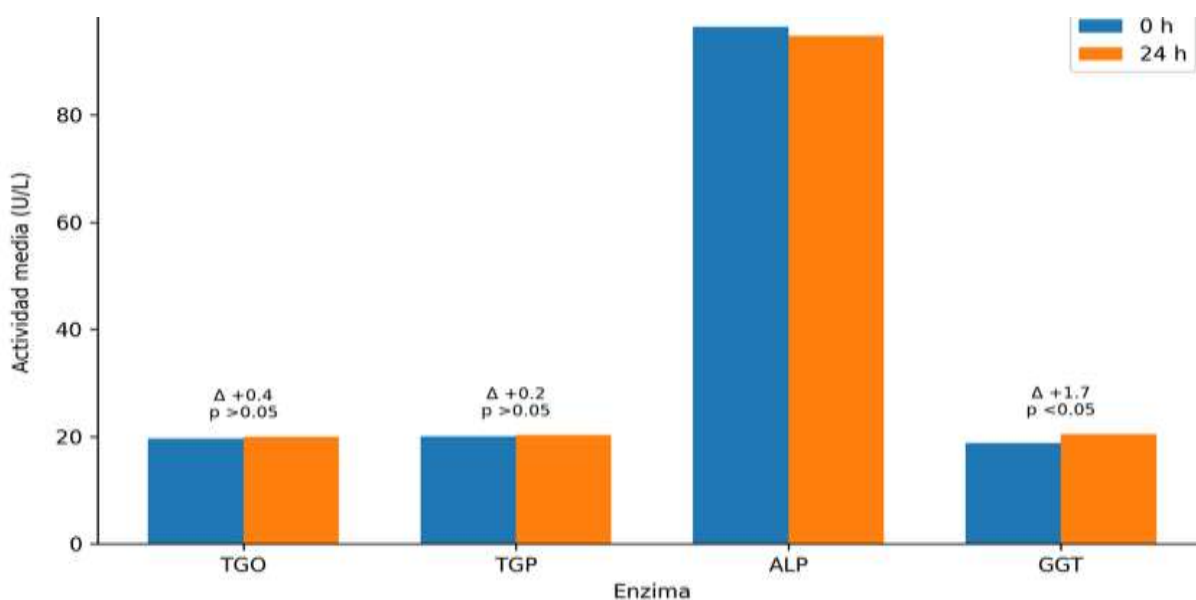


Tabla 3. Estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en pacientes con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica de Lima, 2025

Enzima	Media 0 h (U/L)	Media 24 h (U/L)	Δ (24h–0h)	p-valor
TGO	35.8	35.7	-0.1	>0.05
TGP	49.4	47.9	-1.4	<0.05
ALP	126.9	126.3	-0.5	>0.05
GGT	42.0	43.7	+1.7	<0.05

Fuente: Datos de la investigación

En los pacientes con alteraciones hepáticas, al comparar los valores de las enzimas a las 0 y 24 horas se evidenció un comportamiento diferente según la enzima evaluada. La enzima TGP presentó una disminución significativa a las 24 horas, mientras que la enzima GGT mostró un incremento significativo, indicando menor estabilidad post analítica para estas enzimas en este grupo. Por el contrario, las enzimas TGO y ALP mantuvieron valores estables durante el periodo de conservación (Tabla 3).

Tabla 4. Relación entre la edad y la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en pacientes atendidos en una clínica de Lima, 2025

Enzima	Grupo	Spearman ρ	p-valor	Interpretación
TGO	Normal	0.09	0.327	Sin correlación significativa
	Alterado	-0.23	0.340	Sin correlación significativa
TGP	Normal	-0.09	0.363	Sin correlación significativa
	Alterado	-0.28	0.242	Tendencia inversa leve, no significativa
ALP	Normal	0.11	0.259	Sin correlación significativa
	Alterado	0.14	0.579	Sin correlación significativa
GGT	Normal	0.26	0.006	Correlación positiva leve
	Alterado	0.19	0.440	No significativa

El análisis de correlación entre la edad de los pacientes y la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas no evidenció una correlación fuerte y consistente para todas las enzimas. Sin embargo, se observó una correlación positiva leve y estadísticamente significativa entre la edad y la variación post analítica de la GGT en pacientes sanos ($\rho = 0.26$; $p < 0.01$). En los pacientes con alteraciones hepáticas, no se identificaron correlaciones significativas, aunque la TGP mostró una tendencia inversa leve con la edad. Estos hallazgos sugieren que la edad podría actuar como un factor modulador de la estabilidad post analítica enzimática, especialmente para la GGT (Tabla4).

La comparación de la estabilidad post analítica entre pacientes sanos y pacientes con alteraciones hepáticas se realizó utilizando la diferencia entre los valores a las 24 y 0 horas (Δ). Los resultados evidenciaron que solo la TGP presentó una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, siendo menos estable en pacientes con alteraciones hepáticas. Para TGO, ALP y GGT no se observaron diferencias significativas entre grupos.

Tabla 5. Comparación de la estabilidad post analítica entre pacientes sanos y con alteraciones hepáticas

Enzima	Δ Sanos (U/L)	Δ Alterados (U/L)	p-valor
TGO	+0.4	-0.1	>0.05
TGP	+0.2	-1.4	<0.05
ALP	-1.7	-0.5	>0.05
GGT	+1.7	+1.7	>0.05

Tabla 6. Estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas a las 24 horas en pacientes sanos y con alteraciones hepáticas

Tipo de Paciente	Enzima	Δ medio (U/L)	mediana	Interpretación
Pacientes sanos (n = 116)	TGO	1.44	1.0	Alta estabilidad
	TGP	1.55	1.0	Alta estabilidad
	ALP	6.78	4.0	Estabilidad intermedia
	GGT	2.49	2.0	Menor estabilidad
Pacientes con alteraciones hepáticas (n = 19)	TGO	1.79	1.0	Alta estabilidad
	TGP	3.79	3.0	Menor estabilidad
	ALP	8.42	4.0	Estabilidad intermedia
	GGT	4.05	3.0	Menor estabilidad

Al analizar la magnitud absoluta de la variación post analítica a las 24 horas, se evidenciaron diferencias en el grado de estabilidad entre las enzimas hepáticas evaluadas. En los pacientes sanos, la TGO y la TGP presentaron las menores variaciones absolutas (mediana: 1.0 U/L), evidenciando mayor estabilidad post analítica, mientras que la GGT mostró la mayor variación relativa.

En los pacientes con alteraciones hepáticas, la TGO y la ALP fueron las enzimas más estables, mientras que la TGP y GGT presentó la mayor variación post analítica, indicando menor estabilidad a las 24 horas.

El análisis de la estabilidad post analítica según el sexo de los pacientes no evidenció diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los grupos estudiados. Las variaciones observadas se asociaron principalmente al estado hepático basal y no al sexo del paciente.

Tabla 7. Estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas según el sexo

Enzima	Diferencias por sexo	Significancia
TGO	No	>0.05
TGP	No	>0.05
ALP	No	>0.05
GGT	No	>0.05

4.2. Discusión de resultados

La investigación analizó la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas AST (TGO), ALT (TGP), ALP y GGT en pacientes sanos y con alteraciones hepáticas, bajo condiciones controladas de almacenamiento. Los hallazgos permiten identificar diferencias tanto intra como intergrupales que se discuten a continuación en relación con la evidencia científica revisada.

Los resultados mostraron que, en pacientes sin alteraciones hepáticas, las enzimas TGO, TGP y ALP mantuvieron una estabilidad post analítica adecuada durante las 24 horas de conservación a 2–8 °C, sin diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones a 0 y 24 horas. Esto es consistente con lo reportado por Chua *et al.* (2017), quienes evidenciaron que, bajo condiciones de refrigeración, estas enzimas mantienen su estabilidad hasta seis días, validando su uso clínico dentro de este periodo.

Sin embargo, la GGT presentó una elevación significativa tras 24 horas, indicando inestabilidad post analítica en este grupo. Este hallazgo contrasta parcialmente con estudios como el de Roelofs *et al.* (2025), donde se describió a la GGT como una de las enzimas más estables bajo condiciones preanalíticas de almacenamiento. Esta discrepancia podría explicarse por diferencias metodológicas, como el tipo de tubos utilizados o la sensibilidad del sistema analítico (Biobase BK280 en el presente estudio). Asimismo, factores individuales como la edad podrían haber influido, dado que se identificó una correlación positiva leve entre la edad y la variación de la GGT en pacientes sanos, alineándose con los hallazgos de Yazdanbakhsh *et al.* (2022), quienes destacaron que la edad afecta la estabilidad de varios análisis bioquímicos.

En el grupo con alteraciones hepáticas, se observó una disminución significativa de la TGP después de 24 horas, con una mayor susceptibilidad de esta enzima a la degradación post analítica en condiciones patológicas. Este resultado reafirma lo indicado por Bauçà *et al.* (2020), quienes señalaron que la ALT (TGP) es particularmente inestable incluso bajo refrigeración, siendo afectada por la temperatura y el tiempo de almacenamiento. Además, se suma a la evidencia de Kolahdoozan *et al.* (2020), quienes indicaron que, a pesar de la refrigeración, la TGP presenta una degradación progresiva, en contraste con la GGT que mostró mayor persistencia.

La enzima GGT, también presentó una variación significativa en este grupo, aumentando su concentración a las 24 horas. Este fenómeno ha sido descrito en estudios como los de Suri *et al.* (2021), donde se observó una hiperactividad enzimática asociada a patologías como la enfermedad hepática alcohólica, lo que podría explicar su comportamiento errático en condiciones alteradas.

Por otro lado, las enzimas TGO y ALP mantuvieron estabilidad durante el período de almacenamiento, lo cual es coherente con estudios como el de Caracciolo *et al.* (2007), que mostraron estabilidad relativa de estos análisis en suero refrigerado durante varios días, siempre que se utilicen tubos adecuados y se eviten agitación o contaminación.

La comparación intergrupala nos mostró que solo la enzima TGP mostró una diferencia estadísticamente significativa en su estabilidad entre ambos grupos, siendo menos estable en pacientes con alteraciones hepáticas. Esto refuerza su sensibilidad como marcador de daño hepatocelular, pero también revela su vulnerabilidad a la degradación post analítica, lo que puede representar un sesgo en la interpretación clínica si la muestra no es procesada oportunamente. En línea con esto, estudios como el de Saldaña Orejón *et al.* (2018) en Lima encontraron que ALT y

AST tienden a superar los límites de variación aceptables tras 24 horas de almacenamiento, incluso a 4 °C.

Estos hallazgos respaldan la importancia de considerar el estado clínico del paciente como un factor que afecta la estabilidad enzimática, como se ha propuesto en la literatura científica. En pacientes con daño hepático, la presencia de isoformas inestables o de productos de degradación metabólica podría acelerar la alteración enzimática.

Respecto a la edad, el único hallazgo relevante fue la correlación positiva leve entre la edad y la variación post analítica de la GGT en el grupo sano, lo que sugiere un posible efecto fisiológico asociado al envejecimiento. Tal como lo describieron Yazdanbakhsh *et al.* (2022), los adultos mayores pueden presentar cambios en la homeostasis bioquímica que afectan la estabilidad de análisis. No obstante, esta correlación no se mantuvo en pacientes con alteraciones hepáticas, lo que podría indicar que el efecto de la enfermedad supera al efecto etario.

En cuanto al sexo, no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en la estabilidad de ninguna de las enzimas hepáticas, lo que coincide con lo reportado en estudios previos como el de Wu *et al.* (2021), donde si bien existían diferencias en los niveles basales por sexo, no se establecieron diferencias en la estabilidad post analítica.

Los resultados obtenidos refuerzan la necesidad de considerar tanto el tipo de enzima como la condición clínica del paciente en la interpretación de pruebas bioquímicas. La enzima TGP, al mostrar inestabilidad significativa en pacientes alterados, podría inducir errores diagnósticos si no se toma en cuenta el tiempo de procesamiento. En este sentido, la estandarización de los

procedimientos post analíticos, como lo proponen Gómez-Rioja *et al.* (2023), se vuelve crucial para asegurar resultados confiables.

Podemos mencionar como una limitación o un sesgo de nuestra investigación, la distribución de pacientes con alteraciones hepáticas frente a los pacientes sanos tuvo una proporción de 1:6 o 1:7, lo que difiere de otros estudios. Esto es necesario mencionar, ya que no es frecuente encontrar muchos pacientes atendidos en el ámbito privado con alteraciones hepáticas, y que está sujeto a la prevalencia de patologías en la población urbana.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- **PRIMERA:** La estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas varía según el tipo de enzima y la condición del paciente. En pacientes sanos, las enzimas AST (TGO), ALT (TGP) y ALP mostraron estabilidad adecuada a las 24 horas bajo refrigeración, mientras que la GGT presentó menor estabilidad con una variación significativa.
- **SEGUNDA:** En pacientes con alteraciones hepáticas, la enzima ALT (TGP) mostró una disminución estadísticamente significativa tras 24 horas de conservación, lo que evidencia su mayor susceptibilidad a la degradación post analítica en condiciones patológicas. La enzima GGT también presentó una variación significativa en este grupo, aunque con tendencia al aumento, esta dinámica enzimática alterada se asocia con procesos hepáticos.
- **TERCERA:** La enzima TGP mostró diferencias significativas en estabilidad post analítica entre los grupos sanos y alterados, siendo menos estable en el grupo con disfunción hepática. Esto valida su uso como marcador sensible de daño hepático, pero también advierte sobre su vulnerabilidad ante demoras en el procesamiento.
- **CUARTA:** La edad presentó una correlación positiva leve con la variación post analítica de GGT en pacientes sanos, lo cual sugiere que este grupo etario podría estar más expuesto a alteraciones pre analíticas, incluso en ausencia de enfermedad hepática. Sin embargo, el sexo no mostró influencia significativa en la estabilidad de ninguna de las enzimas.
- **QUINTA:** El estado clínico hepático influye significativamente en la estabilidad post analítica de las enzimas ALT y GGT, implicando la necesidad de mejorar el tiempo y condiciones de procesamiento en función del perfil bioquímico del paciente evitando errores diagnósticos.

5.2. Recomendaciones

- **PRIMERA:** Optimizar los tiempos de procesamiento en laboratorios clínicos, especialmente en pacientes con alteraciones hepáticas, a fin de reducir la pérdida de estabilidad enzimática, particularmente en el caso de la ALT (TGP).
- **SEGUNDA:** Implementar protocolos diferenciados de conservación para enzimas específicas, considerando que la GGT puede presentar incrementos incluso bajo refrigeración, y la TGP es sensible a la degradación, especialmente en muestras patológicas.
- **TERCERA:** Capacitar al personal de laboratorio en los factores que afectan la estabilidad post analítica, incluyendo temperatura, tiempo y condición clínica del paciente, a fin de garantizar la validez de los resultados emitidos en análisis diferidos.
- **CUARTA:** Revisar periódicamente los intervalos de estabilidad establecidos en cada laboratorio, adaptándolos a la realidad técnica y poblacional de la institución, en concordancia con recomendaciones internacionales.
- **QUINTA:** Realizar investigaciones complementarias con muestras más equilibradas en número entre pacientes sanos y con alteraciones, para robustecer el análisis inferencial y establecer umbrales clínicos más precisos respecto a la estabilidad post analítica.
- **SEXTA:** Promover estudios multicéntricos que evalúen la influencia de otros factores, como el tipo de tubo, la temperatura ambiente, y el transporte de muestras, a fin de generar recomendaciones más amplias sobre el manejo post analítico en otras instituciones de salud.

VII. REFERENCIAS

1. Carobene A, Braga F, Roraas T, Sandberg S, Bartlett WA. A systematic review of data on biological variation for alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase and γ -glutamyl transferase. *Clin Chem Lab Med.* 2013;51(10):1997–2007. <https://doi.org/10.1515/cclm-2013-0096>
2. Fraser A. Liver enzymes and all-cause mortality. *Int J Epidemiol.* 2013;42(2):447–50. <https://doi.org/10.1093/ije/dyt250>
3. Ceriotti F, Henny J, Queraltó J, et al. Common reference intervals for aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase and γ -glutamyl transferase in serum: results from an IFCC multicenter study. *Clin Chem Lab Med.* 2010;48(11):1593–601. <https://doi.org/10.1515/CCLM.2010.315>
4. Yazdanbakhsh M, Deyhim MR, Jafary H, Rafiee MH, Moradi M. Biochemical analytes in centrifuged blood samples could be affected by the age of subjects in different time periods and storage temperatures. *Asian J Transfus Sci.* 2022;17(1):1-8. doi:10.4103/ajts.ajts_178_21.
5. Suri A, Singh N, Bansal SK. A study on the serum γ -glutamyltranspeptidase and plasma osteopontin in alcoholic liver disease. *J Lab Physicians.* 2021;14:101–8. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1729479>
6. Dange NS, Nagdeote AN, Nandanwar RA. Ratio of AST/ALT and serum gamma glutamyl transferase (GGT) activity in chronic alcoholics and acute viral hepatitis. *Int J Clin Biochem Res.* 2016;3(2):186–9. <https://doi.org/10.5958/2394-6377.2016.00037.X>
7. Alwan IA. Association between Type 2 Diabetes and Elevation of Liver Enzymes. *Int J Pharm Biomed Sci.* 2023;3(5):201–204. <https://doi.org/10.47191/ijpbms/v3-i5-06>

8. Saldaña Orejón IM, Benites Ricra MA, Ortiz Canasa FJ. Estabilidad de constituyentes bioquímicos conservados en dos tipos de tubos primarios. *An Fac Med.* 2018;79(2):181–183. <https://doi.org/10.15381/anales.v79i2.14947>
9. Dueñas Tucno G. Estabilidad de la concentración de glucosa en suero y plasma en función al tiempo de procesamiento y edad de pacientes. Ayacucho 2020. [Ayacucho]: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2021.
10. Gómez-Rioja R, Von Meyer A, Cornes M, Costelloe S, Vermeersch P, Simundic AM, et al. Recomendación para el diseño de estudios de estabilidad en muestras clínicas. *Clin Chem Lab Med.* 2023 Apr 6. doi:10.1515/cclm-2023-0221.
11. Verna JA, Ventimiglia FD, Maydana L, Aristimuño A, Bruno JJ, D'Agostino LE. Estabilidad de analitos conservados en tubo cerrado con film versus cerrado con tapa plástica. *Rev Lab Clin.* 2018;11(3):131–6. doi:10.1016/j.labcli.2018.01.003
12. Wu M, Nian S, Feng L, et al. Potential role of liver enzymes for predicting elevated blood glucose levels. *Res Square.* 2021. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-155346/v1>
13. Roelofs M, Ramkisoensing K, Even R, van Rossum HH. Pre-processing stability of routine clinical chemistry analytes in a clotting tube: Investigating the (un)suitability for at-home sample collection. *Clin Chim Acta.* 2025;567:120035. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2024.120035>
14. Hedayati M, et al. The impact of pre-analytical variations on biochemical analytes stability: A systematic review. *J Clin Lab Anal.* 2020;34:e23551. <https://doi.org/10.1002/jcla.23551>
15. Bauçà JM, Caballero A, Gómez C, et al. Estabilidad de la alanina aminotransferasa en suero. *Adv Lab Med.* 2020;1(1). <https://doi.org/10.1515/almed-2019-0029>

16. Kolahdoozan S, Sepanlou SG, Sharafkhah M, Shaker E, Shayanrad A, Malekzadeh R, et al. Effect of storage temperature and time on stability of liver enzymes in blood serum. *Arch Iran Med*. 2020;23(5):296-301. doi:10.34172/aim.2020.18.
17. Chua, C., et al. (2017). Stability of values for the activities of critical enzymes assayed in serum. *Clinical and Diagnostic Pathology*, 1(3), 1–4.
<https://doi.org/10.15761/CDP.1000115>
18. Recio Quijano F. Estudio multicéntrico de la estabilidad de las muestras de suero mediante un protocolo de degradación acelerada. *Rev Lab Clin*. 2008;1(3):84–93.
<https://doi.org/10.1016/j.labcli.2008.08.002>
19. Caracciolo MB, Muzietti SD, Pandolfo MS, Negri GA, Bustos DN. Estabilidad de muestras conservadas en tubo primario: un estudio de 25 análisis de química clínica. *Acta Bioquím Clín Latinoam*. 2007;41(3):353–8. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53541309>
20. Guevara Tirado A. Alteraciones en el perfil hepático y otros marcadores de pacientes asintomáticos que acuden a exámenes de rutina en un área urbana de Lima, Perú. *Rev Virtual Soc Parag Med Int*. 2024;11(1):e11122405. doi:10.18004/rvspmi/2312-3893/2024.e11122405.
21. Ortiz Canasa FJ. “Estabilidad de constituyentes bioquímicos conservados en dos tipos de tubos primarios, mediante dos criterios analíticos; Lima, 2017”. [Lima]: universidad alas peruanas; 2017.

Anexo

Anexo 1: Matriz de consistencia: Título del estudio: *Estabilidad post analítica de enzimas hepáticas en pacientes sanos y con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica de Lima, 2025*

Problema General	Objetivo General	Hipótesis	Diseño metodológico
¿Qué diferencias presenta la estabilidad post analítica de enzimas hepáticas en pacientes sanos y en pacientes con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica privada de Lima durante el año 2025?	Determinar la estabilidad post analítica de enzimas hepáticas en pacientes sanos y en pacientes con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica privada de Lima durante el año 2025.	Ho: No existen diferencias significativas en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas entre muestras de pacientes sanos y de pacientes con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica privada de Lima durante el año 2025.	Método: Hipotético-deductivo Enfoque: Cuantitativo Tipo de investigación: Básica y observacional analítico.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos		
¿Cuál es la estabilidad post analítica en las enzimas hepáticas en pacientes sanos, en muestras conservadas de 0 a 24 horas bajo condiciones controladas de almacenamiento?	Analizar la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en pacientes sanos, en muestras conservadas de 0 a 24 horas bajo condiciones controladas de almacenamiento.	H₁: Existen diferencias significativas en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas entre muestras de pacientes sanos y de pacientes con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica privada de Lima durante el año 2025.	Diseño de investigación: un diseño de cohorte analítica.
¿Cuál es la estabilidad post analítica en las enzimas hepáticas en pacientes con alteraciones hepáticas, en muestras conservadas de 0 a 24 horas bajo condiciones controladas de almacenamiento?	Analizar la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en pacientes con alteraciones hepáticas, en muestras conservadas de 0 a 24 horas bajo condiciones controladas de almacenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> ● Variable dependiente: Estabilidad post analítica de enzimas hepáticas ● Variable independiente: Condición hepática del paciente. ● Tiempo de conservación. ● Edad. ● Sexo 	Población: La población fue constituida por 620 muestras de pacientes con solicitud de estudios de enzimas hepáticas en el laboratorio de la clínica privada durante el año 2025
¿Existe una relación entre la edad de los pacientes y la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en cada grupo?	Evaluar la relación entre la edad de los pacientes y la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas en cada grupo.		Muestra: Obteniéndose un tamaño de muestra. Considerando un margen adicional para pérdidas o rechazos se determina que el tamaño de muestra fue 135 pacientes.
¿Qué diferencias se observan en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas entre pacientes sanos y pacientes con alteraciones hepáticas a los tiempos de 0 y 24 horas?	Determinar las diferencias estadísticas que se observan en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas entre pacientes sanos y pacientes con alteraciones hepáticas en los tiempos de 0 y 24 horas.		
¿Qué enzimas hepáticas muestran mayor o menor estabilidad post analítica dentro de cada grupo de pacientes a las 24 horas de conservación?	Identificar qué enzimas hepáticas muestran mayor o menor estabilidad post analítica dentro de cada grupo de pacientes a las 24 horas de conservación		
¿Existen diferencias en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas según el sexo de los pacientes en cada grupo?	Determinar si existen diferencias en la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas según el sexo en los pacientes de cada grupo.		

Anexo 2: Ficha de recolección de datos

Título del estudio: *Estabilidad post analítica de enzimas hepáticas en pacientes sanos y con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica de Lima, 2025.*

Ficha de recolección de datos

Datos del paciente	Descripción
Código del paciente	_____
Edad (en años)	_____
Sexo	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino
Diagnóstico clínico hepático	<input type="checkbox"/> Sano <input type="checkbox"/> Alterado

Condiciones de análisis bioquímico

Variable	Registro
Tipo de enzima analizada	<input type="checkbox"/> ALT <input type="checkbox"/> AST <input type="checkbox"/> ALP <input type="checkbox"/> GGT
Condición de almacenamiento	<input type="checkbox"/> Refrigeración <input type="checkbox"/> Temperatura ambiente
Método de medición	Analizador bioquímico automatizado

Actividad enzimática (U/L)

Enzima	0 horas	24 horas	Diferencia (24h - 0h)
ALT	_____	_____	_____
AST	_____	_____	_____
ALP	_____	_____	_____
GGT	_____	_____	_____

Observaciones:

Anexo 3: Validez del instrumento

1. Carta de presentación al juez experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister/Doctor:
Presente.-

Asunto: Validación de instrumento a través de juicio de experto

Es muy grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo y, a la vez, solicitar su valiosa colaboración en la **validación de un instrumento de recolección de datos**, elaborado en el marco de mi tesis para optar el **Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica** en la Universidad Privada Norbert Wiener.

El título de mi proyecto de investigación es: **“Estabilidad post analítica de enzimas hepáticas en pacientes sanos y con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica de Lima”**.

El instrumento que requiero validar es una **Ficha de recolección de datos** diseñada para registrar de forma sistemática los datos demográficos, clínicos y los resultados de las determinaciones de las enzimas hepáticas AST, ALT, ALP y GGT a las 0 y 24 horas, con el fin de evaluar su estabilidad post analítica.

Debido a la importancia de contar con instrumentos válidos y confiables, considero pertinente recurrir a usted por su reconocida experiencia en el área de Laboratorio Clínico y Bioquímica.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Matriz de consistencia de la investigación
- Cuadro de operacionalización de las variables
- Formato de evaluación de la ficha por juicio de expertos
- Instrumento de recolección de datos (Ficha de recolección)

Agradezco de antemano el tiempo dedicado a la revisión, así como las observaciones y sugerencias que pueda brindar para mejorar el instrumento.

Atentamente,

Yanet Pancca Quispe

Bachiller de Tecnología Médica

Mención: Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

DNI: 47626002

Formato de evaluación del instrumento (juicio de expertos)

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Estabilidad post analítica de enzimas hepáticas en pacientes sanos y con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica de Lima, 2025

INSTRUMENTO A EVALUAR: Ficha de recolección de datos sobre estabilidad post analítica de enzimas hepáticas

N°	Dimensión / Ítem de la ficha	Pertinencia ⁽¹⁾ Sí / No	Relevancia ⁽²⁾ Sí / No	Claridad ⁽³⁾ Sí / No	Sugerencias
Variable: Estabilidad post analítica de enzimas hepáticas					
Dimensión 1: Datos del paciente					
1	Código del paciente	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
2	Edad (en años)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
3	Sexo (Masculino / Femenino)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
4	Diagnóstico clínico hepático (Sano / Alterado)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Dimensión 2: Condiciones de análisis bioquímico					
5	Tipo de enzima analizada (ALT, AST, ALP, GGT)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
6	Condición de almacenamiento (Refrigeración / Temp. ambiente)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
7	Método de medición (analizador bioquímico automatizado)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Dimensión 3: Resultados de actividad enzimática					
8	Registro ALT a 0 y 24 horas (U/L)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
9	Cálculo de Δ ALT (24h – 0h)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
10	Registro de AST a 0 y 24 horas (U/L)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
11	Cálculo de Δ AST (24h – 0h)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
12	Registro de ALP a 0 y 24 horas (U/L)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
13	Cálculo de Δ ALP (24h – 0h)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
14	Registro GGT a 0 y 24 horas (U/L)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
15	Cálculo de Δ GGT (24h – 0h)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
16	Campo de observaciones generales del caso	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	

⁽¹⁾ **Pertinencia:** el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

⁽²⁾ **Relevancia:** el ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo.

⁽³⁾ **Claridad:** el ítem se entiende sin dificultad, es conciso, exacto y directo.

Nota – Suficiencia: se considera que existe suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Observaciones generales (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad del instrumento:

- Aplicable
- Aplicable después de corregir las observaciones señaladas
- No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Valenzuela Martinez Stefany

DNI: 46368715

Correo electrónico institucional: Stefany.valenzuela@uwiener.edu.pe

Especialidad del validador:

- Metodólogo
- Temático
- Estadístico

Lima, 04 de febrero de 2026



Firma del experto

1. Carta de presentación al juez experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister/Doctor: Huaman Cardenas Victor Raul
Presente.-

Asunto: Validación de instrumento a través de juicio de experto

Es muy grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo y, a la vez, solicitar su valiosa colaboración en la **validación de un instrumento de recolección de datos**, elaborado en el marco de mi tesis para optar el **Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica** en la Universidad Privada Norbert Wiener.

El título de mi proyecto de investigación es: **“Estabilidad post analítica de enzimas hepáticas en pacientes sanos y con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica de Lima”**.

El instrumento que requiero validar es una **Ficha de recolección de datos** diseñada para registrar de forma sistemática los datos demográficos, clínicos y los resultados de las determinaciones de las enzimas hepáticas AST, ALT, ALP y GGT a las 0 y 24 horas, con el fin de evaluar su estabilidad post analítica.

Debido a la importancia de contar con instrumentos válidos y confiables, considero pertinente recurrir a usted por su reconocida experiencia en el área de Laboratorio Clínico y Bioquímica.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Matriz de consistencia de la investigación
- Cuadro de operacionalización de las variables
- Formato de evaluación de la ficha por juicio de expertos
- Instrumento de recolección de datos (Ficha de recolección)

Agradezco de antemano el tiempo dedicado a la revisión, así como las observaciones y sugerencias que pueda brindar para mejorar el instrumento.

Atentamente,

Yanet Pancca Quispe
Bachiller de Tecnología Médica
Mención: Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica
DNI: 47626002

Formato de evaluación del instrumento (juicio de expertos)**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN**

Estabilidad post analítica de enzimas hepáticas en pacientes sanos y con alteraciones hepáticas atendidos en una clínica de Lima, 2025

INSTRUMENTO A EVALUAR: Ficha de recolección de datos sobre estabilidad post analítica de enzimas hepáticas

N°	Dimensión / Ítem de la ficha	Pertinencia ⁽¹⁾ Sí / No	Relevancia ⁽²⁾ Sí / No	Claridad ⁽³⁾ Sí / No	Sugerencias
Variable: Estabilidad post analítica de enzimas hepáticas					
Dimensión 1: Datos del paciente					
1	Código del paciente	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
2	Edad (en años)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
3	Sexo (Masculino / Femenino)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
4	Diagnóstico clínico hepático (Sano / Alterado)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Dimensión 2: Condiciones de análisis bioquímico					
5	Tipo de enzima analizada (ALT, AST, ALP, GGT)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
6	Condición de almacenamiento (Refrigeración / Temp. ambiente)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
7	Método de medición (anализador bioquímico automatizado)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Dimensión 3: Resultados de actividad enzimática					
8	Registro ALT a 0 y 24 horas (U/L)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
9	Cálculo de Δ ALT (24h – 0h)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
10	Registro de AST a 0 y 24 horas (U/L)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
11	Cálculo de Δ AST (24h – 0h)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
12	Registro de ALP a 0 y 24 horas (U/L)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
13	Cálculo de Δ ALP (24h – 0h)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
14	Registro GGT a 0 y 24 horas (U/L)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
15	Cálculo de Δ GGT (24h – 0h)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
16	Campo de observaciones generales del caso	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	

⁽¹⁾ **Pertinencia:** el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

⁽²⁾ **Relevancia:** el ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo.

⁽³⁾ **Claridad:** el ítem se entiende sin dificultad, es conciso, exacto y directo.

Nota – Suficiencia: se considera que existe suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Observaciones generales (precisar si hay suficiencia):**Hay suficiencia****Opinión de aplicabilidad del instrumento:**

- Aplicable
- Aplicable después de corregir las observaciones señaladas
- No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Dr./Mg. Victor Raúl Huamán CárdenasDNI: 70092305Correo electrónico institucional: victor.huaman@uwiener.edu.pe

Especialidad del validador:

- Metodólogo
- Temático
- Estadístico

Lima, 04 de febrero de 2026



Firma del experto

Anexo 4. Carta de aprobación del comité de ética de la universidad



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 1 de diciembre del 2025

Autor Responsable:
YANET PANCCA QUISPE

Exp. N°: 2838-2025

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener evaluó y **APROBÓ** el siguiente proyecto de investigación:

Proyecto Titulado: "ESTABILIDAD POST ANALÍTICA DE ENZIMAS HEPÁTICAS EN PACIENTES SANOS Y CON ALTERACIONES HEPÁTICAS ATENDIDOS EN UNA CLÍNICA DE LIMA, 2025." Versión Nro. 1, aprobada por el asesor en fecha 26/11/ 2025.

El cual tiene como Autor(es) a:
YANET PANCCA QUISPE

La **APROBACIÓN** otorgada comprende la verificación del cumplimiento de las buenas prácticas éticas, la adecuada evaluación del balance riesgo/beneficio, la idoneidad del equipo de investigación y la garantía de confidencialidad en el manejo de los datos, entre otros aspectos éticos y metodológicos pertinentes.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

- La aprobación otorgada por el CIEIC tiene una **vigencia de veinticuatro (24) meses** contados desde la fecha de emisión del presente documento. Esta vigencia es exclusiva para los procedimientos éticos revisados por el Comité y no sustituye ni aplica a los trámites administrativos ante la Oficina de Grados y Títulos.
- La constancia de aprobación por el CIEIC **no garantiza** la **aceptación** por parte de las **instituciones** en las que se planea realizar la investigación.
- En caso de requerir una **enmienda**, entendida como una modificación menor que **no altera de manera sustantiva** el proyecto aprobado, esta deberá ser presentada al CIEIC y no podrá ejecutarse sin su aprobación previa. **Cualquier cambio sustantivo deberá tramitarse como proyecto nuevo** ante el CIEIC.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

Mg. Angélica Karina Minaya Galarreta
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

Anexo 5. Carta de aprobación del laboratorio



Lima, 25 de febrero de 2026

Asunto: Solicitud de autorización para recolección de datos en el marco de tesis de pregrado

Yo, Jenny Bonifacio Mundaca, identificada con DNI N°: 73991432, como responsable del Laboratorio Clínico Privado MERCYLAB, con RUC 20509204706, ubicado en Avenida Guardia Civil 301, San Borja, 5 piso, representado por el Gerente Víctor Arce, autorizo y notifico que la estudiante bachiller del programa académico de Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica, de la Universidad Privada Norbert Wiener, ha solicitado formalmente su autorización para realizar la recolección de datos en el laboratorio clínico con fines exclusivamente académicos, como parte de la tesis titulada: "ESTABILIDAD POST ANALÍTICA DE ENZIMAS HEPÁTICAS EN PACIENTES SANOS Y CON ALTERACIONES HEPÁTICAS ATENDIDOS EN UNA CLÍNICA DE LIMA, 2025."

Los datos a recolectar serán únicamente:

- Resultados de exámenes clínicos de enzimas hepáticas
- Variables demográficas básicas (edad, sexo, sin identificadores personales).
- Información estadística del período de 2025, sin acceso a historiales clínicos individuales ni datos sensibles identificables.

Firma: _____

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Jenny Bonifacio Mundaca", is written over a horizontal line.

Nombre completo: Jenny Bonifacio Mundaca

Fecha: 25/02/2026

Anexo 6. Base de datos de la investigación

CODIGO	SEXO	EDAD	0 HORAS				24 HORAS			
			TGO	TGP	ALP	GGT	TGO	TGP	ALP	GGT
1	F	32	24	20	77	14	23	19	85	14
2	M	36	20	28	110	26	19	26	117	27
3	M	18	18	10	114	13	15	9	118	13
4	M	34	29	22	128	21	28	19	139	24
5	M	23	21	18	98	17	22	17	114	21
6	M	21	130	183	125	125	128	178	141	132
7	M	24	18	18	112	17	20	20	129	22
8	M	28	21	21	123	9	21	20	137	13
9	F	48	82	107	150	23	77	97	176	29
10	M	36	23	19	105	45	22	22	122	47
11	M	49	35	68	86	61	34	65	100	64
12	M	38	18	11	95	13	19	12	111	17
13	M	50	30	43	60	24	30	39	70	27
14	M	53	32	30	115	64	30	26	133	66
15	M	56	47	65	99	30	45	59	106	44
16	M	40	37	28	77	33	36	46	88	24
17	M	70	33	35	100	16	32	33	117	20
18	M	24	39	106	129	78	38	100	144	85
19	M	49	18	18	134	18	20	19	150	22
20	M	41	17	20	79	25	18	17	91	28
21	M	48	29	62	150	40	30	60	172	44
22	F	38	20	15	111	13	21	14	90	14
23	F	47	26	30	90	16	25	28	93	20
24	M	37	16	16	138	38	16	14	142	44
25	M	41	24	26	98	22	26	25	96	26
26	M	37	27	47	105	23	28	46	105	25
27	M	67	16	16	171	15	17	16	175	21
28	M	48	21	25	128	27	21	24	119	31
29	M	49	69	125	164	43	68	119	157	47
30	M	42	24	34	151	15	24	32	152	17
31	M	65	37	41	156	49	37	40	160	54
32	M	29	25	21	116	17	26	22	122	18
33	M	33	21	26	128	33	23	27	115	33
34	F	23	14	12	84	9	15	10	74	9

CODIGO	SEXO	EDAD	0 HORAS				24 HORAS			
			TGO	TGP	ALP	GGT	TGO	TGP	ALP	GGT
35	M	34	29	41	152	50	29	41	140	56
36	F	37	24	24	112	16	24	24	101	20
37	M	37	18	17	134	14	19	17	108	18
38	M	36	21	17	116	15	21	19	104	20
39	M	22	22	19	137	15	23	21	116	20
40	F	31	19	21	101	29	20	22	96	30
41	M	28	20	17	121	11	20	18	112	14
42	F	28	11	12	112	13	12	11	111	13
43	F	47	21	28	114	34	24	29	105	34
44	F	36	22	29	104	17	23	30	100	19
45	M	48	32	37	135	67	32	36	125	72
46	F	31	11	15	79	12	10	14	73	14
47	M	46	30	37	96	36	30	38	90	42
48	M	40	29	33	110	25	30	34	107	25
49	F	27	55	72	87	11	54	70	84	13
50	F	43	18	27	88	20	18	24	91	20
51	F	35	11	20	92	23	15	20	90	26
52	M	29	18	23	101	13	17	22	99	13
53	F	25	18	20	82	28	18	19	82	29
54	M	22	31	34	110	59	33	33	115	60
55	M	32	22	20	82	25	24	21	78	24
56	M	47	21	30	112	28	20	28	102	26
57	F	28	20	10	88	5	19	10	85	14
58	M	39	20	14	102	23	20	14	103	27
59	F	26	17	7	93	11	18	12	93	14
60	F	35	18	25	108	15	19	22	106	23
61	M	18	26	25	137	13	25	25	137	14
62	M	32	31	61	102	35	31	58	97	33
63	M	32	20	29	96	17	21	30	94	17
64	F	26	15	9	85	9	16	11	87	12
65	M	46	24	34	111	14	26	36	111	42
66	M	33	26	22	138	14	27	21	136	18
67	F	28	14	13	102	13	17	14	11	12
68	M	58	28	45	87	49	31	45	93	48

CODIGO	SEXO	EDAD	0 HORAS				24 HORAS			
			TGO	TGP	ALP	GGT	TGO	TGP	ALP	GGT
69	F	20	21	20	97	28	24	22	97	29
70	M	33	18	25	105	15	19	26	105	16
71	M	35	25	26	91	67	25	23	88	70
72	M	35	16	19	104	13	24	22	101	13
73	M	37	61	72	95	57	59	67	91	58
74	M	31	16	27	102	36	18	27	105	39
75	M	40	98	131	136	106	99	132	132	106
76	M	31	19	18	114	18	21	21	115	18
77	M	24	20	20	79	11	19	20	78	12
78	M	33	29	25	128	16	29	24	112	16
79	F	30	19	29	73	28	23	31	75	30
80	F	38	15	21	140	25	17	21	140	29
81	M	39	22	30	91	19	24	31	99	22
82	M	54	15	15	108	24	12	16	106	25
83	F	31	11	12	82	11	13	12	92	10
84	F	20	15	5	78	11	16	6	81	11
85	M	30	17	10	96	18	17	10	101	20
86	M	21	26	26	176	14	28	25	173	15
87	F	23	22	14	103	12	21	11	100	11
88	M	40	33	64	82	22	31	60	79	23
89	F	19	12	8	93	10	12	8	89	10
90	M	21	20	10	130	12	20	12	123	16
91	M	48	25	22	105	33	27	23	101	34
92	M	19	28	34	116	20	27	34	110	21
93	M	28	19	26	90	17	22	24	88	19
94	M	24	21	26	111	20	21	26	106	21
95	M	38	20	33	153	34	21	35	146	35
96	M	46	23	28	92	16	24	28	87	16
97	M	34	17	23	109	27	17	22	104	30
98	F	57	24	31	120	16	23	28	111	14
99	F	45	19	24	71	12	20	23	69	11
100	M	21	21	17	104	25	22	17	103	26
101	M	28	24	28	115	23	23	26	111	21
102	F	36	39	56	161	34	42	58	134	33

CODIGO	SEXO	EDAD	0 HORAS				24 HORAS			
			TGO	TGP	ALP	GGT	TGO	TGP	ALP	GGT
103	M	25	23	25	126	12	21	25	130	11
104	M	26	21	17	95	24	21	17	97	18
105	M	27	30	50	94	19	26	53	87	20
106	M	20	18	22	126	16	18	19	116	14
107	F	26	22	13	95	13	20	12	83	12
108	M	25	19	10	95	11	11	11	89	11
109	F	22	16	10	100	11	17	9.3	94	14
110	M	38	27	30	119	18	31	32	117	24
111	F	29	13	20	58	27	11	19	54	29
112	M	30	21	17	143	12	22	16	139	14
113	F	28	15	14	65	10	17	15	69	10
114	M	23	23	19	123	11	22.4	18	123	10
115	F	19	14	10	69	11	11.8	10	71	10
116	F	27	17	15	85	20	13.1	14	84	21
117	F	20	18	13	82	17	12.3	9.1	75	20
118	M	35	29	48	97	44	27.2	44	95	45
119	M	37	16	15	95	14	17	15	89	17
120	F	19	14	11	77	13	14	9	79	14
121	F	27	11	10	93	17	11	11	89	19
122	M	34	23	28	141	43	17.2	27	141	47
123	M	20	23	20	136	19	26	19	135	17
124	M	27	54	67	191	155	51	63	180	154
125	M	45	18	24	122	22	18	21	123	22
126	M	44	26	44	123	22	25.4	46	119	22
127	M	26	32	52	88	166	34	54	88	157
128	M	36	26	57	97	58	25	59	97	58
129	M	35	37	78	128	51	38	79	132	49
130	M	32	101	81	88	23	105	81	84	23
131	F	38	54	66	77	16	53	55	79	11
132	M	46	47	91	138	62	46	87	141	51
133	M	37	30	76	95	29	35	79	96	29
134	M	42	70	96	284	259	68	97	288	262
135	F	28	56	91	122	18	56	92	113	17

Anexo 7. Prueba de hipótesis

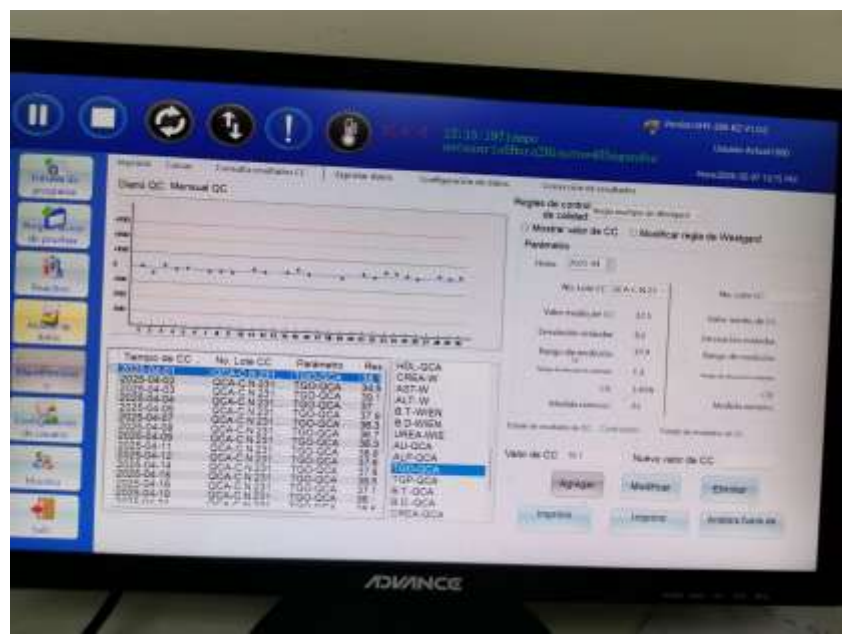
Con los datos recopilados, se elaboró una base de datos digital que fue procesada en el programa SPSS versión 25, para realizar las estadísticas. Para el análisis de datos se empleó estadística descriptiva e inferencial para evaluar la estabilidad de enzimas hepáticas (ALT, AST, ALP y GGT), entre pacientes del estudio. La base de datos se elaboró registrando los valores de actividad enzimática en dos momentos: inicial (0 horas) y tras 24 horas de almacenamiento. A partir de estos datos, se calculó para cada enzima la diferencia de actividad ($\Delta U/L$), restando el valor a las 24 horas respecto al valor inicial.

Para el análisis inferencial se realizó un análisis bivariado, considerando como procedimientos: pruebas de normalidad (test de Shapiro-Wilk) y prueba de homogeneidad de varianzas (prueba de Levene) para determinar homogeneidad, necesaria para aplicar una prueba paramétrica adecuada.

Posteriormente, para evaluar la estabilidad post analítica comparando las mediciones en las mismas muestras entre 0 y 24 horas, se aplicó una prueba de hipótesis mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas (t pareada). Asimismo, para el análisis de la actividad enzimática entre dos grupos independientes (pacientes sanos y pacientes con alteraciones hepáticas), se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes o una prueba no paramétrica como la U de Mann-Whitney, según correspondiera. Se consideró una diferencia estadísticamente significativa cuando $p < 0.05$. Los resultados se presentan en estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, mediana) y tablas comparativas, reportando los valores de p y los intervalos de confianza del 95%, determinándose si la estabilidad post analítica de las enzimas hepáticas difiere significativamente entre pacientes sanos y pacientes con alteraciones hepáticas.

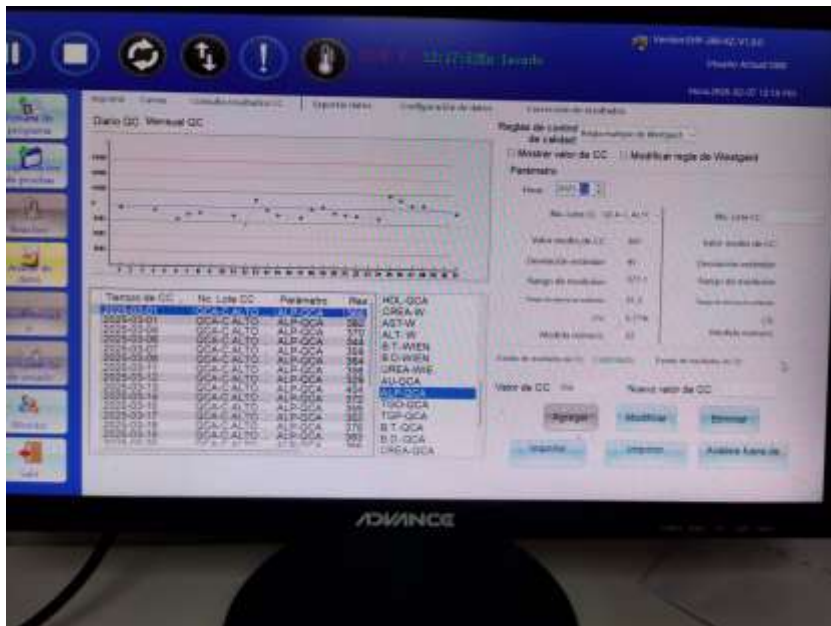
Anexo 8. Imágenes de la investigación



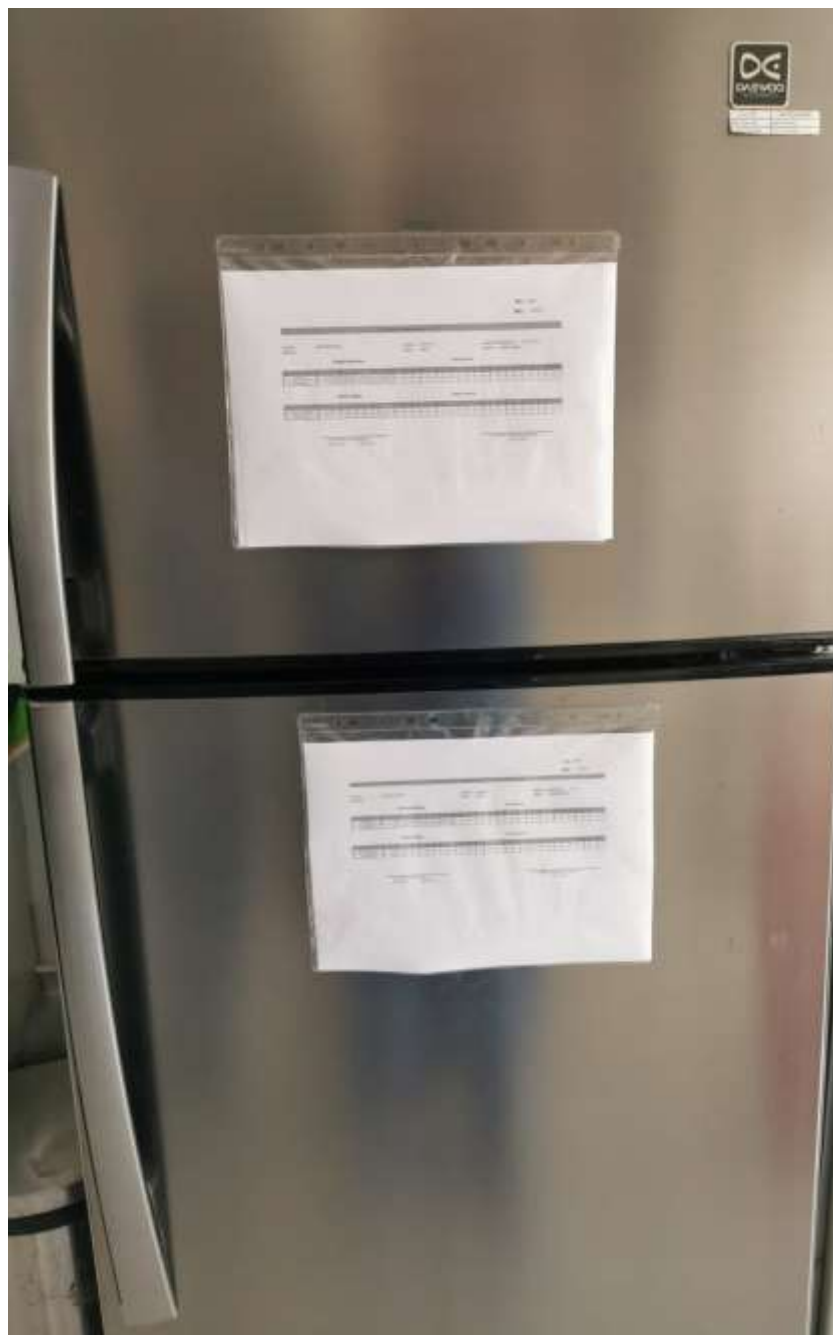















8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe


- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
4 caracteres sospechosos en N.º de página
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 7% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	2%
2	Internet	www.elsevier.es	<1%
3	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2026-01-31	<1%
4	Internet	core.ac.uk	<1%
5	Trabajos entregados	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2021-09-22	<1%
6	Internet	repositorio.utea.edu.pe	<1%
7	Internet	repositorio.enamm.edu.pe	<1%
8	Internet	repositorio.usmp.edu.pe	<1%
9	Publicación	Inofuente Gutierrez, Walter Yonny. "Factores asociados y comparación del trata...	<1%
10	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2025-09-02	<1%
11	Internet	apirepositorio.unh.edu.pe	<1%