



Universidad  
Norbert Wiener

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

**Tesis**

Relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional en técnicos de fumigación en un centro médico ocupacional, Lima 2024

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

**Presentado por:**

**Autor:** Villafuerte Enrique, Yessenia Haike

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0007-1185-1176>

**Asesora:** Dra. Astete Medrano, Delia Jessica

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5667-7369>

**Lima – Perú**

**2026**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>	
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01

Yo, Yessenia Haike Villafuerte Enrique 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 “Relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional en técnicos de fumigación en un centro médico ocupacional, Lima 2024” Asesorado por el docente: Delia Jessica Astete Medrano DNI 09635079 ORCID 0009-0007-1185-1176 tiene un índice de similitud de **9 (nueve) %** con código :14912:549669627 verificable 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

Yessenia Haike Villafuerte Enrique  
 DNI: 76123401



.....  
 Firma

Delia Jessica Astete Medrano  
 DNI: 09635079

Lima, 10 de diciembre de 2025

### **Dedicatoria**

A Dios, por ser mi guía en esta vida terrenal.

A mi madre Vilma gracias por tu amor y ser mi fuente de inspiración, a mi querida y dulce abuelita Olga, a mi familia.

A ti, mi Cristian por ser mi soporte y a ti, mi Hash por tu lealtad y compañía.

A las personas que ya no están, pero fueron pilares en mi vida, siempre estarán en mi memoria y en mi corazón.

### **Agradecimiento**

Doy gracias a Dios por ser siempre mi guía en mi camino. A mis docentes en el trayecto de mi vida universitaria, por compartir su sabiduría.

A mi asesora la Dra., Delia Astete Medrano por su orientación y apoyo.

A los licenciados Liz Marcos Carbajal y Carla Perdomo Ruggiero por su paciencia, dedicación y por ser mis guías en este trayecto.

## INDICE

<b>Dedicatoria.....</b>	<b>2</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>3</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>8</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>9</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPITULO I: EL PROBLEMA .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. Planteamiento del problema .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. Formulación del problema .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2.1. Problema general.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2.2. Problemas específicos.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3. Objetivo general y específicos .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.1. Objetivo general .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.2. Objetivos específicos .....</b>	<b>14</b>
<b>1.4. Justificación de la investigación.....</b>	<b>15</b>
<b>1.4.1. Justificación Teórica .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4.2. Justificación Metodológica .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4.3. Justificación Práctica .....</b>	<b>16</b>
<b>1.5. Delimitaciones de la investigación .....</b>	<b>16</b>
<b>1.5.1. Temporal.....</b>	<b>16</b>
<b>1.5.2. Espacial .....</b>	<b>16</b>
<b>1.5.3. Población o unidad de análisis .....</b>	<b>16</b>
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1. Antecedentes de la investigación.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.1. Antecedentes Internacionales.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.2. Antecedente Nacionales .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2. Bases teóricas.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.1 Perfil Hepático .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.2. Parámetros del perfil hepático .....</b>	<b>23</b>

2.2.3. Exposición ocupacional a fumigantes.....	26
2.2.4. Efectos de los fumigantes en la salud.....	29
2.3. Formulación de hipótesis.....	32
2.3.1. Hipótesis principal: .....	32
2.3.2. Hipótesis específicas:.....	32
<b>CAPITULO III: METODOLOGÍA.....</b>	<b>32</b>
3.1. Método de la investigación .....	32
3.2. Enfoque de la investigación.....	33
3.3. Tipo de investigación .....	33
3.4. Diseño de la investigación.....	33
3.5. Población, muestra y muestreo .....	34
3.5.1 Población y criterios de selección: .....	34
Criterios de inclusión: .....	34
Criterios de exclusión:.....	34
3.5.2 Muestra y muestreo.....	34
3.6. Variables y operacionalización .....	35
3.6.1. Variable dependiente: Perfil hepático .....	35
3.6.2. Variables independientes: Exposición ocupacional a fumigantes .....	36
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	38
3.7.1. Técnica.....	38
3.7.2. Descripción de instrumentos .....	38
3.7.3. Validación .....	39
3.7.4. Confiabilidad .....	39
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos .....	39
3.9. Aspectos éticos y de integridad científica.....	40
<b>CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>41</b>
4. 1. Resultados.....	41
4.1.1. Análisis descriptivo de resultados.....	41
4. 1. 2 Prueba de hipótesis .....	61
4. 1.3. Discusión de resultados .....	62

<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>65</b>
<b>5. 1. Conclusiones .....</b>	<b>65</b>
<b>5. 2. Recomendaciones .....</b>	<b>66</b>
<b>13. Referencias.....</b>	<b>67</b>
<b>14. Anexos .....</b>	<b>74</b>
<b>Anexo 1: Matriz de consistencia .....</b>	<b>74</b>
<b>Anexo 2: Ficha de recolección de datos .....</b>	<b>75</b>
<b>Anexo 3: Validez del instrumento.....</b>	<b>76</b>
<b>Anexo 4: Constancia de aprobación del proyecto de investigación. ....</b>	<b>79</b>
<b>Anexo 5: Autorización para ejecución de proyecto de tesis. ....</b>	<b>80</b>
<b>Anexo 6: Reporte de similitud de Turnitin .....</b>	<b>81</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Valores de AST/TGO según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.....	41
<b>Tabla 2.</b> Valores de ALT/TGP según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.....	43
<b>Tabla 3.</b> Valores de fosfatasa alcalina según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control. ....	44
<b>Tabla 4.</b> Valores de GGT según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control. ....	46
<b>Tabla 5.</b> Valores de bilirrubina total según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.....	47
<b>Tabla 6.</b> Valores de bilirrubina total según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.....	49
<b>Tabla 7.</b> Uso de equipos de protección personal según grupo de estudio.....	50
<b>Tabla 8.</b> Comparación de valores de AST/TGO entre trabajadores expuestos y grupo control. ....	52
<b>Tabla 9.</b> Comparación de valores de ALT/TGP entre trabajadores expuestos y grupo control.....	53
<b>Tabla 10.</b> Comparación de fosfatasa alcalina entre trabajadores expuestos y grupo control. ....	55
<b>Tabla 11.</b> Comparación de valores de GGT entre trabajadores expuestos y grupo control. ....	56
<b>Tabla 12.</b> Comparación de bilirrubina total entre trabajadores expuestos y grupo control.....	58
<b>Tabla 13.</b> Comparación de bilirrubina directa entre trabajadores expuestos y grupo control.....	59
<b>Tabla 14.</b> Análisis de Normalidad.....	60
<b>Tabla 15.</b> Prueba de hipótesis mediante coeficiente Rho de Spearman entre exposición y perfil hepático.....	61

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Valores de AST/TGO según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.....	42
<b>Gráfico 2.</b> Valores de ALT/TGP según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.....	43
<b>Gráfico 3.</b> Valores de fosfatasa alcalina según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control. ....	45
<b>Gráfico 4.</b> Valores de GGT según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.....	46
<b>Gráfico 5.</b> Valores de bilirrubina total según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos.....	48
<b>Gráfico 6.</b> Valores de bilirrubina total según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control. ....	49
<b>Gráfico 7.</b> Uso de equipos de protección personal según grupo de estudio.....	51
<b>Gráfico 8.</b> Comparación de valores de AST/TGO entre trabajadores expuestos y grupo control. ....	52
<b>Gráfico 9.</b> Comparación de valores de ALT/TGP entre trabajadores expuestos y grupo control.....	54
<b>Gráfico 10.</b> Comparación de fosfatasa alcalina entre trabajadores expuestos y grupo .....	55
<b>Gráfico 11.</b> Comparación de valores de GGT entre trabajadores expuestos y grupo control. ....	57
<b>Gráfico 12.</b> Comparación de bilirrubina total entre trabajadores expuestos y grupo control.....	58
<b>Gráfico 13.</b> Comparación de bilirrubina directa entre trabajadores expuestos y grupo control.....	60

**Resumen:**

El estudio tiene como propósito determinar la relación entre la exposición ocupacional a fumigantes y las variaciones del perfil hepático en trabajadores de un centro médico ocupacional en Lima. Se desarrolla una investigación de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y diseño no experimental, transversal y correlacional, con una población conformada por 150 trabajadores, divididos en un grupo expuesto y un grupo control. Se analizan los parámetros del perfil hepático (ALT, AST, GGT, fosfatasa alcalina y bilirrubinas), así como el uso del equipo de protección personal, empleando estadística descriptiva e inferencial mediante el coeficiente Rho de Spearman. Los resultados muestran que los trabajadores expuestos presentan mayor variabilidad y alteraciones leves en ALT, AST y GGT, especialmente en aquellos con 1 a 5 años de exposición. Asimismo, se identifica un predominio del uso inadecuado del equipo de protección personal, con mayor proporción de no uso en el grupo expuesto. El análisis inferencial evidencia una relación positiva, alta y estadísticamente significativa entre la exposición ocupacional y las variaciones del perfil hepático ( $\rho = 0,726$ ;  $p < 0,043$ ), lo cual confirma la existencia de hepatotoxicidad subclínica asociada al contacto con fumigantes. Se concluye que la exposición laboral a fumigantes influye directamente en la función hepática y constituye un riesgo detectable mediante vigilancia bioquímica periódica.

**Palabras clave:** *Perfil hepático, exposición ocupacional, fumigantes, hepatotoxicidad, salud ocupacional.*

## **Abstract**

The purpose of this study is to determine the relationship between occupational exposure to fumigants and variations in the liver profile in workers at an occupational medical center in Lima. A quantitative approach is developed, applied and non-experimental, cross-sectional and correlational design, with a population of 150 workers, divided into an exposed group and a control group. The parameters of the liver profile (ALT, AST, GGT, alkaline phosphatase and bilirubins) were analyzed, as well as the use of personal protective equipment, using descriptive and inferential statistics using Spearman's Rho coefficient. The results show that exposed workers have greater variability and slight alterations in ALT, AST and GGT, especially in those with 1 to 5 years of exposure. Likewise, a predominance of inappropriate use of personal protective equipment is identified, with a higher proportion of non-use in the exposed group. The inferential analysis shows a positive, high and statistically significant relationship between occupational exposure and variations in the liver profile ( $\rho = 0.726$ ;  $p < 0.043$ ), which confirms the existence of subclinical hepatotoxicity associated with contact with fumigants. It is concluded that occupational exposure to fumigants directly influences liver function and constitutes a risk detectable by periodic biochemical surveillance.

**Keywords:** *Liver profile, occupational exposure, fumigants, hepatotoxicity, occupational health.*

## Introducción

La exposición ocupacional a fumigantes constituye un problema relevante en la salud laboral debido a los riesgos asociados a los compuestos químicos empleados en actividades de control de plagas. Diversas investigaciones evidencian que estos agentes pueden generar efectos tóxicos en distintos órganos, siendo el hígado uno de los más sensibles por su participación central en la biotransformación y eliminación de xenobióticos. La literatura científica reporta que la exposición repetida o continua a organofosforados, carbamatos y piretroides puede inducir estrés oxidativo, disfunción hepatocelular y alteraciones bioquímicas detectables a través del perfil hepático [3,6]. Estas alteraciones, aunque inicialmente subclínicas, pueden evolucionar hacia daño hepático significativo si no se identifican y controlan oportunamente.

En el contexto latinoamericano, la manipulación de fumigantes suele realizarse en condiciones de protección insuficiente, lo que incrementa la vulnerabilidad de los trabajadores. Estudios recientes desarrollados en Perú y países vecinos documentan que la falta de capacitación, el uso inadecuado del equipo de protección personal y la exposición temprana se asocian con variaciones en los niveles de ALT, AST, GGT y bilirrubinas [7,12,14]. Si bien estas alteraciones pueden mantenerse dentro de los rangos fisiológicos normales, su aparición repetida constituye un indicador temprano de hepatotoxicidad, especialmente en trabajadores con pocos años de experiencia o con exposición no controlada.

A pesar de la evidencia disponible, en el ámbito urbano peruano aún existen limitaciones en cuanto a la vigilancia ocupacional sistemática y la evaluación periódica del perfil hepático en trabajadores que realizan actividades de fumigación. En la práctica, la mayoría de las evaluaciones de salud ocupacional se orientan a parámetros generales, omitiendo marcadores sensibles de daño hepático y biomarcadores de exposición, lo que puede conducir a subdiagnósticos y a la falta de intervenciones preventivas efectivas. Asimismo, el

uso del equipo de protección personal continúa siendo irregular, situación que incrementa la absorción dérmica y respiratoria de fumigantes y potencia el riesgo de lesiones hepáticas.

En este escenario, resulta necesario generar evidencia local que permita comprender el comportamiento del perfil hepático en trabajadores expuestos y establecer si la exposición laboral se relaciona con alteraciones bioquímicas tempranas. La identificación de estas variaciones es fundamental para mejorar los programas de vigilancia médica, orientar intervenciones preventivas y fortalecer la toma de decisiones en salud ocupacional. De este modo, la presente investigación explica la importancia de evaluar la función hepática en trabajadores expuestos a fumigantes, analiza la influencia del uso del equipo de protección personal y establece si existe relación entre la exposición y los parámetros hepáticos, contribuyendo al conocimiento actual y aportando información aplicable en la práctica clínica y preventiva.

## CAPITULO I: EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

La exposición ocupacional a fumigantes y plaguicidas constituye un riesgo relevante para la salud de los trabajadores que realizan labores de control de plagas, particularmente en contextos donde el uso de equipos de protección personal (EPP) es insuficiente o inadecuado. Estos compuestos, entre los que se incluyen organofosforados, carbamatos, piretroides y fumigantes de uso estructural, poseen potencial hepatotóxico debido a su capacidad para generar metabolitos reactivos en el hígado, inducir estrés oxidativo y alterar el metabolismo celular (1,2)

El hígado constituye el órgano primordial para la biotransformación de xenobióticos, y la exposición reiterada a plaguicidas, incluso en niveles subclínicos, puede inducir alteraciones observables en el perfil hepático. Estas alteraciones pueden abarcar incrementos en la alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST), gamma glutamil transferasa (GGT), fosfatasa alcalina (FA) y bilirrubinas (3). Estudios previos han reportado que la exposición prolongada a plaguicidas se asocia a un incremento en la frecuencia de alteraciones enzimáticas hepáticas y que estas pueden manifestarse en ausencia de síntomas clínicos, lo que dificulta su detección oportuna (4,5)

A nivel internacional, investigaciones como la de Dahlan et al. (2023) en Indonesia han evidenciado elevaciones de ALT y GGT en agricultores expuestos a plaguicidas, correlacionadas con la intensidad de la exposición y el uso inadecuado de EPP (6). De forma similar, Quezada (2022) en Ecuador encontró que solo el 50% de los trabajadores rurales expuestos empleaban EPP, manteniendo valores bioquímicos dentro de rango pero con riesgo latente de daño hepático (7). En Perú, estudios como el de Cervantes Alejo y Crispin Hualpa (2021) han identificado niveles bajos de colinesterasa en trabajadores agrícolas, indicando inhibición enzimática por exposición a organofosforados, mientras que Aguilar Cáceres (2024)

reportó que el 92% de agricultores desconocía los riesgos toxicológicos y el 97% no usaba EPP (8).

En el sector de fumigación urbana y ocupacional, la evidencia es más limitada, pese a que la manipulación de fumigantes suele implicar exposición inhalatoria y dérmica significativa, en ambientes cerrados o con ventilación deficiente. Además, factores como el tiempo y la frecuencia de exposición, el tipo de fumigante y la adherencia al uso de EPP modifican sustancialmente el riesgo de hepatotoxicidad (9)

En el contexto peruano, no se han identificado estudios recientes que relacionen de manera directa el perfil hepático con la exposición ocupacional a fumigantes en entornos urbanos o de servicios, como los que se realizan en centros médicos ocupacionales. La ausencia de esta información representa una brecha en la vigilancia médica ocupacional, dificultando la implementación de medidas preventivas y protocolos de tamizaje orientados a la detección temprana de daño hepático en trabajadores expuestos.

Por lo tanto, es necesario desarrollar investigaciones que permitan establecer si existe relación entre los parámetros del perfil hepático y las características de la exposición ocupacional a fumigantes, considerando variables como el tiempo de exposición y el uso de EPP. Este conocimiento no solo aportará evidencia científica para la salud ocupacional, sino que también servirá como base para la elaboración de políticas y programas de control que minimicen el riesgo de hepatotoxicidad en esta población laboral.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

- ¿Existe relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional a fumigantes, comparando trabajadores expuestos y no expuestos evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuáles son los valores de los parámetros del perfil hepático en los trabajadores expuestos y en el grupo control evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024?
- ¿Cuáles son las características del estudio según el uso de equipos de protección personal (EPP) en los trabajadores expuestos y en el grupo control evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024?
- ¿Existen diferencias en los valores de los parámetros del perfil hepático entre los trabajadores expuestos y el grupo control evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024?

### **1.3. Objetivo general y específicos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Determinar si existe relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional a fumigantes, comparando trabajadores expuestos y no expuestos evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar los valores de los parámetros del perfil hepático en los trabajadores expuestos y grupo control.
- Describir las características del estudio según el uso del EPP en trabajadores expuestos y control.
- Comparar los parámetros del perfil hepático entre el grupo expuesto y el grupo control.

## **1.4. Justificación de la investigación**

### **1.4.1. Justificación Teórica**

El hígado desempeña el papel primordial en la biotransformación y detoxificación de compuestos químicos, por lo que la exposición laboral a plaguicidas y fumigantes constituye un riesgo considerable para su funcionalidad. Numerosos estudios han documentado que el contacto repetitivo con estos agentes, aun en concentraciones subclínicas, puede inducir alteraciones bioquímicas detectables mediante el perfil hepático. Dichos biomarcadores permiten identificar de manera temprana procesos inflamatorios, colestásicos o hepatocelulares, incluso antes de que se presenten síntomas clínicos.

El corpus académico internacional indica que el riesgo de hepatotoxicidad se encuentra modulado por factores tales como la duración e intensidad de la exposición, la utilización de EPP, la ruta de ingreso del tóxico y las condiciones de salud previas. En el presente estudio, el objetivo es proporcionar evidencia contemporánea acerca de la correlación entre la exposición laboral a fumigantes y las alteraciones en el perfil hepático en una población laboral específica, generando así información pertinente para robustecer la supervisión médica ocupacional y prevenir la aparición de enfermedades hepáticas de origen laboral.

### **1.4.2. Justificación Metodológica**

La investigación adopta un diseño observacional, transversal y analítico, idóneo para establecer asociaciones entre los parámetros del perfil hepático y las características de exposición ocupacional a fumigantes. La elección de la población se fundamenta en la disponibilidad de registros clínicos sistematizados en un centro médico ocupacional, lo que permite la obtención de datos confiables y completos para el análisis.

### **1.4.3. Justificación Práctica**

Las deducciones de esta investigación facilitarán la detección precoz de anomalías en el perfil hepático vinculadas a la exposición laboral a fumigantes, lo que propiciará la implementación de estrategias de prevención y control específicas para mitigar el riesgo de hepatotoxicidad en la población laboral sujeta.

Para el tecnólogo médico, esta investigación constituye un instrumento esencial para fortalecer su función en la supervisión de la salud ocupacional. Esta herramienta facilitará una interpretación holística de los biomarcadores hepáticos, identificará patrones de anomalía vinculados a la exposición química y sugerirá optimizaciones en los protocolos de tamizaje y seguimiento. Además, los descubrimientos contribuirán a la optimización de los procedimientos de control de calidad en las pruebas bioquímicas, para producir resultados fiables que respalden las decisiones clínicas y preventivas, y consolidando su función como agente activo en la salvaguarda de la salud laboral.

## **1.5. Delimitaciones de la investigación**

### **1.5.1. Temporal**

El proyecto de estudio se desarrolló durante el 2024.

### **1.5.2. Espacial**

Este estudio se llevó a cabo en un Centro ocupacional de Lima, Perú.

### **1.5.3. Población o unidad de análisis**

El presente estudio tuvo como unidad de análisis a los reportes de laboratorio de técnicos de fumigación atendidos en un centro ocupacional de Lima, Perú.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

**Espuche Jimenez, Cristina (2024)** llevó a cabo una revisión sistemática en España sobre hepatopatías de origen ocupacional relacionadas con exposición a agentes tóxicos como disolventes, metales pesados, plaguicidas y otras sustancias químicas. El análisis evidenció que la susceptibilidad individual a la hepatotoxicidad depende de factores como edad, sexo, estado nutricional, comorbilidades y predisposición genética. La autora enfatiza la importancia de la detección temprana mediante biomarcadores y de la implementación de medidas preventivas adaptadas al agente específico, recomendando protocolos de vigilancia médica diferenciados según el tipo de exposición (2).

**Ahmad Dahlan, et al. (2023)** desarrollaron un estudio observacional transversal en Indonesia, con el objetivo de determinar la relación entre la exposición a plaguicidas y las alteraciones de pruebas de función hepática en agricultores hortícolas. La muestra estuvo conformada por 34 trabajadores, a quienes se les evaluaron los niveles séricos de ALT, AST, ALP y GGT. Los resultados mostraron elevaciones de ALT en el 23,5 % y de AST en el 8,8 % de los participantes. Se encontró asociación entre la intensidad de exposición y el aumento de ALT, así como entre el uso inadecuado de mascarillas y la elevación de GGT. Se concluye de que la exposición prolongada a plaguicidas se correlaciona con hepatotoxicidad subclínica y que la utilización apropiada de equipos de protección personal podría mitigar dicho riesgo (6).

**Quezada, Thayana del Carmen (2022)** realizó un estudio observacional en Ecuador con el objetivo de evaluar el estado de salud de trabajadores rurales expuestos a plaguicidas en

comparación con un grupo no expuesto. Se aplicaron exámenes clínicos, hemograma, pruebas hepáticas y renales. El 50,3% de los empleados que se encontraban directamente expuestos a los pesticidas indicaron que utilizaban EPP. Las características demográficas fueron contrastadas entre los dos grupos, y el promedio de edad de la muestra fue 42. Los pesticidas utilizados por los trabajadores comprendieron: Se observó una concentración del 23% en Organofosforos, seguida por Bipiridilos con un 18,6% y finalmente Otros con un 8,3%. En promedio, los valores se ubicaron dentro de los rangos de referencia, aunque se detectó un uso parcial de EPP en un porcentaje del 50% de los empleados. La autora señala que la implementación de regulaciones por parte de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (AGROCALIDAD) ha contribuido a mejorar las condiciones de seguridad, pero que persisten brechas en capacitación y en el uso consistente de protección (7).

**Schlotefeldt Klein Marcieli (2020)** este estudio comparativo en Brasil para establecer la sensibilidad de la actividad de las colinesterasas (eritrocitaria y plasmática) frente a un biomarcador genotóxico (ensayo de micronúcleos) en trabajadores agrícolas expuestos a plaguicidas. Se integraron 54 participantes, siendo 27 integrantes del grupo expuesto y 27 integrantes del grupo control. Los hallazgos señalaron que las concentraciones de colinesterasa no exhibieron diferencias significativas entre los grupos, mientras que el análisis de micronúcleos evidenció una mayor prevalencia de alteraciones genéticas en los grupos expuestos. Los autores concluyen que la colinesterasa puede no ser un indicador sensible en exposiciones crónicas o de baja intensidad, y recomiendan integrar biomarcadores de efecto como herramienta de vigilancia en salud ocupacional (10).

**Nanhah Vidal, et al. (2025)** este estudio es descriptivo con corte transversal en África, se propuso evaluar los efectos de la exposición crónica a mezclas de pesticidas en las funciones

hepáticas, renal y neurológica de los trabajadores agrícolas de las plantaciones de banano. La población estuvo compuesta por un grupo de casos y grupo control en donde se evaluó a participantes con más de 20 años de edad, a quienes se midieron pruebas de función hepática, función renal y otros. Los trabajadores expuestos a pesticidas mostraron niveles significativamente más altos de AST y ALT los cuales están por encima de los valores de referencia, estos resultados sugieren un posible daño o inflamación hepática debido a la exposición a pesticidas (11).

### **2.1.2. Antecedente Nacionales**

**Aguilar Cáceres (2024)** este estudio descriptivo transversal cuyo propósito es identificar los niveles de marcadores enzimáticos séricos en agricultores expuestos a plaguicidas en el distrito de Río Tambo, región de Junín. La población de estudio comprendió a 100 agricultores, a quienes se les recolectaron muestras sanguíneas con el objetivo de cuantificar la colinesterasa sérica, la ALT/TGP y el AST/TGO, utilizando métodos espectrofotométricos automatizados. Los hallazgos indicaron que el 28% de los individuos participantes exhibió niveles elevados de ALT, el 20% de AST y el 7% de colinesterasa sérica. Las afecciones hepáticas presentaron una mayor prevalencia en los varones, en individuos de 30 a 39 años, y en aquellos con una exposición a plaguicidas de más de 11 años. La investigación también reveló que el 92 % de los participantes carecía de conocimiento sobre los riesgos toxicológicos vinculados al uso de plaguicidas y que el 97 % no empleaba EPP. El autor concluye que la exposición crónica a plaguicidas en ausencia de medidas de protección incrementa el riesgo de alteraciones enzimáticas y daño hepático, lo que resalta la necesidad de implementar programas de educación y vigilancia ocupacional periódica (12).

**Lozano Castillo (2023)** Se llevó a cabo un estudio descriptivo observacional en el Centro Poblado de Mocan, en La Libertad, con el propósito de evaluar los niveles de colinesterasa sérica en agricultores que han sido expuestos a plaguicidas inhibidores de colinesterasa. La población se constituyó de 88 individuos, de los cuales 73 eran miembros del grupo expuesto y 15 pertenecían al grupo control. Se llevó a cabo la cuantificación de la colinesterasa sérica a través de la espectrofotometría cinética, evaluando variables como el sexo, la edad, el tiempo de exposición, el nivel de instrucción y los niveles de hemoglobina. Los hallazgos revelaron que el 67,12% de los agricultores expuestos exhibió niveles reducidos de colinesterasa sérica, registrando un promedio de 4377,14 U/L, que es inferior al rango crítico de referencia (5320–12920 U/L) y al promedio del grupo control (8313,83 U/L). Se identificó una correlación significativamente positiva entre la edad y el tiempo de exposición ( $R^2 = 93,32\%$  para Pearson y  $R^2 = 93,70\%$  para Spearman). Además, se constató que los productores agrícolas con un nivel inferior de educación tienden a exhibir concentraciones más reducidas de la enzima, lo cual indica que la insuficiente comprensión sobre la gestión segura de plaguicidas y la utilización de EPP podría incidir en el riesgo de intoxicación crónica. El análisis de género reveló que la totalidad de las mujeres expuestas exhibió valores por debajo del umbral crítico, mientras que en los varones únicamente el valor mínimo se encontraba por debajo del límite tolerable. Se deduce que la exposición prolongada a plaguicidas organofosforados y carbamatos está vinculada a la inhibición de la colinesterasa sérica, lo cual puede conllevar riesgos neurológicos y hepáticos. Se sugiere la formación continua y la supervisión ocupacional periódica, así como la supervisión ocupacional periódica (13).

**Arias Rodríguez, Apolonia (2021)** este estudio básico descriptivo tuvo el objetivo de determinar los niveles de transaminasas séricas en trabajadores expuestos a insumos químicos en centros estéticos del distrito de Ayacucho durante el año 2019. El análisis bioquímico se realizó mediante el método espectrofotométrico UV, evaluando una muestra de 60

trabajadores. Las variables consideradas incluyeron niveles de transaminasas (GOT/AST y GPT/ALT), edad, género, tiempo de trabajo, consumo de bebidas alcohólicas y actividad física.

De la población estudiada, el 8 % eran varones y el 92 % mujeres. El 10 % presentó niveles elevados de transaminasas GOT y GPT, lo que indica una elevación moderada de dichos marcadores hepáticos. El análisis estadístico reveló que no se observó una correlación significativa ( $p > 0,05$ ) entre los niveles de GPT y la edad o el tiempo de trabajo. Sin embargo, se registró un valor  $p$  cercano a 0,05, lo que sugiere que una asociación podría ser identificada con una muestra de mayor tamaño. Al examinar los niveles de GOT en relación con factores como la edad, el tiempo de trabajo, el género, el consumo de alcohol y la actividad física, no se identificaron correlaciones significativas. La autora concluye que, si bien no se evidenció significancia estadística, la exposición crónica a insumos químicos en centros estéticos puede representar un riesgo potencial para la salud hepática, especialmente considerando factores ocupacionales y de estilo de vida que pueden influir en la función hepática (5).

**Cervantes Alejo, Erika y Crispin Hualpa, María (2021)** realizaron un estudio descriptivo y transversal con el objetivo de determinar los niveles de colinesterasa en trabajadores expuestos a plaguicidas organofosforados en fundos agrícolas del departamento de Ica durante el año 2020. La población estuvo conformada por fumigadores, regadores, tractoristas y sembradores con diferentes tiempos de exposición a estos productos. Se tomó una muestra de 105 trabajadores, a quienes se les evaluó la colinesterasa sérica mediante técnicas espectrofotométricas y se aplicó un cuestionario para recopilar información sobre variables sociodemográficas, ocupacionales y el uso de EPP. Los niveles de la enzima se clasificaron como bajos, normales o altos según los rangos de referencia establecidos. Los descubrimientos indicaron que una proporción considerable de los participantes manifestaba niveles reducidos de colinesterasa, lo que sugiere una posible inhibición enzimática derivada de la exposición a

plaguicidas. Además, se constató que la utilización apropiada de EPP era irregular, y que los empleados con mayor tiempo de exposición a estos tendían a exhibir valores que excedían el rango normal. No obstante, no se identificó una correlación estadísticamente relevante entre la aplicación de EPP y los niveles de colinesterasa ( $p > 0,05$ ). Las investigadoras concluyeron que, a pesar de que no se identificó una correlación estadísticamente significativa, la exposición prolongada a plaguicidas organofosforados constituye un riesgo para la salud laboral. Esta conclusión enfatiza la necesidad de fortalecer las estrategias de bioseguridad y la supervisión médica regular en el sector agrícola (14).

### **Narro Cabezas, Lora Loza, Rodriguez Lora, Mejia Pinedo y Rodriguez Diaz (2024)**

se realizó un estudio en Paiján, una comunidad agroindustrial del Norte del Perú, de La Libertad, que fue determinar los efectos nocivos de los plaguicidas organofosforados en la salud hepática y del medio ambiente en una población agrícola, este estudio es explicativa-analítica de tipo cualitativa, la población lo constituyen de 3399 habitantes de ambos sexos mayores de 18 años, los resultados mostraron que la exposición prolongada provoca alteraciones en pruebas hepáticas, incidencia elevada de intoxicaciones sin un reconocimiento adecuado del problema en la comunidad ya que la percepción social sobre estos peligros de los plaguicidas es muy limitada, debido que se le ha considerado fundamental para el control de plagas sin reconocer sus efectos adversos en la salud. Se concluye que la estrategia para mitigar estos efectos son la educación, y fortalecimiento de las prácticas agrícolas del buen funcionamiento de estos plaguicidas (15).

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1 Perfil Hepático**

La hepatograma es uno de los análisis de laboratorio más frecuentemente empleados en

evaluaciones periódicas de atención primaria, ya que facilita la identificación del grado de daño en este órgano y su condición funcional. Es responsable de regular los niveles de dos compuestos químicos en el torrente sanguíneo mediante la desintoxicación de estos, juega un papel fundamental en el metabolismo de dichas sustancias (16).

El órgano de mayor envergadura corporal, que alberga carbohidratos, lípidos y proteínas, desempeña la función de almacenamiento de vitaminas y generación de energía a través del glucógeno, entre otras funciones. Se encuentra susceptible a alteraciones fisiológicas, bioquímicas y metabólicas, sin importar su naturaleza; estas pueden ser consecuencia de patologías infecciosas, perturbaciones nutricionales y trastornos endocrinos (17). Por lo tanto, la evaluación de su funcionalidad debe llevarse a cabo de manera sistemática.

## **2.2.2. Parámetros del perfil hepático**

### **2.2.2.1. Alanina aminotransferasa (ALT)**

Esta enzima es responsable de promover la translocación de grupos amino para la generación del metabolito oxaloacetato. Esta entidad se localiza primordialmente en el citoplasma hepático, donde su actividad es aproximadamente 3.000 veces superior a la del suero. En situaciones de daño o defunción hepatocelular, la liberación de ALT desde las células hepáticas eleva sus niveles en el sistema circulatorio. La ALT se clasifica como una enzima de carácter hígado-específico, aunque también se manifiesta en el riñón y, en volúmenes considerablemente menores, en el miocardio y el músculo esquelético. La evidencia empírica establece una correlación entre niveles séricos elevados de ALT y un aumento en la mortalidad asociada con la enfermedad hepática, y podría estar asociada con una mayor mortalidad atribuible a factores cardiovasculares y diabetes (18).

#### **Valores de referencia:**

Pueden suelen oscilar entre 10 y 40 unidades por litro (U/L) para varones y entre 7 y

35 U/L para damas.

#### **2.2.2.2. Aspartato aminotransferasa (AST)**

El uso de esta enzima es habitual en la detección y seguimiento de enfermedades del hígado. No obstante, se produce en diversos tipos celulares de múltiples tejidos, incluyendo músculo esquelético, corazón, riñón, eritrocitos y hepatocitos. En consecuencia, aunque un incremento de sus niveles suele vincularse a daño hepático, es indispensable considerar en el diagnóstico diferencial la posibilidad de trastornos musculares, cardíacos o endocrinos. La aparición de macroenzimas en la circulación se reconoce como una causa inusual de aumento aislado de AST (19).

##### **Valores de referencia:**

Varones: 14-20 U/.

Damas: 10-36 U/L.

#### **2.2.2.3. Gamma glutamil transferasa (GGT)**

Se utiliza de forma rutinaria como marcador en el diagnóstico de alteraciones hepatobiliares y como parámetro de referencia en la detección de consumo de alcohol. La elevación de sus valores se ha relacionado con un incremento en la incidencia de patologías como obesidad, síndrome metabólico, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular y enfermedades de origen inmunológico, entre las que destacan cáncer y artritis reumatoide (20). Entre sus funciones más relevantes se incluyen el transporte de aminoácidos a través de la membrana celular, el metabolismo de leucotrienos y la ejecución de reacciones metabólicas específicas (21).

##### **Valores de referencia:**

Valores normales entre 6 a 28 unidades/litro (U/L)

#### **2.2.2.4. Fosfatasa alcalina (FA)**

Se trata de una enzima hidrolasa localizada en diversas estructuras corporales, entre las que se incluyen el hígado, los huesos, los riñones, el intestino y la placenta. Su principal responsabilidad consiste en la eliminación de los grupos fosfatos presentes en diversas moléculas, incluyendo nucleótidos, proteínas y alcaloides. Este proceso desempeña un papel crucial en diversas funciones biológicas, incluyendo el metabolismo óseo, la digestión y el desarrollo (22).

El incremento en los niveles de FADH en el torrente sanguíneo puede ser indicativo de diversas afecciones, incluyendo afecciones hepáticas (colestasis, hepatitis), trastornos óseos (Paget, raquitismo, osteomalacia), o incluso condiciones fisiológicas como el crecimiento en la infancia y el embarazo. En contraposición, los niveles reducidos son más frecuentes, pero pueden estar vinculados con condiciones como el hipotiroidismo, la deficiencia de zinc o la anemia perniciosa (23).

**Valores de referencia:**

Se considera normal de 44 a 147 (UI/L).

**2.2.2.5. Bilirrubinas**

Se trata de una sustancia de desecho que se genera cuando los eritrocitos envejecidos o lesionados son procesados en el bazo para su descomposición. En concreto, se deriva del grupo hemo de la hemoglobina, la proteína encargada del transporte de oxígeno en el torrente sanguíneo. Una vez sintetizada, la bilirrubina es transportada al hígado, donde se somete a procesamiento y posteriormente se excreta del organismo (24).

La bilirrubina en sí no tiene una función fisiológica conocida en el cuerpo. Su presencia es un indicador del proceso normal de reciclaje de los glóbulos rojos. Sin embargo, su medición y metabolismo son clínicamente importantes por varias razones:

- Indicador de la función hepática: La bilirrubina es un marcador clave de la salud del hígado. El hígado es el encargado de conjugarse (hacer soluble en agua) la bilirrubina

para que pueda ser excretada en la bilis.

- Bilirrubina no conjugada (indirecta): Es la forma que se produce inicialmente y se une a la albúmina en la sangre para ser transportada al hígado. Niveles altos pueden indicar una producción excesiva de bilirrubina (como en la hemólisis) o problemas en la captación por el hígado.
- Bilirrubina conjugada (directa): Es la forma procesada por el hígado y lista para ser excretada. Niveles altos pueden indicar un problema en la excreción de bilis, como una obstrucción de los conductos biliares o una disfunción hepática

**Valores de referencia:**

- Bilirrubina total: 0.1 a 1.2 mg/dL.
- Bilirrubina conjugada: Menos de 0.3 mg/dL.
- Bilirrubina no conjugada: Se calcula restando la directa de la total, generalmente entre 0.1 y 1.0 mg/dL.

**2.2.3. Exposición ocupacional a fumigantes**

Se define como el contacto repetitivo y sistemático que un trabajador experimenta con sustancias químicas empleadas para el control de plagas en el marco de sus actividades laborales. Esta exposición puede producirse principalmente por vía inhalatoria y dérmica, y en menor medida por vía digestiva, dependiendo de la naturaleza del compuesto, las condiciones ambientales y las prácticas de trabajo. Factores como la concentración del agente, el tiempo y frecuencia de uso, el método de aplicación, la ventilación del área y el uso adecuado de EPP influyen significativamente en la magnitud del riesgo (1),

Los fumigantes son plaguicidas que, a temperatura y presión adecuadas, pueden convertirse en un gas tóxico que penetra en los materiales y el aire para matar plagas. Se utilizan por su capacidad para difundirse y alcanzar plagas ocultas (25).

### 2.2.3.1. Clasificación de fumigantes:

La clasificación de los fumigantes se realiza, entre otros criterios, según su composición química y mecanismo de acción (26):

- Organofosforados (p. ej., clorpirifós, malatión, diazinón): inhiben de forma irreversible la acetilcolinesterasa, provocando acumulación de acetilcolina y disfunción neuromuscular. Presentan alta toxicidad aguda y potencial de hepatotoxicidad crónica<sup>1</sup>.
- Carbamatos (p. ej., carbofurano, propoxur): inhiben reversiblemente la acetilcolinesterasa, con toxicidad aguda comparable a los organofosforados pero de menor persistencia. Su exposición crónica se ha asociado con alteraciones enzimáticas hepáticas.
- Piretroides (p. ej., permetrina, cipermetrina): interfieren con los canales de sodio de las membranas neuronales, prolongando el potencial de acción. Aunque menos tóxicos para mamíferos, la exposición repetitiva puede inducir estrés oxidativo hepático<sup>3</sup>.
- Otros fumigantes (p. ej., bromuro de metilo, fosforo de aluminio): se emplean en fumigaciones estructurales o en productos almacenados y pueden causar toxicidad sistémica grave incluso a bajas concentraciones.

### 2.2.3.2. Vías de ingreso

Los fumigantes pueden ingresar al organismo por diferentes vías:

- Vía inhalatoria: es la ruta de exposición más frecuente y significativa en trabajadores que manipulan o aplican fumigantes. La inhalación de vapores, aerosoles o partículas finas permite que el agente químico alcance rápidamente los alveolos pulmonares, desde donde pasa al torrente sanguíneo y se distribuye a los órganos blanco, incluido el hígado. Factores como la temperatura, la volatilidad del compuesto y la ventilación del área influyen en la magnitud de esta absorción (27).

- Vía dérmica: representa una fuente importante de absorción, especialmente cuando los fumigantes se aplican sin EPP adecuado o se produce contacto con superficies contaminadas. La absorción cutánea puede ser rápida para compuestos lipofílicos, que atraviesan la barrera epidérmica y se distribuyen sistémicamente (27).
- Vía digestiva: aunque menos frecuente en el ámbito ocupacional, puede ocurrir por ingestión accidental, ya sea por transferencia de residuos químicos de las manos a la boca, por consumo de alimentos o agua contaminados, o por almacenamiento inadecuado de los compuestos (27).

### **2.2.3.3. Factores que modifican la exposición: concentración del agente, tiempo, frecuencia, uso de EPP**

La magnitud de la exposición ocupacional a fumigantes no solo depende de la presencia del agente, sino también de diversos factores modificadores que influyen en la cantidad absorbida y en el riesgo de efectos adversos:

- Concentración del agente: a mayor concentración en el ambiente laboral, mayor es la dosis absorbida por las vías respiratoria y dérmica, incrementando el riesgo de toxicidad (28).
- Tiempo de exposición: periodos prolongados de contacto con el agente, tanto en una sola jornada como acumulativamente a lo largo de los años, aumentan la carga corporal y la probabilidad de daño crónico (29).
- Frecuencia de exposición: exposiciones repetidas, incluso de corta duración, pueden tener efectos acumulativos, especialmente cuando el organismo no cuenta con suficiente tiempo para eliminar el tóxico antes de la siguiente exposición (29).
- Uso de equipo de protección personal: el uso correcto y constante (guantes, mascarillas, gafas, trajes impermeables) reduce significativamente la absorción por vías inhalatoria y dérmica. Sin embargo, su eficacia depende del tipo de material,

el ajuste adecuado y el mantenimiento regular del equipo (29).

La interacción de estos factores determina la dosis efectiva interna a la que se ve expuesto el trabajador, y, por ende, el riesgo de desarrollar alteraciones en el perfil hepático u otros efectos sistémicos

#### **2.2.4. Efectos de los fumigantes en la salud**

##### **Toxicocinética y toxicodinámica**

Los fumigantes se absorben principalmente por vía respiratoria y cutánea. Una vez en el organismo, se distribuyen a órganos con alto flujo sanguíneo, como hígado y riñones. El metabolismo se realiza fundamentalmente en el hígado, donde las enzimas del citocromo P450 transforman los compuestos en metabolitos más hidrosolubles que se excretan por orina o bilis (30). En cuanto a la toxicodinámica, los organofosforados y carbamatos inhiben la acetilcolinesterasa; los piretroides alteran la función de canales de sodio; y fumigantes como el bromuro de metilo inducen daño oxidativo por liberación de radicales libres (31).

##### **Mecanismos de hepatotoxicidad**

El hígado, como principal órgano detoxificador, es especialmente susceptible a la acción de los fumigantes. Los mecanismos más relevantes incluyen (32):

- Daño hepatocelular: necrosis o apoptosis de hepatocitos por metabolitos reactivos, con elevación de ALT y AST
- Colestasis: alteración en el transporte biliar y acumulación de ácidos biliares, reflejada en el aumento de FA y GGT
- Estrés oxidativo: sobreproducción de especies reactivas de oxígeno que dañan lípidos, proteínas y ADN

- Inflamación crónica: activación de células de Kupffer y liberación de citocinas proinflamatorias, que perpetúan el daño hepático.

### **Manifestaciones clínicas y subclínicas**

Las intoxicaciones agudas por fumigantes pueden producir cefalea, mareos, miosis, broncoespasmo, diarrea, bradicardia y debilidad muscular. En exposiciones crónicas, los efectos pueden ser subclínicos, detectándose únicamente alteraciones en pruebas bioquímicas hepáticas (ALT, AST, GGT) o disminución de la colinesterasa sérica, sin síntomas evidentes. Estas alteraciones subclínicas tienen importancia epidemiológica, ya que pueden evolucionar hacia daño hepático irreversible si no se corrige la exposición (33).

### **Biomarcadores de exposición y efecto**

- Biomarcadores de exposición: colinesterasa sérica y eritrocitaria (para organofosforados y carbamatos), metabolitos urinarios específicos (ácido dialquilfosfórico para organofosforados, ácido 3-fenoxibenzoico para piretroides) (34)
- Biomarcadores de efecto hepático: incremento de ALT, AST, GGT, FA y bilirrubinas.
- Biomarcadores de susceptibilidad: polimorfismos genéticos en CYP450 o glutatión-S-transferasa, que modifican la capacidad de detoxificación y, por ende, la vulnerabilidad individual.

La incorporación de estos biomarcadores en iniciativas de monitorización médica facilita la identificación precoz de anomalías y la instauración de estrategias preventivas para prevenir el avance hacia la enfermedad hepática crónica.

#### 2.2.4.1 Definiciones

- **Perfil hepático**

Conjunto de pruebas bioquímicas que evalúan la función y la integridad del hígado mediante la medición sérica de enzimas y metabolitos como las bilirrubinas.

- **Fumigantes**

Sustancias químicas utilizadas para el control de plagas que, a temperatura y presión adecuadas, se transforman en gases tóxicos capaces de penetrar materiales y espacios cerrados para eliminar organismos nocivos. Incluyen compuestos como organofosforados, carbamatos, piretroides y otros de uso estructural. Su toxicidad puede ser aguda o crónica, afectando diversos órganos, incluido el hígado

- **Exposición ocupacional a fumigantes**

Contacto repetitivo y sistemático de un trabajador con fumigantes durante el desarrollo de sus actividades laborales. Puede producirse por vía inhalatoria, dérmica o digestiva, dependiendo de las características del compuesto, las condiciones de aplicación y el uso de EPP.

- **Equipos de protección personal**

Elementos y vestimenta destinados a resguardar la salud del trabajador frente a riesgos ocasionados por la exposición a agentes químicos, físicos o biológicos presentes en el entorno laboral. En el caso particular de los fumigantes, este equipo puede comprender guantes, mascarillas provistas de filtros especializados, gafas de protección, trajes impermeables y calzado de seguridad.

- **Hepatotoxicidad ocupacional**

Conjunto de alteraciones estructurales y funcionales en el hígado causadas por la exposición a sustancias químicas en el ámbito laboral. Se manifiesta a través de cambios en los parámetros del perfil hepático y puede ser reversible o progresar a daño

hepático crónico. Entre los mecanismos implicados se incluyen el daño oxidativo, la necrosis hepatocelular, la colestasis y la inflamación crónica

### **2.3. Formulación de hipótesis**

#### **2.3.1. Hipótesis principal:**

- **Hipótesis nula ( $H_0$ ):** No existe relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional a fumigantes, al comparar trabajadores expuestos y no expuestos evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024.
- **Hipótesis alterna ( $H_1$ ):** Existe relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional a fumigantes, al comparar trabajadores expuestos y no expuestos evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024.

#### **2.3.2. Hipótesis específicas:**

- $H_1$ : Los trabajadores expuestos presentan mayor frecuencia de alteraciones en los parámetros del perfil hepático en comparación con el grupo control.
- $H_2$ : El uso inadecuado de equipos de protección personal es más frecuente en los trabajadores expuestos que en el grupo control.
- $H_3$ : Existen diferencias significativas en los valores del perfil hepático entre los trabajadores expuestos y el grupo control.

## **CAPITULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Método de la investigación**

Hipotético – deductivo

Este método nos permitirá llegar a nuevas conclusiones tras el resultado de observaciones específicas, nos permite corroborar las hipótesis planteadas. (35)

### **3.2. Enfoque de la investigación**

La investigación utilizó una metodología cuantitativa, fundamentada en la cuantificación numérica de variables para abordar interrogantes de investigación (35).

### **3.3. Tipo de investigación**

La investigación que se planteó corresponde al tipo aplicada, dado que la finalidad es producir conocimientos orientados a la solución de problemáticas específicas en contextos reales, particularmente en el ámbito de la salud pública y la atención clínica. En este estudio, se busca generar conocimiento en la detección temprana de hepatotoxicidad en trabajadores expuestos a fumigantes (35).

### **3.4. Diseño de la investigación**

El estudio presenta un diseño no experimental, observacional, transversal y retrospectivo. Se considera no experimental pues no se manipularán las variables independientes, sino que se analizarán tal como se registraron en la práctica laboral. Es observacional porque se limita a la observación y análisis de datos previamente obtenidos en contextos reales de trabajo y retrospectivo dado que la información proviene de registros clínicos y fichas ocupacionales generadas durante el año 2024, sin intervención directa sobre los participantes.(35).

#### **Alcance**

Correlacional, se justifica porque se pretende identificar la relación existente entre los valores de los parámetros del perfil hepático y las características de la exposición ocupacional a fumigantes.

### 3.5. Población, muestra y muestreo

#### 3.5.1 Población y criterios de selección:

□ **Grupo expuesto:** Trabajadores fumigantes evaluados en el Centro Médico Ocupacional Inmunimed durante el año 2024, con exposición documentada a fumigantes.

□ **Grupo control:** Trabajadores de la misma institución u otros con características demográficas similares (edad, sexo y tiempo de servicio) pero sin exposición ocupacional a fumigantes, evaluados en el mismo centro durante el mismo periodo.

#### **Criterios de inclusión:**

- Trabajadores con registro clínico completo del perfil hepático.
- Trabajadores con información detallada sobre exposición ocupacional a fumigantes.
- Para **controles:** ausencia documentada de exposición ocupacional a fumigantes

#### **Criterios de exclusión:**

- Registros incompletos o ilegibles.
- Trabajadores con diagnóstico previo de enfermedad hepática crónica.
- Trabajadores con antecedentes de consumo excesivo de alcohol o medicación hepatotóxica durante el mes previo a la evaluación.

#### 3.5.2 Muestra y muestreo

Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia en dos grupos independientes:

Se aplicó un emparejamiento por frecuencia en edad (bandas de 10 años) y sexo para que ambos grupos tengan proporciones similares en estas variables, reduciendo así el riesgo de sesgos por factores de confusión.

#### **Tamaño muestral.**

Se calculó considerando la comparación de la proporción de “perfil hepático alterado” (definido como  $\geq 1$  parámetro fuera del rango de referencia) entre grupos. Con un nivel de significancia de 0,05 (bilateral), una potencia aproximada del 70% y asumiendo una prevalencia esperada de 25% en expuestos y 10% en controles, se determinó trabajar con:

- Expuestos: 75 trabajadores
- Controles: 75 trabajadores
- Total: 150 registros

### **Control de confusión y análisis planificado.**

Para evitar que otras variables distintas a la exposición influyan en los resultados, se controlarán posibles factores de confusión como edad, sexo, índice de masa corporal (IMC) y consumo de alcohol. Este control se realizará en dos etapas:

1. En el diseño: mediante el emparejamiento por frecuencia en edad y sexo.
2. En el análisis: utilizando modelos estadísticos multivariados (regresión logística) para ajustar los resultados considerando dichos factores.

En la comparación primaria, se analizó la proporción de participantes con “perfil hepático alterado” entre los grupos expuesto y control mediante la prueba Chi-cuadrado; si el tamaño de alguna categoría era pequeño, se empleó la prueba exacta de Fisher. Para comparar los valores numéricos de los parámetros del perfil hepático (ALT, AST, GGT, FA, bilirrubinas) entre ambos grupos, se aplicó la prueba t de Student cuando los datos presentaban distribución normal y la prueba de Mann-Whitney en caso contrario.

## **3.6. Variables y operacionalización**

### **3.6.1. Variable dependiente: Perfil hepático**

**Definición conceptual:** Conjunto de pruebas bioquímicas que permiten evaluar la integridad y funcionalidad del hígado mediante la medición sérica de enzimas y metabolitos, Estas determinaciones constituyen biomarcadores sensibles para la detección temprana de daño hepatocelular, colestasis o alteraciones metabólicas, incluso en fases subclínicas de enfermedad hepática.

### **3.6.2. Variables independientes:** Exposición ocupacional en técnicos de fumigación

**Definición conceptual:** Es el contacto repetitivo y sistemático que experimenta un trabajador con agentes químicos utilizados en el control de plagas, tales como plaguicidas organofosforados, carbamatos, piretroides u otros compuestos afines, durante el desarrollo de sus actividades laborales. Esta exposición puede ocurrir por inhalación, ingestión o absorción dérmica, y su riesgo potencial depende de la concentración del agente, el tiempo y la frecuencia de exposición, así como del uso y adecuación de medidas de protección personal.

### 3.6.3. Cuadro de operacionalización de variables

Variables	Sub variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Perfil hepático	ALT, AST, GGT, FA, Bilirrubinas	Conjunto de pruebas bioquímicas que evalúan la integridad y función hepática mediante la medición sérica de enzimas (ALT, AST, GGT, FA) y metabolitos (bilirrubinas).	Valores séricos obtenidos en laboratorio clínico; se considera 'alterado' cuando uno o más parámetros están fuera del rango de referencia del laboratorio.	Hepatocelular, Colestásica, Excretora	ALT (U/L), AST (U/L), GGT (U/L), FA (U/L), Bilirrubina total y directa (mg/dL)	Cuantitativa continua (parámetros individuales); Nominal dicotómica (alterado/no alterado)	0 = No alterado; 1 = Alterado
c	Tiempo, Frecuencia, Uso de EPP	Contacto repetitivo y sistemático con agentes químicos utilizados en control de plagas, cuyo riesgo depende de la intensidad, frecuencia, tipo de agente y uso de medidas de protección.	Datos registrados en la ficha ocupacional sobre años de exposición, frecuencia de fumigación, tipo de fumigante y uso de EPP.	Intensidad, Frecuencia, Protección	Años de exposición laboral, uso de EPP (adecuado/inadecuado/ausente)	Cuantitativa continua (años, frecuencia); Nominal politómica (tipo de fumigante, EPP)	EPP: 2 = Adecuado; 1 = Inadecuado; 0 = Ausente

### 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.7.1. Técnica

La técnica de recolección de datos fue la revisión documental, utilizando como fuente las historias clínicas y fichas ocupacionales registradas en el centro médico. Se aplicó una ficha de recolección de datos elaborada por la investigadora (35).

#### 3.7.2. Descripción de instrumentos

El proceso de recolección se ejecutó en las siguientes etapas:

- **Gestión ética y autorización institucional:** Previamente a la recolección de información, se gestionó la aprobación del Comité de Ética en Investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener y la autorización formal de la institución.
- **Identificación y selección de registros:** Se seleccionaron los registros que cumplían con los criterios de inclusión.
- **Extracción sistemática de datos:** Se aplicó una ficha de recolección de datos validada por juicio de expertos, diseñada por la investigadora con base en los objetivos del estudio.
- **Verificación y control de calidad:** Los datos extraídos fueron revisados de manera doble y codificados numéricamente para preservar el anonimato. Se verificó la coherencia de los valores bioquímicos con los rangos de referencia del laboratorio acreditado, que utilizaba métodos automatizados y espectrofotometría UV para las determinaciones.
- **Registro y almacenamiento de datos:** La información final se consolidará en una base de datos electrónica elaborada en Microsoft Excel, la cual fue posteriormente analizada mediante el software estadístico SPSS versión 25. La base de datos se almacenó en un dispositivo protegido con contraseña, accesible únicamente para la investigadora principal.

### **3.7.3. Validación**

La ficha de recolección de datos utilizada en este estudio fue sometida a un proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos, con el propósito de garantizar que los ítems incluidos fueran pertinentes, coherentes y adecuados para medir las variables planteadas.

El instrumento fue evaluado por tres especialistas del laboratorio clínico, quienes analizaron criterios de claridad, pertinencia, coherencia, suficiencia, relevancia y redacción. Para ello, se empleó una matriz de validación diseñada específicamente para este fin, disponible en el Anexo correspondiente.

Tras la revisión, los expertos coincidieron en que la ficha presentaba una alta pertinencia y coherencia con los objetivos del estudio, recomendándose solo ajustes menores en la redacción de ciertos ítems. Con base en las valoraciones obtenidas, el instrumento fue considerado válido para su aplicación en el estudio.

### **3.7.4. Confiabilidad**

Debido a que la ficha de recolección de datos se aplicó sobre registros clínicos y ocupacionales previamente elaborados y no sobre percepciones o escalas psicométricas la naturaleza del instrumento no requiere la estimación de confiabilidad mediante técnicas como alfa de Cronbach u otras pruebas de consistencia interna.

No obstante, para asegurar la confiabilidad del proceso de recolección y minimizar errores de registro, se implementaron las siguientes acciones:

- Doble verificación de datos por parte de la investigadora para contrastar los valores registrados con los informes de laboratorio.
- Codificación estandarizada de las variables, siguiendo los rangos de referencia del laboratorio acreditado

## **3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos**

Los datos fueron procesados en una base de datos digital utilizando Microsoft Excel y

analizados con el software estadístico SPSS versión 25.

Análisis descriptivo: Cálculo de frecuencias y porcentajes para variables categóricas; media y desviación estándar para variables numéricas.

Análisis inferencial:

- Prueba de Chi-cuadrado para establecer asociaciones entre variables categóricas (por ejemplo, uso de EPP y alteraciones hepáticas).
- Prueba t de Student o U de Mann-Whitney para comparar medias entre grupos.
- Correlación de Spearman o Pearson según normalidad de los datos para evaluar relación entre tiempo de exposición y niveles enzimáticos. Se consideró un nivel de significancia estadística de  $p < 0,05$ .

### **3.9. Aspectos éticos y de integridad científica**

Previamente a la ejecución del estudio, se solicitó la aprobación del Comité de Ética en Investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener y la autorización formal del Centro Médico Ocupacional Inmunimed. La información obtenida de las historias clínicas y fichas ocupacionales fue tratada con estricta confidencialidad, asignando códigos a cada registro para evitar la identificación directa de los participantes. Únicamente la investigadora principal tuvo acceso a la base de datos original, la cual fue almacenada en un dispositivo seguro y protegido con contraseña.

No se realizó intervención directa ni modificación alguna en la atención médica de los trabajadores, dado que se empleó información preexistente de registros clínicos, por lo que el estudio no representó riesgo físico ni psicológico para los participantes. Asimismo, se garantizó el uso de los datos exclusivamente con fines académicos y científicos, descartando cualquier utilización comercial o ajena a los objetivos del proyecto.

## CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados se presentan conforme a los objetivos específicos de la investigación. Se realizó análisis descriptivo e inferencial con un nivel de confianza del 95 %, utilizando el software IBM SPSS Statistics v27.

### 4. 1. Resultados

#### 4.1.1. Análisis descriptivo de resultados

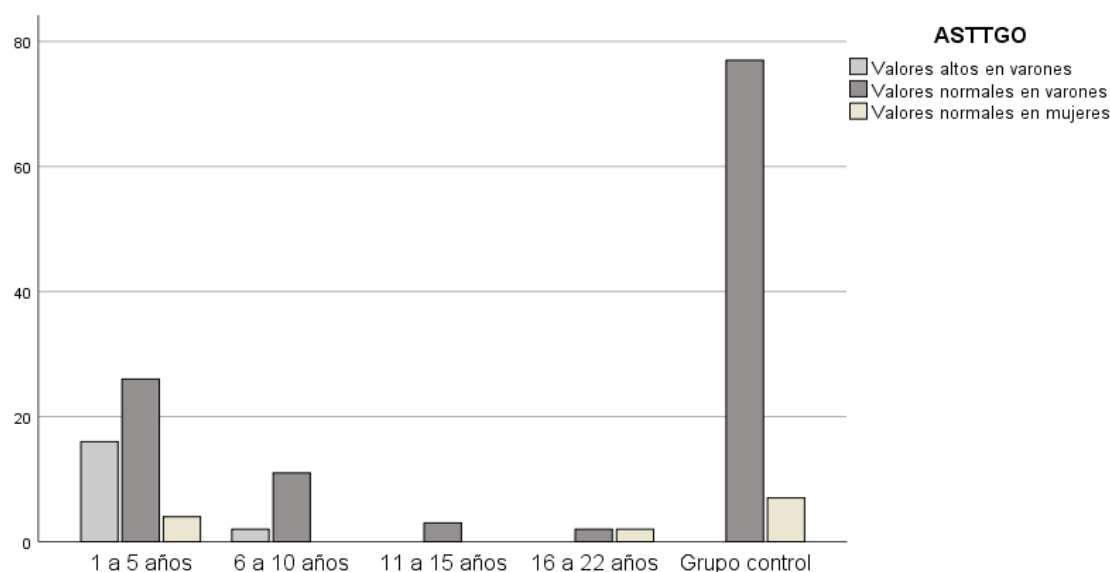
**Caracterizar los valores de los parámetros del perfil hepático en los trabajadores expuestos y grupo control.**

**Tabla 1.** Valores de AST/TGO según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.

			AST/TGO			Total	
			Valores altos en varones	Valores normales en varones	Valores normales en mujeres		
Expuestos	1 a 5 años	Recuento	16	26	4	46	
		% del total	10,7%	17,3%	2,7%	30,7%	
	6 a 10 años	Recuento	2	11	0	13	
		% del total	1,3%	7,3%	0,0%	8,7%	
	11 a 15 años	Recuento	0	3	0	3	
		% del total	0,0%	2,0%	0,0%	2,0%	
	16 a 22 años	Recuento	0	2	2	4	
		% del total	0,0%	1,3%	1,3%	2,7%	
	Grupo control	Recuento	0	77	7	84	
		% del total	0,0%	51,3%	4,7%	56,0%	
	Total		Recuento	18	119	13	150
			% del total	12,0%	79,3%	8,7%	100,0%

*Fuente: Elaboración propia.*

**Gráfico 1.** Valores de AST/TGO según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

#### Interpretación:

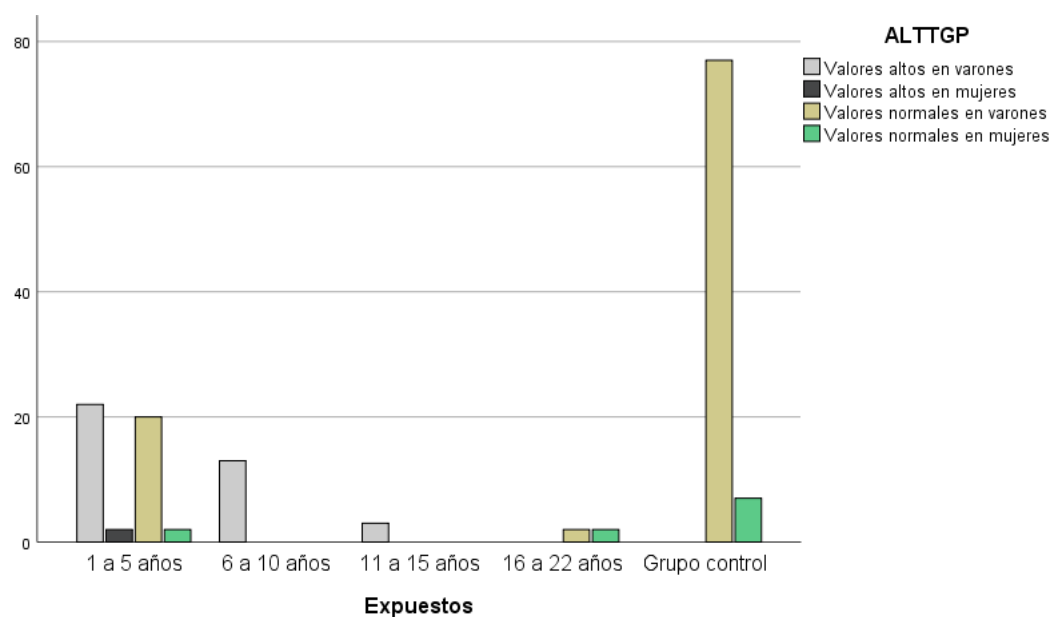
En el grupo con 1 a 5 años de exposición, se observa que 10,7 % de los varones presentó valores elevados de AST/TGO, mientras que 17,3 % mostró valores dentro del rango normal. En el caso de las mujeres con este mismo tiempo de exposición, ninguna registró valores altos; únicamente se observó 2,7 % con valores normales. Para los trabajadores con 6 a 10 años de exposición, los varones mantuvieron una baja proporción de valores altos (1,3 %) y una presencia moderada de valores normales (7,3 %), mientras que las mujeres no presentaron valores alterados. En el intervalo de 11 a 15 años, los varones no registraron valores elevados, y solo 2,0 % presentó valores normales; nuevamente, no se observaron alteraciones en mujeres. En el grupo con 16 a 22 años, los varones mostraron únicamente valores normales (1,3 %) y las mujeres también presentaron solo valores dentro del rango (1,3 %). En contraste, el grupo no expuesto registró la mayor proporción de valores normales en ambos sexos, con 51,3 % en varones y 4,7 % en mujeres, sin valores elevados.

**Tabla 2.** Valores de ALT/TGP según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control

			ALT/TGP				Total
			Valores altos en varones	Valores altos en mujeres	Valores normales en varones	Valores normales en mujeres	
Expuestos	1 a 5 años	Recuento	22	2	20	2	46
		% del total	14,7%	1,3%	13,3%	1,3%	30,7%
	6 a 10 años	Recuento	13	0	0	0	13
		% del total	8,7%	0,0%	0,0%	0,0%	8,7%
	11 a 15 años	Recuento	3	0	0	0	3
		% del total	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%
	16 a 22 años	Recuento	0	0	2	2	4
		% del total	0,0%	0,0%	1,3%	1,3%	2,7%
	Grupo control	Recuento	0	0	77	7	84
		% del total	0,0%	0,0%	51,3%	4,7%	56,0%
Total		Recuento	38	2	99	11	150
		% del total	25,3%	1,3%	66,0%	7,3%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 2.** Valores de ALT/TGP según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

## Interpretación:

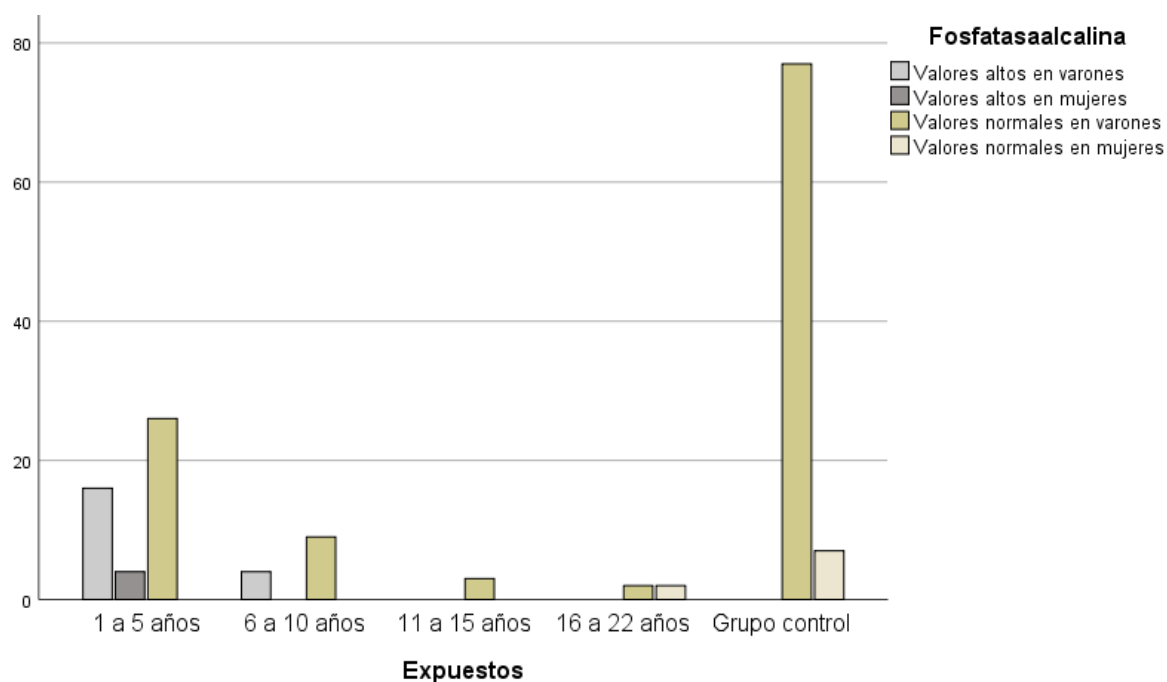
En el intervalo de 1 a 5 años de exposición, los varones presentaron la mayor frecuencia de valores altos de ALT/TGP (14,7 %), además de 13,3 % con valores normales. Las mujeres en este grupo mostraron 1,3 % de valores altos y 1,3 % de valores normales. Para los trabajadores con 6 a 10 años, los valores elevados se presentaron únicamente en varones (8,7 %), y no se registraron valores alterados en mujeres. En los grupos con 11 a 15 años y 16 a 22 años, no se evidenciaron valores altos, predominando los valores normales en ambos sexos. En los no expuestos, los valores normales fueron los predominantes, con 51,3 % en varones y 4,7 % en mujeres. No se observó ningún valor alto en el grupo control femenino.

**Tabla 3.** Valores de fosfatasa alcalina según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.

			Fosfatasa alcalina				Total	
			Valores altos en varones	Valores altos en mujeres	Valores normales en varones	Valores normales en mujeres		
Expuestos	1 a 5 años	Recuento	16	4	26	0	46	
		% del total	10,7%	2,7%	17,3%	0,0%	30,7%	
	6 a 10 años	Recuento	4	0	9	0	13	
		% del total	2,7%	0,0%	6,0%	0,0%	8,7%	
	11 a 15 años	Recuento	0	0	3	0	3	
		% del total	0,0%	0,0%	2,0%	0,0%	2,0%	
	16 a 22 años	Recuento	0	0	2	2	4	
		% del total	0,0%	0,0%	1,3%	1,3%	2,7%	
	Grupo control.	Recuento	0	0	77	7	84	
		% del total	0,0%	0,0%	51,3%	4,7%	56,0%	
	Total		Recuento	20	4	117	9	150
			% del total	13,3%	2,7%	78,0%	6,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 3.** Valores de fosfatasa alcalina según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

#### Interpretación:

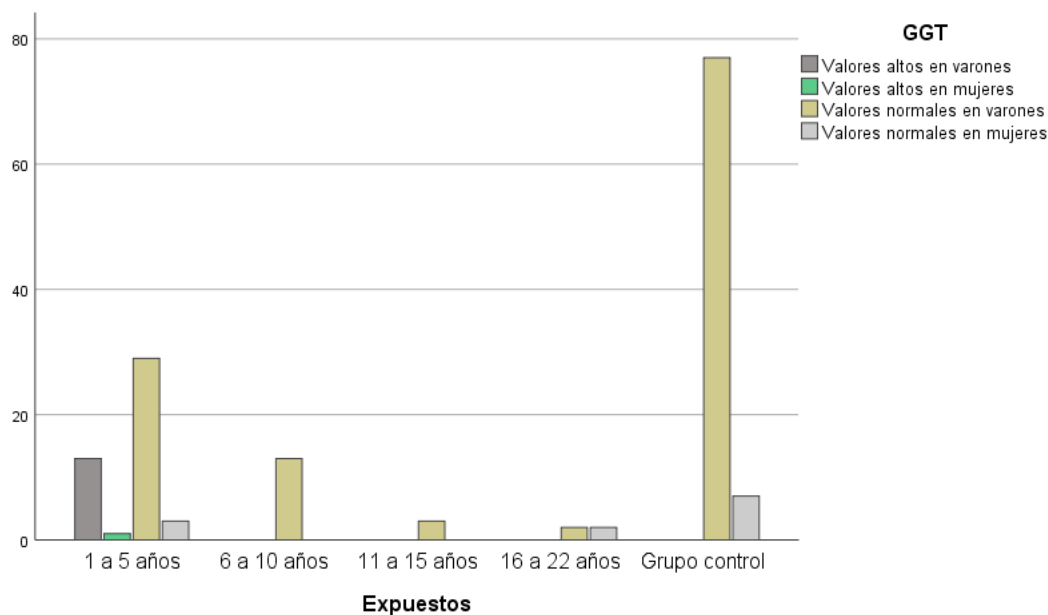
En el grupo de 1 a 5 años, los valores elevados de fosfatasa alcalina se registraron en 10,7 % de varones y 2,7 % de mujeres, mientras que los valores normales alcanzaron 17,3 % en varones. Para los trabajadores expuestos entre 6 y 10 años, los varones presentaron 2,7 % de valores altos y 6,0 % de valores normales; las mujeres no registraron alteraciones. En los intervalos superiores, es decir, entre 11 a 15 años y 16 a 22 años, no se registraron valores elevados ni en varones ni en mujeres, y únicamente se observaron valores normales con proporciones entre 1,3 % y 2,0 %. En los trabajadores no expuestos, se mantuvo el predominio de valores normales (51,3 % varones; 4,7 % mujeres), sin registros de valores altos.

**Tabla 4.** Valores de GGT según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.

			GGT				Total
			Valores altos en varones	Valores altos en mujeres	Valores normales en varones	Valores normales en mujeres	
Expuestos	1 a 5 años	Recuento	13	1	29	3	46
		% del total	8,7%	0,7%	19,3%	2,0%	30,7%
	6 a 10 años	Recuento	0	0	13	0	13
		% del total	0,0%	0,0%	8,7%	0,0%	8,7%
	11 a 15 años	Recuento	0	0	3	0	3
		% del total	0,0%	0,0%	2,0%	0,0%	2,0%
	16 a 22 años	Recuento	0	0	2	2	4
		% del total	0,0%	0,0%	1,3%	1,3%	2,7%
	Grupo control	Recuento	0	0	77	7	84
		% del total	0,0%	0,0%	51,3%	4,7%	56,0%
Total		Recuento	13	1	124	12	150
		% del total	8,7%	0,7%	82,7%	8,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 4.** Valores de GGT según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

## Interpretación:

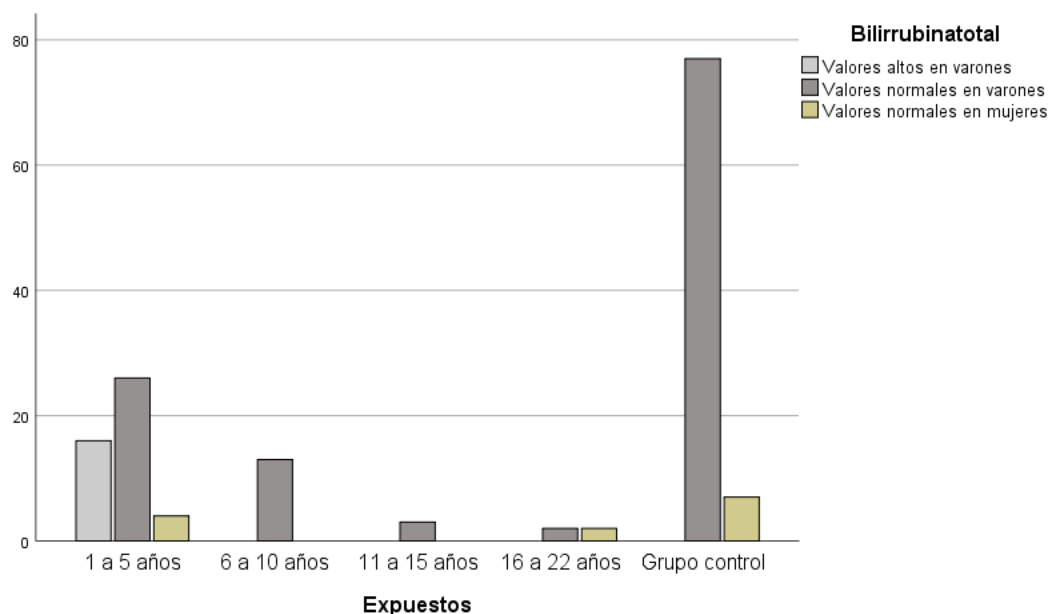
Los trabajadores con 1 a 5 años de exposición presentaron la mayor frecuencia de valores elevados de GGT (8,7 % en varones y 0,7 % en mujeres). En los grupos con mayor tiempo de exposición, los valores altos disminuyeron o estuvieron ausentes, predominando valores normales en ambos sexos. En el grupo control, los valores normales fueron mayoritarios (51,3 % varones; 4,7 % mujeres), sin registro considerable de valores elevados

**Tabla 5.** Valores de bilirrubina total según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.

			Bilirrubina total			Total	
			Valores altos en varones	Valores normales en varones	Valores normales en mujeres		
Expuestos	1 a 5 años	Recuento	16	26	4	46	
		% del total	10,7%	17,3%	2,7%	30,7%	
	6 a 10 años	Recuento	0	13	0	13	
		% del total	0,0%	8,7%	0,0%	8,7%	
	11 a 15 años	Recuento	0	3	0	3	
		% del total	0,0%	2,0%	0,0%	2,0%	
	16 a 22 años	Recuento	0	2	2	4	
		% del total	0,0%	1,3%	1,3%	2,7%	
	Grupo control	Recuento	0	77	7	84	
		% del total	0,0%	51,3%	4,7%	56,0%	
	Total		Recuento	16	121	13	150
			% del total	10,7%	80,7%	8,7%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 5.** Valores de bilirrubina total según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos.



*Fuente: Elaboración propia.*

#### Interpretación:

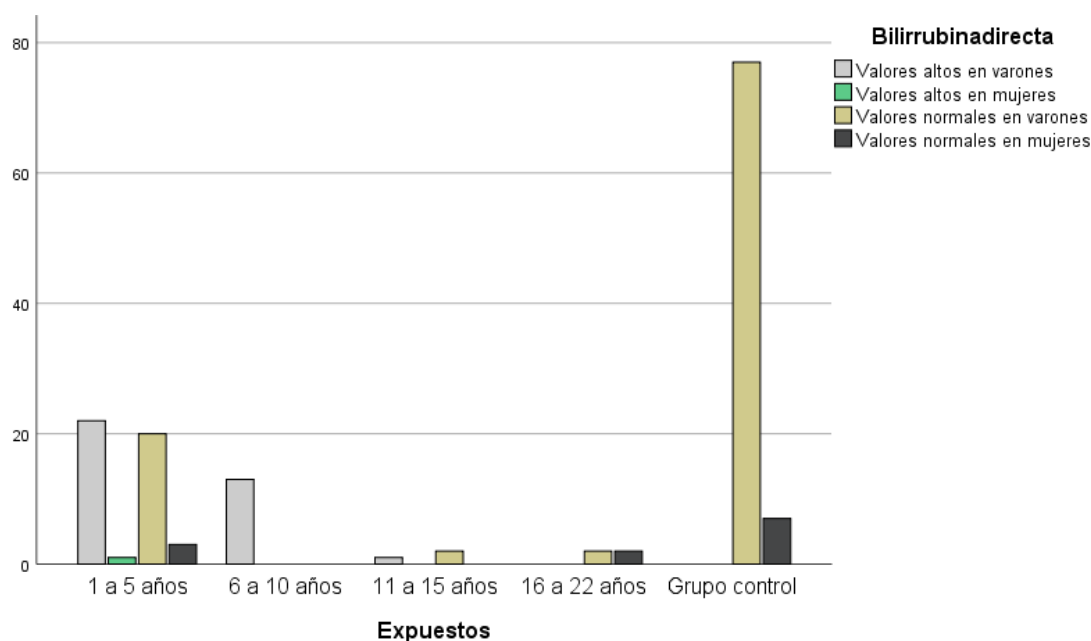
En el grupo con 1 a 5 años de exposición, los varones presentaron 10,7 % de valores elevados y 17,3 % de valores normales; en mujeres solo se observaron valores normales (2,7 %). En los periodos de 6 a 10, 11 a 15 y 16 a 22 años, no se registraron valores elevados en ningún sexo y únicamente se observaron valores normales en proporciones bajas. El grupo control presentó la mayor proporción de valores normales en varones (46,0 %) y mujeres (4,0 %), sin presencia de valores elevados.

**Tabla 6.** Valores de bilirrubina total según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.

			Bilirrubina directa				Total
			Valores altos en varones	Valores altos en mujeres	Valores normales en varones	Valores normales en mujeres	
Expuestos	1 a 5 años	Recuento	22	1	20	3	46
		% del total	14,7%	0,7%	13,3%	2,0%	30,7%
	6 a 10 años	Recuento	13	0	0	0	13
		% del total	8,7%	0,0%	0,0%	0,0%	8,7%
	11 a 15 años	Recuento	1	0	2	0	3
		% del total	0,7%	0,0%	1,3%	0,0%	2,0%
	16 a 22 años	Recuento	0	0	2	2	4
		% del total	0,0%	0,0%	1,3%	1,3%	2,7%
	Grupo control	Recuento	0	0	77	7	84
		% del total	0,0%	0,0%	51,3%	4,7%	56,0%
Total		Recuento	36	1	101	12	150
		% del total	24,0%	0,7%	67,3%	8,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 6.** Valores de bilirrubina total según años de exposición a fumigantes en trabajadores expuestos y grupo control.



Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación:

En el grupo con 1 a 5 años de exposición, los varones presentaron la mayor proporción de valores altos (14,7 %), mientras que 13,3 % mostró valores normales. En mujeres, los valores elevados fueron escasos (0,7 %) y los valores normales representaron 2,0 %.

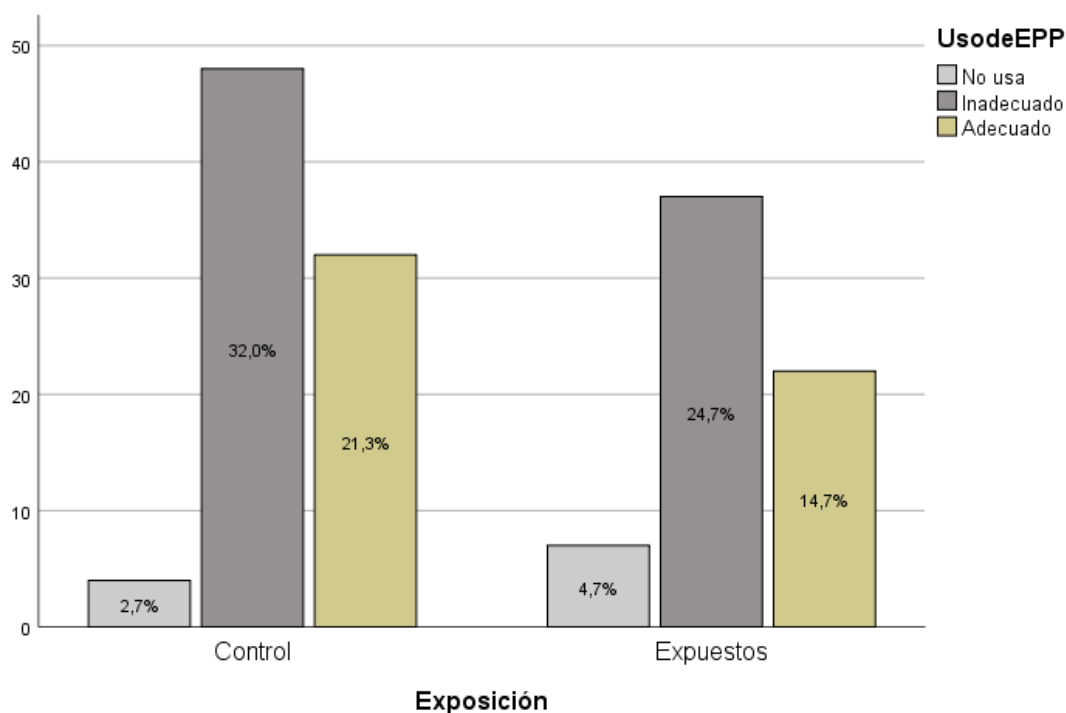
Los grupos con 6 a 10, 11 a 15 y 16 a 22 años evidenciaron una disminución progresiva de valores altos, predominando valores normales. En el grupo control se observó principalmente valores normales (51,3 % varones; 4,7 % mujeres), sin presencia de valores elevados en mujeres.

### Describir las características del estudio según el uso del EPP en trabajadores expuestos y control.

**Tabla 7.** Uso de equipos de protección personal según grupo de estudio

			Uso de EPP			Total
			No usa	Inadecuado	Adecuado	
Exposición	Control	Recuento	4	48	32	84
		% del total	2,7%	32,0%	21,3%	56,0%
	Expuestos	Recuento	7	37	22	66
		% del total	4,7%	24,7%	14,7%	44,0%
Total		Recuento	11	85	54	150
		% del total	7,3%	56,7%	36,0%	100,0%

*Fuente: Elaboración propia.*

**Gráfico 7.** Uso de equipos de protección personal según grupo de estudio.

*Fuente: Elaboración propia.*

#### Interpretación:

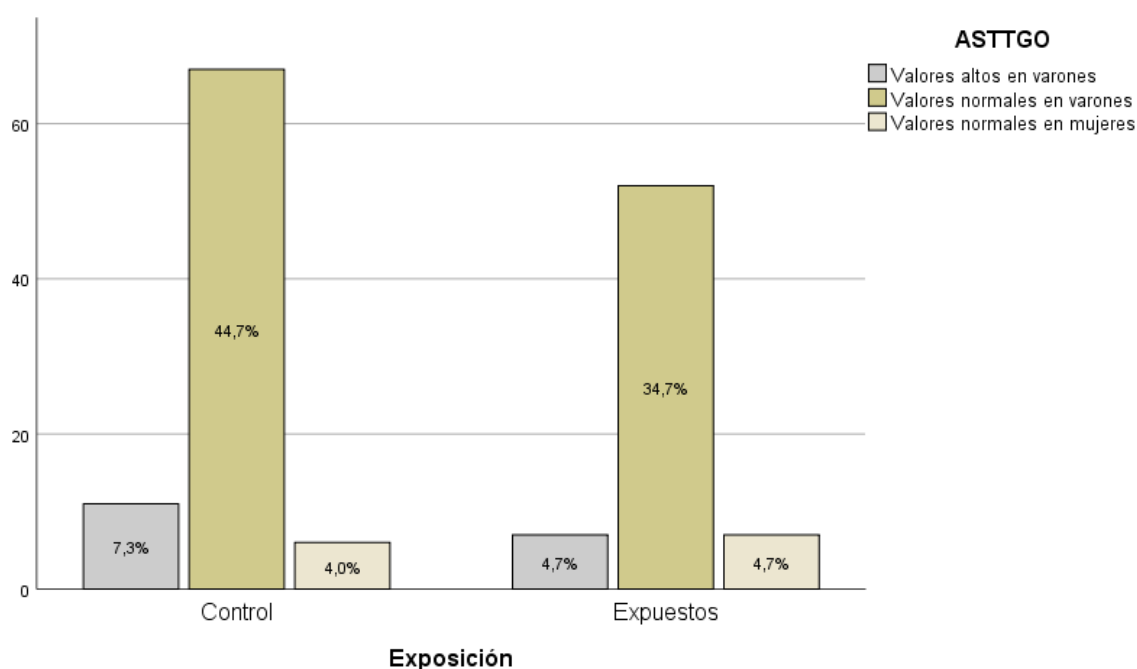
La Tabla 7 muestra la distribución del uso de EPP en ambos grupos del estudio. En el grupo control, el uso inadecuado fue la categoría más frecuente (32,0 %), seguido del uso adecuado (21,3 %) y del no uso (2,7 %). En los trabajadores expuestos, también predominó el uso inadecuado (24,7 %), pero se observó una mayor proporción de trabajadores que no usaban EPP (4,7 %) en comparación con el grupo control (2,7 %). El uso adecuado estuvo presente en 14,7 % de los expuestos. Estos resultados evidencian variabilidad en las prácticas de protección entre ambos grupos, con predominio del uso inadecuado.

**Comparar los parámetros del perfil hepático entre el grupo expuesto y el grupo control.**

**Tabla 8.** Comparación de valores de AST/TGO entre trabajadores expuestos y grupo control.

			AST/TGO			Total
			Valores altos en varones	Valores normales en varones	Valores normales en mujeres	
Exposición	Control	Recuento	11	67	6	84
		% del total	7,3%	44,7%	4,0%	56,0%
	Expuestos	Recuento	7	52	7	66
		% del total	4,7%	34,7%	4,7%	44,0%
Total		Recuento	18	119	13	150
		% del total	12,0%	79,3%	8,7%	100,0%

**Gráfico 8.** Comparación de valores de AST/TGO entre trabajadores expuestos y grupo control.



*Fuente: Elaboración propia.*

## Interpretación:

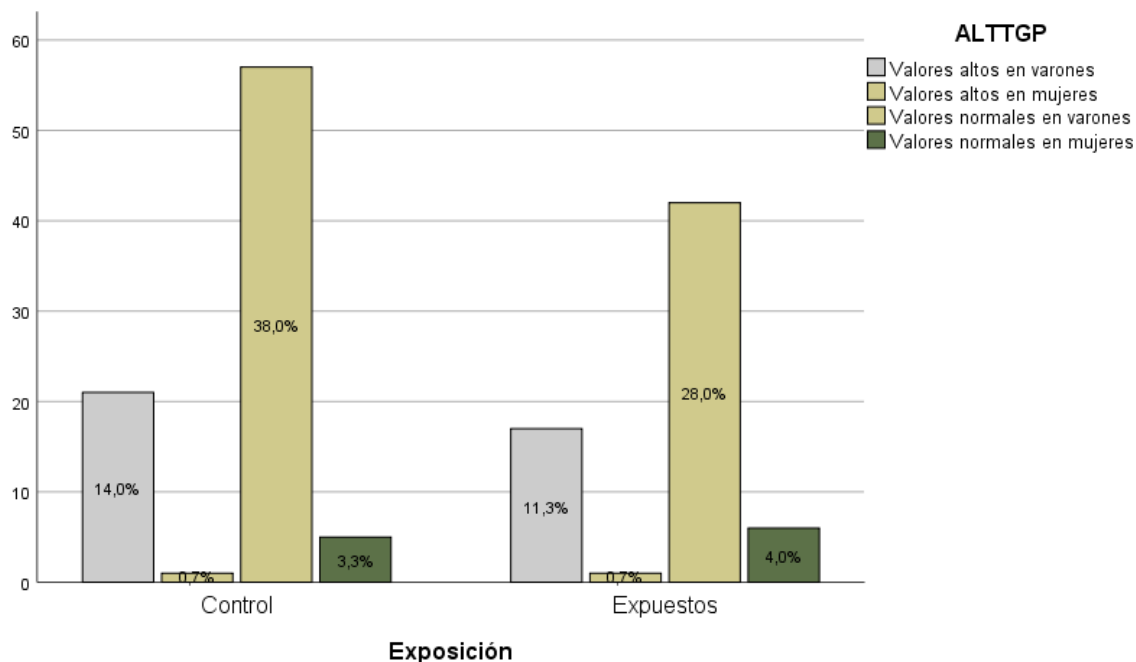
En el grupo control, los valores normales de AST/TGO en varones representaron 44,7 %, mientras que los valores elevados correspondieron a 7,3 %. Las mujeres del control mostraron únicamente valores normales (4,0 %). En los trabajadores expuestos, los valores elevados en varones correspondieron a 4,7 %, y los valores normales representaron 34,7 %. Las mujeres expuestas presentaron únicamente valores normales (4,7 %). En conjunto, se observa que los valores normales predominaron en ambos grupos, aunque el control mostró mayor proporción de normalidad que el grupo expuesto.

**Tabla 9.** Comparación de valores de ALT/TGP entre trabajadores expuestos y grupo control.

			ALT/TGP				Total
			Valores altos en varones	Valores altos en mujeres	Valores normales en varones	Valores normales en mujeres	
Exposición	Control	Recuento	21	1	57	5	84
		% del total	14,0%	0,7%	38,0%	3,3%	56,0%
	Expuestos	Recuento	17	1	42	6	66
		% del total	11,3%	0,7%	28,0%	4,0%	44,0%
Total		Recuento	38	2	99	11	150
		% del total	25,3%	1,3%	66,0%	7,3%	100,0%

*Fuente: Elaboración propia.*

**Gráfico 9.** Comparación de valores de ALT/TGP entre trabajadores expuestos y grupo control.



*Fuente: Elaboración propia.*

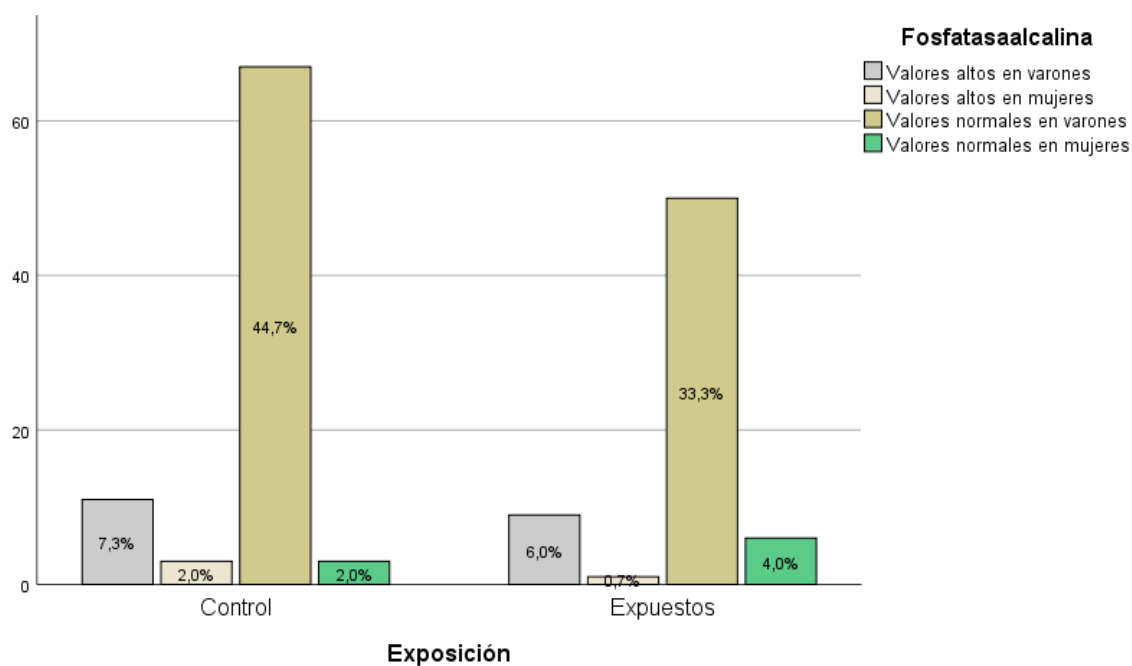
#### Interpretación:

En el grupo control, los valores normales de ALT/TGP en varones representaron 38,0 %, mientras que los valores elevados correspondieron a 14,0 %. Las mujeres del control mostraron 0,7 % de valores altos y 3,3 % de valores normales. En los expuestos, los valores elevados en varones fueron 11,3 %, mientras que los valores normales representaron 28,0 %. Las mujeres presentaron valores altos en 0,7 % y valores normales en 4,0 %. Los valores normales fueron más frecuentes en el grupo control, mientras que los valores elevados mostraron mayor presencia relativa en los expuestos.

**Tabla 10.** Comparación de fosfatasa alcalina entre trabajadores expuestos y grupo control.

			Fosfatasa alcalina				Total
			Valores altos en varones	Valores altos en mujeres	Valores normales en varones	Valores normales en mujeres	
Exposición	Control	Recuento	11	3	67	3	84
		% del total	7,3%	2,0%	44,7%	2,0%	56,0%
	Expuestos	Recuento	9	1	50	6	66
		% del total	6,0%	0,7%	33,3%	4,0%	44,0%
Total		Recuento	20	4	117	9	150
		% del total	13,3%	2,7%	78,0%	6,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 10.** Comparación de fosfatasa alcalina entre trabajadores expuestos y grupo

Fuente: Elaboración propia.

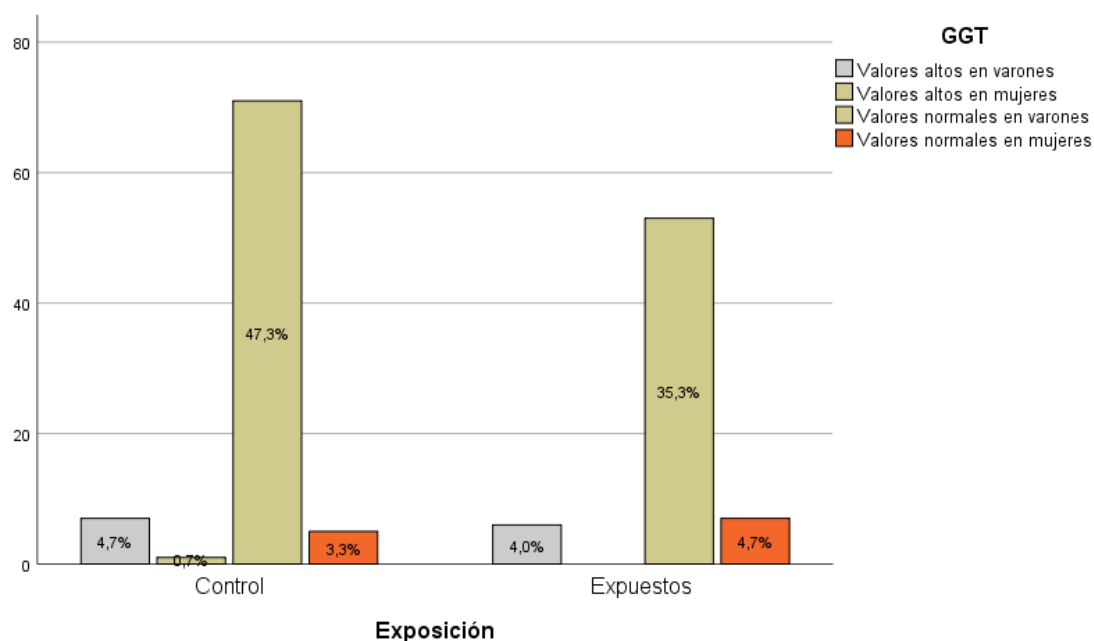
## Interpretación:

El grupo control presentó 7,3 % de valores elevados en varones y 2,0 % en mujeres, mientras que los valores normales fueron más frecuentes en varones (44,7 %) que en mujeres (2,0 %). En los expuestos, los valores elevados correspondieron a 6,0 % en varones y 0,7 % en mujeres, mientras que los valores normales representaron 33,3 % en varones y 4,0 % en mujeres. En ambos grupos, la normalidad fue predominante, con ligera mayor frecuencia de alteraciones en el grupo control

**Tabla 11.** Comparación de valores de GGT entre trabajadores expuestos y grupo control.

			GGT				Total
			Valores altos en varones	Valores altos en mujeres	Valores normales en varones	Valores normales en mujeres	
Exposición	Control	Recuento	7	1	71	5	84
		% del total	4,7%	0,7%	47,3%	3,3%	56,0%
	Expuestos	Recuento	6	0	53	7	66
		% del total	4,0%	0,0%	35,3%	4,7%	44,0%
Total		Recuento	13	1	124	12	150
		% del total	8,7%	0,7%	82,7%	8,0%	100,0%

*Fuente: Elaboración propia.*

**Gráfico 11.** Comparación de valores de GGT entre trabajadores expuestos y grupo control.

Fuente: *Elaboración propia.*

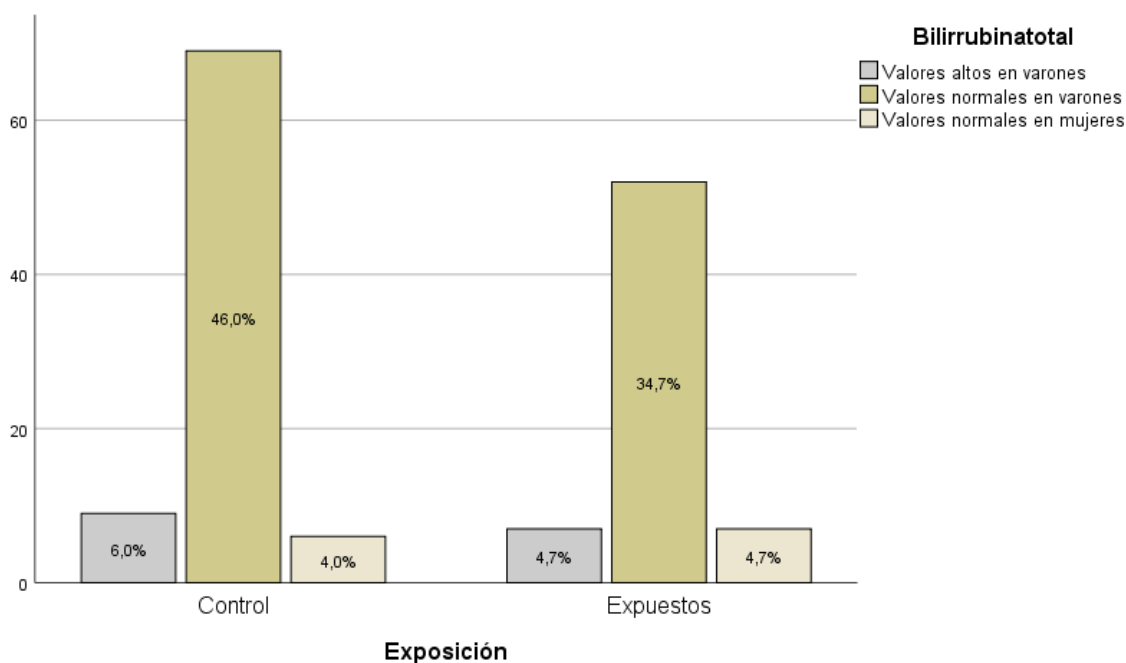
#### Interpretación:

En el grupo control, 4,7 % de los varones presentó valores elevados de GGT y 47,3 % valores normales, mientras que las mujeres mostraron 0,7 % de valores altos y 3,3 % normales. En los expuestos, los valores altos correspondieron a 4,0 % en varones, sin registros de valores elevados en mujeres; los valores normales representaron 35,3 % en varones y 4,7 % en mujeres. La normalidad fue predominante en ambos grupos, aunque el control mostró mayor proporción de valores normales.

**Tabla 12.** Comparación de bilirrubina total entre trabajadores expuestos y grupo control.

			Bilirrubina total			Total
			Valores altos en varones	Valores normales en varones	Valores normales en mujeres	
Exposición	Control	Recuento	9	69	6	84
		% del total	6,0%	46,0%	4,0%	56,0%
	Expuestos	Recuento	7	52	7	66
		% del total	4,7%	34,7%	4,7%	44,0%
Total		Recuento	16	121	13	150
		% del total	10,7%	80,7%	8,7%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 12.** Comparación de bilirrubina total entre trabajadores expuestos y grupo control.

Fuente: Elaboración propia.

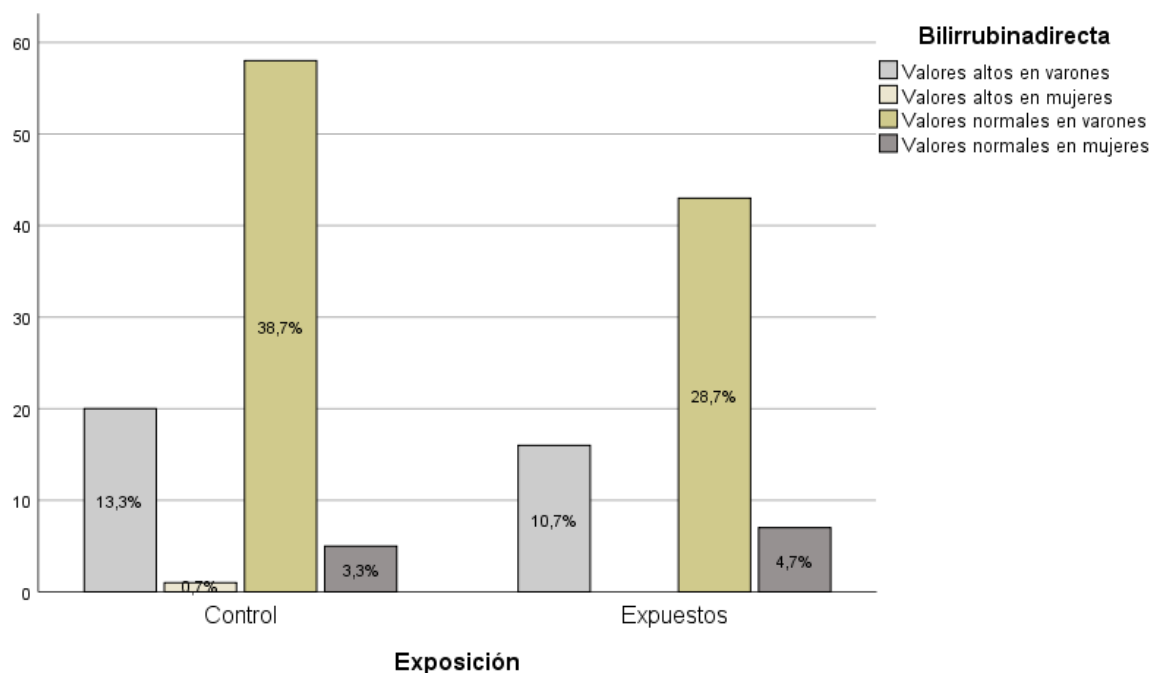
### Interpretación:

En el grupo control, los valores normales en varones representaron 46,0 %, mientras que los valores elevados correspondieron a 6,0 %. Las mujeres del control presentaron únicamente valores normales (4,0 %). En los expuestos, los valores elevados en varones fueron 4,7 %, mientras que los valores normales representaron 34,7 % en varones y 4,7 % en mujeres. La normalidad predominó en ambos grupos, pero con mayor frecuencia en el grupo control.

**Tabla 13.** Comparación de bilirrubina directa entre trabajadores expuestos y grupo control.

			Bilirrubina directa				Total
			Valores altos en varones	Valores altos en mujeres	Valores normales en varones	Valores normales en mujeres	
Exposición	Control	Recuento	20	1	58	5	84
		% del total	13,3%	0,7%	38,7%	3,3%	56,0%
	Expuestos	Recuento	16	0	43	7	66
		% del total	10,7%	0,0%	28,7%	4,7%	44,0%
Total		Recuento	36	1	101	12	150
		% del total	24,0%	0,7%	67,3%	8,0%	100,0%

*Fuente: Elaboración propia.*

**Gráfico 13.** Comparación de bilirrubina directa entre trabajadores expuestos y grupo control.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En el grupo control, los valores elevados de bilirrubina directa en varones correspondieron a **13,3 %**, mientras que los valores normales representaron **38,7 %**; las mujeres mostraron **0,7 %** de valores altos y **3,3 %** de valores normales. En los expuestos, los valores elevados representaron **10,7 %** en varones, sin registros de valores altos en mujeres; los valores normales fueron **28,7 %** en varones y **4,7 %** en mujeres. Los valores normales fueron predominantes en ambos grupos, aunque los valores elevados se observaron con mayor frecuencia en el control.

**Prueba de Normalidad:**

**Tabla 14.** Análisis de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
Perfil hepático	,123	134	,001
Exposición ocupacional	,103	134	,001

Fuente: Elaboración propia.

Descripción:

La prueba de Kolmogorov–Smirnov mostró valores de significancia de  $p = 0,001$  tanto para el perfil hepático como para la exposición ocupacional. Estos resultados son inferiores a 0,05, lo que indica que ambas variables no presentan distribución normal. En consecuencia, se justificó el uso de pruebas no paramétricas en el análisis inferencial

#### 4. 1. 2 Prueba de hipótesis

- **Hipótesis nula ( $H_0$ ):** No existe relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional a fumigantes, al comparar trabajadores expuestos y no expuestos evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024.
- **Hipótesis alterna ( $H_1$ ):** Existe relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional a fumigantes, al comparar trabajadores expuestos y no expuestos evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024.

**Determinar si existe relación entre la exposición ocupacional y el perfil hepático.**

**Tabla 15.** Prueba de hipótesis mediante coeficiente Rho de Spearman entre exposición y perfil hepático

		Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,726	,082	,650	,043
N de casos válidos		150			

*Fuente: Elaboración propia.*

Interpretación:

La prueba de hipótesis realizada mediante el coeficiente Rho de Spearman evidenció un valor de  $\rho = 0,726$ , lo que refleja una relación positiva y de magnitud alta entre la exposición ocupacional a fumigantes y las variaciones en los parámetros del perfil hepático. El nivel de significancia obtenido ( $p = 0,043$ ) es inferior al umbral convencional de 0,05, lo que indica que la asociación encontrada es estadísticamente

significativa. En este sentido, los resultados permiten afirmar que existe una relación consistente entre ambas variables, respaldando la hipótesis alterna planteada en el estudio.

#### **4. 1.3. Discusión de resultados**

La presente investigación tuvo como propósito evaluar la relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional a fumigantes en trabajadores de un centro médico ocupacional en Lima. De manera general, los resultados evidenciaron que, aunque la mayoría de los parámetros del perfil hepático se mantuvo dentro de valores normales, existieron alteraciones discretas pero consistentes en los trabajadores expuestos, particularmente en aquellos que presentaban entre 1 y 5 años de exposición. Este comportamiento sugiere que los efectos hepatotóxicos derivados del contacto con fumigantes pueden manifestarse de forma subclínica en etapas iniciales, representando un riesgo que podría pasar inadvertido sin una vigilancia ocupacional adecuada [6]. A su vez, el análisis inferencial confirmó que la exposición se correlaciona significativamente con las variaciones en los parámetros bioquímicos, respaldando la hipótesis alterna y la pertinencia del estudio.

Al caracterizar el perfil hepático de los participantes, se observó que los trabajadores con menor tiempo de exposición presentaron mayor frecuencia de elevaciones leves en ALT, AST, GGT y bilirrubina directa, mientras que aquellos con más de 10 años de exposición mostraron predominantemente valores normales. Este hallazgo es coherente con estudios internacionales como el de Dahlan et al. (2023) [6], quienes señalaron que las primeras etapas de exposición representan el periodo de mayor riesgo debido a la ausencia de adaptación fisiológica, deficiencias en el uso del EPP y desconocimiento de prácticas seguras. De igual modo, Quezada (2022) [7] encontró que los trabajadores rurales con exposiciones recientes presentaban mayor variabilidad en los parámetros hepáticos, incluso cuando los niveles no superaban los límites de referencia, reflejando un daño subclínico temprano. A nivel nacional, Aguilar Cáceres

(2024) [12] también documentó alteraciones en transaminasas en agricultores con pocos años de exposición, reafirmando que el hígado responde de forma sensible ante exposiciones repetitivas e inadecuadamente controladas.

Al comparar los valores entre trabajadores expuestos y el grupo control, se corroboró una proporción ligeramente mayor de alteraciones en ALT y GGT en los expuestos. Si bien ambos grupos mostraron una predominancia de valores normales, el comportamiento observado es consistente con la literatura que describe que exposiciones crónicas bajas a plaguicidas pueden generar alteraciones hepáticas sutiles, pero detectables mediante pruebas bioquímicas. Nanhah Vidal, et al. (2025) [11] explicaron que los disolventes y pesticidas tienden a impactar principalmente las transaminasas y la GGT como marcadores de daño hepatocelular y estrés oxidativo, mientras que los parámetros asociados a colestasis como FA y bilirrubinas suelen permanecer normales en exposiciones de baja a moderada intensidad. Esta tendencia se observa también en los estudios realizados en trabajadores expuestos a organofosforados y carbamatos, en los cuales la hepatotoxicidad se manifiesta primero por vía de daño citolítico antes que colestásico [3,14].

El análisis del uso de equipos de protección personal mostró un predominio del uso inadecuado tanto en expuestos como en controles, aunque con mayor proporción de ausencia total en los trabajadores expuestos. Este resultado es coherente con lo documentado en estudios latinoamericanos, donde se identifica un uso insuficiente del EPP como uno de los principales determinantes de la exposición tóxica. Aguilar Cáceres (2024) [12] reportó que el 97 % de agricultores no utilizaba EPP pese a manipular organofosforados, mientras que Cervantes y Crispín (2021) [14] demostraron que la irregularidad en su uso incrementaba la inhibición de colinesterasa. Asimismo, Lozano Castillo (2023) [13] encontró que los trabajadores con menor adherencia al uso de guantes y mascarillas presentaban mayor disminución en la actividad enzimática. En este estudio, la coexistencia de valores alterados con un uso insuficiente del

EPP sugiere que la deficiencia en prácticas de protección constituye un factor contribuyente en la variabilidad del perfil hepático observada en los expuestos.

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio fue la correlación positiva, de magnitud alta y estadísticamente significativa entre la exposición ocupacional y las variaciones del perfil hepático ( $\rho = 0,726$ ;  $p < 0,05$ ). Esta relación confirma que la exposición a fumigantes influye directamente sobre el comportamiento de los parámetros hepáticos, incluso cuando estos permanecen dentro de los límites de referencia. Investigaciones previas, como las de Dahlan et al. (2023) [6] y Arias (2021) [5], han mostrado asociaciones similares, indicando que la alteración bioquímica precede al daño clínico. Además, estudios toxicológicos señalan que compuestos como organofosforados, piretroides y carbamatos generan estrés oxidativo, disfunción mitocondrial, necrosis y apoptosis hepatocelular [3,32], mecanismos que explican la elevación de enzimas como ALT, AST y GGT en exposiciones tempranas.

En conjunto, los resultados del estudio evidencian que sí existe relación entre la exposición ocupacional a fumigantes y las variaciones en el perfil hepático, lo que permite afirmar que los trabajadores expuestos presentan mayor vulnerabilidad al desarrollo de alteraciones hepáticas subclínicas. La consistencia entre los hallazgos y la literatura revisada fortalece la validez de los resultados y reafirma la necesidad de fortalecer los programas de vigilancia ocupacional, mejorar la adherencia al uso del EPP y promover la educación preventiva en trabajadores dedicados a actividades de fumigación. Asimismo, la presencia de alteraciones tempranas subraya la importancia de realizar monitoreos periódicos que incluyan biomarcadores sensibles del daño hepatocelular y de la exposición química, permitiendo intervenciones oportunas antes de que el daño hepático evolucione hacia formas clínicas más severas.

## CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5. 1. Conclusiones

**Primera:** Se determina que existe una relación positiva, alta y estadísticamente significativa entre la exposición ocupacional a fumigantes y las variaciones del perfil hepático, evidenciada mediante el coeficiente Rho de Spearman ( $\rho = 0,726$ ;  $p < 0,043$ ) (). Este hallazgo confirma que la exposición a fumigantes influye directamente en la función hepática y que las alteraciones bioquímicas observadas corresponden a un daño hepatocelular subclínico

**Segunda:** Se caracteriza que los trabajadores expuestos presentan alteraciones leves pero consistentes en ALT, AST, GGT y bilirrubina directa, especialmente en el grupo con 1 a 5 años de exposición. Aunque la mayoría de los valores se mantiene dentro del rango normal, se evidencia variabilidad enzimática asociada a una respuesta hepática temprana al contacto con fumigante

**Tercera:** Se identifica que el uso del equipo de protección personal es mayoritariamente inadecuado en ambos grupos, observándose una mayor proporción de no uso entre los trabajadores expuestos (4,7 %) en comparación con el grupo control (2,7 %) (). Esta práctica incrementa la vulnerabilidad toxicológica y constituye un factor que puede potenciar las alteraciones hepáticas detectadas.

**Cuarta:** Se compara que los trabajadores expuestos presentan una mayor frecuencia relativa de alteraciones en ALT, GGT y bilirrubina directa en comparación con el grupo control, aun cuando los valores normales predominan en ambos grupos (). Este patrón confirma que la exposición a fumigantes afecta de manera diferenciada a los trabajadores expuestos y evidencia la presencia de hepatotoxicidad subclínica vinculada a su actividad laboral.

## 5. 2. Recomendaciones

- Se recomienda fortalecer la vigilancia médica ocupacional mediante evaluaciones periódicas del perfil hepático en trabajadores expuestos, con el fin de detectar oportunamente alteraciones bioquímicas y prevenir daños hepáticos clínicos
- Se sugiere implementar un monitoreo sistemático de ALT, AST, GGT y bilirrubinas, priorizando a los trabajadores con menor tiempo de exposición, dado que constituyen el grupo más susceptible a variabilidad enzimática.
- Se recomienda reforzar los programas de capacitación y supervisión en el uso adecuado del equipo de protección personal, aplicando mecanismos de control que aseguren su empleo constante durante las actividades de fumigación.
- Se propone adoptar medidas de reducción de exposición laboral, tales como mejoras en ventilación, rotación de tareas y acotación de tiempos de contacto, considerando la mayor variabilidad hepática observada en los trabajadores expuestos.

### 13. Referencias

1. Exposición ocupacional a plaguicidas y sus efectos en la salud de trabajadores agrícolas: estudios epidemiológicos en Chile y Brasil - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 13 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/eventos/exposicion-ocupacional-plaguicidas-sus-efectos-salud-trabajadores-agricolas-estudios>
2. Espuche Jiménez C. Hepatopatías asociadas a exposición a tóxicos laborales. 16 de julio de 2024 [citado 12 de agosto de 2025]; Disponible en: <http://dspace.umh.es/handle/11000/36598>
3. Ferrer A. Intoxicación por plaguicidas. An Sist Sanit Navar [Internet]. 2003 [citado 13 de agosto de 2025];26:155-71. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1137-66272003000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1137-66272003000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
4. Aguilar AMV, Brito DMJ. GENERALIDADES SOBRE LA PROSTATITIS. Evidentia 7a Edición. - Buscar con Google [Internet]. [citado 13 de abril de 2025]. Disponible en: [https://www.google.com/search?q=Aguilar+AMV%2C+Brito+DMJ.+GENERALIDADE+S+SOBRE+LA+PROSTATITIS.+Evidentia+7a+Edici%C3%B3n.&oq=Aguilar+AMV%2C+Brito+DMJ.+GENERALIDADES+SOBRE+LA+PROSTATITIS.+Evidentia+7a+Edici%C3%B3n.&gs\\_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzIzM2owajeoAgiwAgHxBSl4-Dnt4mPw&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=Aguilar+AMV%2C+Brito+DMJ.+GENERALIDADE+S+SOBRE+LA+PROSTATITIS.+Evidentia+7a+Edici%C3%B3n.&oq=Aguilar+AMV%2C+Brito+DMJ.+GENERALIDADES+SOBRE+LA+PROSTATITIS.+Evidentia+7a+Edici%C3%B3n.&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzIzM2owajeoAgiwAgHxBSl4-Dnt4mPw&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
5. Arias Rodríguez A. Niveles de transaminasas sérica en trabajadores expuestos a los insumos químicos en los centros estéticos del distrito de Ayacucho - 2019. 2019 [citado 12 de agosto de 2025]; Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/4418>

6. Dahlan A, Simanjuntak JP, Mustopa R, Putri DO, Amanda P, Ratri AC, et al. Pesticide Exposure and Increased Liver Enzyme Activity among Suburban Horticultural. *J INFO Kesehatan* [Internet]. 23 de diciembre de 2023 [citado 12 de agosto de 2025];21(4):886-95. Disponible en: <https://jurnal.poltekkeskupang.ac.id/index.php/infokes/article/view/1183>
7. Núñez Quezada T del C, Reyna Villasmil N, Sanchez Prado R, Jaramillo Jaramillo C, Ramón G. Biomarcadores de afección hematológica, hepática y renal en trabajadores expuestos a plaguicidas. *Polo Conoc Rev Científico - Prof* [Internet]. 2022 [citado 12 de agosto de 2025];7(7 (JULIO 2022)):827-42. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042941>
8. Aguilar Caceres YK. Niveles de marcadores enzimáticos séricos en agricultores expuestos a plaguicidas en el anexo de Palmeiras del distrito de Río Tambo, Junín, 2022. *Univ Cont* [Internet]. 2024 [citado 13 de agosto de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/14514>
9. Moreno Marí J, Oltra Moscardó MT, Falcó Garí JV, Jiménez Peydró R. El control de plagas en ambientes urbanos: criterios básicos para un diseño racional de los programas de control. *Rev Esp Salud Pública* [Internet]. febrero de 2007 [citado 13 de agosto de 2025];81(1):15-24. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1135-57272007000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1135-57272007000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
10. Repositorio Digital UFFS: Intoxicação aguda por agrotóxicos em agricultores: comparação entre os métodos de dosagem da colinesterase e de análise por micronúcleo [Internet]. [citado 12 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/4168>
11. Nanhah VJ, Mbah Ntepe LJ, Tonou Tchuenta BR, Hagbe PV, Goda D, Enoungue Ekedjourn YD. Neurological and organ health risks associated with pesticide mixture

- exposure in banana farm workers in Moungo Division, cameroon. Scientific reports [Internet]. Mayo de 2025 [citado 21 de enero de 2026]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-025-04295-8>
12. Repositorio Continental: Niveles de marcadores enzimáticos séricos en agricultores expuestos a plaguicidas en el anexo de Palmeiras del distrito de Río Tambo, Junín, 2022 [Internet]. [citado 12 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/14514>
  13. Evaluación de los niveles de colinesterasa sérica en agricultores del centro poblado de Mocan, Casa Grande, Ascope, La Libertad – 2022 [Internet]. [citado 12 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/items/f0f0cedf-eb02-4463-a8ec-65af4694a134>
  14. Repositorio Continental: Niveles de colinesterasa y actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center, Ica, 2021 [Internet]. [citado 12 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/12820>
  15. Narro Cabezas, Lora Loza, Rodríguez Lora, Mejía Pinedo y Rodríguez Díaz. Efectos nocivos de los plaguicidas organofosforados en la salud hepática y del medio ambiente en una población agrícola del Perú. [Internet]. Enero de 2024 [citado 21 de enero de 2026]. Disponible en: <https://press.religacion.com/index.php/press/catalog/view/117/319/489>
  16. 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 Paraguaya Med Interna [Internet]. 2024 [citado 13 de agosto de 2025];11(1):4. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2312-38932024000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2312-38932024000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

17. Busto Bea V, Herrero Quirós C. Pruebas de función hepática: B, AST, ALT, FA y GGT. Rev Esp Enfermedades Dig [Internet]. octubre de 2015 [citado 13 de agosto de 2025];107(10):648-648. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1130-01082015001000017&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1130-01082015001000017&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
18. Tejos R, Padilla O, Pizarro M, Solís N, Arab JP, Margozzini P, et al. Niveles séricos de alanino-aminotransferasa en población chilena: análisis de los resultados de la encuesta nacional de salud 2009-2010. Rev Médica Chile [Internet]. julio de 2013 [citado 13 de agosto de 2025];141(7):909-16. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-98872013000700011&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-98872013000700011&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
19. Bustamante V, Arab JP, Terc F, Poggi H, Goycoolea M, Arrese M, et al. Aumento aislado y sostenido de aspartato aminotransferasa por presencia de macroenzimas: Caso clínico. Rev Médica Chile [Internet]. agosto de 2016 [citado 13 de agosto de 2025];144(8):1078-82. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-98872016000800017&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-98872016000800017&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
20. León Fernández OS, Takon Oru G, López Cabreja G, Serrano Espinosa I, García Fernández E, León Fernández OS, et al. Gamma glutamil transferasa, marcador de eficacia clínica del ozono médico y su papel en la artritis reumatoide y la osteoartritis de rodilla. Rev Cuba Reumatol [Internet]. abril de 2020 [citado 13 de agosto de 2025];22(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1817-59962020000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1817-59962020000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
21. Samuel. Gamma glutamil transferasa [Internet]. VIVOLABS. 2022 [citado 13 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://vivolabs.es/gamma-glutamyl-transferasa/>

22. Aranda MA, Di Carlo MB. Fosfatasa alcalina: características generales y determinación sérica. *Acta Bioquímica Clínica Latinoam* [Internet]. septiembre de 2022 [citado 13 de agosto de 2025];56(3):257-72. Disponible en: [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0325-29572022000300257&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0325-29572022000300257&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
23. García DJS. ¿Qué significa tener la fosfatasa alcalina alta? [Internet]. Blogs MAPFRE. 2024 [citado 13 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.salud.mapfre.es/pruebas-diagnosticas/laboratorio/fosfatasa-alcalina-alta/>
24. Carvajal Carvajal C. Bilirrubina: metabolismo, pruebas de laboratorio e hiperbilirrubinemia. *Med Leg Costa Rica* [Internet]. marzo de 2019 [citado 13 de agosto de 2025];36(1):73-83. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1409-00152019000100073&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1409-00152019000100073&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
25. Vila J, van der Haar R, García AM. Evaluación de la exposición laboral a plaguicidas en España mediante una matriz empleo-exposición (MatEmESp, 1996-2005). *Med Segur Trab* [Internet]. diciembre de 2014 [citado 13 de agosto de 2025];60(237):645-59. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0465-546X2014000400005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0465-546X2014000400005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
26. Portal INSST [Internet]. [citado 13 de agosto de 2025]. NTP 143: Pesticidas: clasificación y riesgos principales - PDF - Portal INSST - INSST. Disponible en: <https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/4-serie-ntp-numeros-121-a-155-ano-1985/ntp-143-pesticidas-clasificacion-y-riesgos-principales>

27. Cruz Aquino LM, Placencia Medina MD. Caracterización de la intoxicación ocupacional por pesticidas en trabajadores agrícolas atendidos en el Hospital Barranca Cajatambo 2008 - 2017. *Horiz Méd Lima* [Internet]. abril de 2019 [citado 13 de agosto de 2025];19(2):39-48. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1727-558X2019000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-558X2019000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
28. Bradman A, Castorina R, Barr DB, Chevrier J, Harnly ME, Eisen EA, et al. Determinants of organophosphorus pesticide urinary metabolite levels in young children living in an agricultural community. *Int J Environ Res Public Health*. abril de 2011;8(4):1061-83.
29. Hernández AF, Parrón T, Tsatsakis AM, Requena M, Alarcón R, López-Guarnido O. Toxic effects of pesticide mixtures at a molecular level: their relevance to human health. *Toxicology*. 10 de mayo de 2013;307:136-45.
30. Eddleston M, Buckley NA, Eyer P, Dawson AH. Management of acute organophosphorus pesticide poisoning. *Lancet Lond Engl*. 16 de febrero de 2008;371(9612):597-607.
31. Farahat T, Abdelrasoul G, Amr M, Shebl M, Farahat F, Anger W. Neurobehavioural effects among workers occupationally exposed to organophosphorous pesticides. *Occup Environ Med* [Internet]. abril de 2003 [citado 13 de agosto de 2025];60(4):279-86. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1740510/>
32. García García CR. Repercusión clínica y analítica de la exposición ocupacional a plaguicidas [Internet] [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>]. Universidad de Almería; 2016 [citado 13 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=222138>
33. Woolbright BL, Jaeschke H. Mechanisms of Inflammatory Liver Injury and Drug-Induced Hepatotoxicity. *Curr Pharmacol Rep* [Internet]. octubre de 2018 [citado 13 de agosto de

2025];4(5):346-57.

Disponible

en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6294466/>

34. Bolognesi C. Genotoxicity of pesticides: a review of human biomonitoring studies. *Mutat Res.* junio de 2003;543(3):251-72.
35. Hernández Sampieri R, Mendoza Torres CP. Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa ,cualitativa y mixta [Internet]. Mc Graw Hill educación; 2018 [citado 12 de agosto de 2025]. Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/20.500.14624/1292>

## 14. Anexos

### Anexo 1: Matriz de consistencia

**Proyecto de tesis:** “Relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional en técnicos de fumigación en un centro médico ocupacional, Lima 2024.”

<b>Problema de investigación</b>	<b>Objetivos de la Investigación</b>	<b>Variables de estudio</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Diseño metodológico</b>
<p><b>Problema General</b> ¿Existe relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional a fumigantes, comparando trabajadores expuestos y no expuestos evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024?</p> <p><b>Problemas Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuáles son los valores de los parámetros del perfil hepático en los trabajadores expuestos y en el grupo control evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024?</li> <li>¿Cuáles son las características del estudio según el uso de equipos de protección personal (EPP) en los trabajadores expuestos y en el grupo control evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024?</li> <li>¿Existen diferencias en los valores de los parámetros del perfil hepático entre los trabajadores expuestos y el grupo control evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024?</li> </ul>	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar si existe relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional a fumigantes, comparando trabajadores expuestos y no expuestos evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterizar los valores de los parámetros del perfil hepático en los trabajadores expuestos y grupo control.</li> <li>Describir las características del estudio según el uso del EPP en trabajadores expuestos y control.</li> <li>Comparar los parámetros del perfil hepático entre el grupo expuesto y el grupo control.</li> </ul>	<p><b>Variable Dependiente:</b> -Perfil hepático</p> <p><b>Variables Independientes:</b> - Exposición ocupacional a fumigantes</p>	<p><b>Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):</b> No existe relación significativa entre el perfil hepático y la exposición ocupacional a fumigantes, al comparar trabajadores expuestos y no expuestos evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024.</p> <p><b>Hipótesis alterna (H<sub>1</sub>):</b> Existe relación significativa entre el perfil hepático y la exposición ocupacional a fumigantes, al comparar trabajadores expuestos y no expuestos evaluados en un centro médico ocupacional durante el año 2024.</p>	<p><b>Diseño Metodológico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio observacional, transversal y correlacional.</li> <li>Se utilizarán registros clínicos y bases de datos hospitalarias.</li> <li><b>Análisis estadístico</b> de frecuencia y distribución de agentes microbianos según variables sociodemográficas. Análisis Bivariado para variables relacionadas.</li> <li><b>Población:</b> 240</li> <li><b>Muestra:</b> 150 unidades</li> <li><b>Muestreo:</b> no aleatorio por conveniencia.</li> </ul>

## Anexo 2: Ficha de recolección de datos

**Proyecto de tesis:** “Relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional en técnicos de fumigación en un centro médico ocupacional, Lima 2024.”

**Instrucciones:** Complete la información según los registros disponibles.

### Datos Generales

**Edad (años):**

<b>Género:</b>	Masculino ( ) Femenino ( )
<b>Años de exposición laboral:</b>	

### Perfil Hepático

Parámetro	Valor obtenido	Valor de referencia
ALT (U/L)		Hombres: 10–40   Mujeres: 7–35
AST (U/L)		Hombres: 10–40   Mujeres: 9–32
GGT (U/L)		Hombres: 8–61   Mujeres: 5–36
Fosfatasa alcalina (U/L)		Hombres: 40–129   Mujeres: 35–104
Bilirrubina total (mg/dL)		0.1–1.2
Bilirrubina directa (mg/dL)		0.0–0.3

### Uso de EPP

**Uso de equipo de protección personal (EPP):** Adecuado ( ) Inadecuado ( ) No usa ( )

### Anexo 3: Validez del instrumento

#### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Título del proyecto: "Relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional en técnicos de fumigación en un centro médico ocupacional, Lima 2024."

Objetivo de la validación: Evaluar la pertinencia, claridad, coherencia y relevancia de los ítems incluidos en la ficha de recolección de datos, con el fin de asegurar su validez de contenido.

#### Datos del experto

Nombre completo: Valenzuela Martínez Stefany

Grado académico: Maestría

Fecha: 04/12/2025

#### Instrucciones para el experto

Le solicitamos calificar cada criterio de la ficha de recolección de datos según la siguiente escala:

- 1 = Deficiente (no cumple el criterio)
- 2 = Regular (cumple parcialmente, necesita modificaciones sustanciales)
- 3 = Bueno (cumple en lo esencial, requiere pequeñas mejoras)
- 4 = Muy bueno (cumple completamente el criterio)

#### Criterios de evaluación

Nº	Criterio	1	2	3	4	Observaciones
1	Claridad: El ítem es comprensible y no genera ambigüedad.				x	
2	Pertinencia: El ítem es adecuado para medir el aspecto que se propone.				x	
3	Coherencia: El ítem guarda relación lógica con los objetivos y variables del estudio.			x		
4	Suficiencia: El conjunto de ítems cubre adecuadamente todas las dimensiones de la variable.			x		
5	Relevancia: El ítem es importante para obtener la información necesaria.				x	
6	Redacción: El enunciado está correctamente formulado, sin errores gramaticales o técnicos.				x	

#### Valoración global del instrumento

- No válido
- Válido con modificaciones
- Válido sin modificaciones

Firma y sello del experto:



### Anexo 3: Validez del instrumento

#### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Título del proyecto: "Relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional en técnicos de fumigación en un centro médico ocupacional, Lima 2024."

Objetivo de la validación: Evaluar la pertinencia, claridad, coherencia y relevancia de los ítems incluidos en la ficha de recolección de datos, con el fin de asegurar su validez de contenido.

#### Datos del experto

Nombre completo: Ascarza Gallegos Justo Angelo

Grado académico: Doctor

Fecha: 02/12/2025

#### Instrucciones para el experto

Le solicitamos calificar cada criterio de la ficha de recolección de datos según la siguiente escala:

- 1 = Deficiente (no cumple el criterio)
- 2 = Regular (cumple parcialmente, necesita modificaciones sustanciales)
- 3 = Bueno (cumple en lo esencial, requiere pequeñas mejoras)
- 4 = Muy bueno (cumple completamente el criterio)

Nº	Criterio	1	2	3	4	Observaciones
1	Claridad: El ítem es comprensible y no genera ambigüedad.				x	
2	Pertinencia: El ítem es adecuado para medir el aspecto que se propone.				x	
3	Coherencia: El ítem guarda relación lógica con los objetivos y variables del estudio.			x		
4	Suficiencia: El conjunto de ítems cubre adecuadamente todas las dimensiones de la variable.				x	
5	Relevancia: El ítem es importante para obtener la información necesaria.				x	
6	Redacción: El enunciado está correctamente formulado, sin errores gramaticales o técnicos.				x	

#### Valoración global del instrumento

- ( ) No válido
- ( ) Válido con modificaciones
- (x) Válido sin modificaciones

Firma y sello del experto:

### Anexo 3: Validez del instrumento

#### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Título del proyecto: "Relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional en técnicos de fumigación en un centro médico ocupacional, Lima 2024."

Objetivo de la validación: Evaluar la pertinencia, claridad, coherencia y relevancia de los ítems incluidos en la ficha de recolección de datos, con el fin de asegurar su validez de contenido.

#### Datos del experto

Nombre completo: Perdomo Ruggiero Carla

Grado académico: Licenciada

Fecha: 06/12/2025

#### Instrucciones para el experto

Le solicitamos calificar cada criterio de la ficha de recolección de datos según la siguiente escala:

- 1 = Deficiente (no cumple el criterio)
- 2 = Regular (cumple parcialmente, necesita modificaciones sustanciales)
- 3 = Bueno (cumple en lo esencial, requiere pequeñas mejoras)
- 4 = Muy bueno (cumple completamente el criterio)

#### Criterios de evaluación

Nº	Criterio	1	2	3	4	Observaciones
1	Claridad: El ítem es comprensible y no genera ambigüedad.				x	
2	Pertinencia: El ítem es adecuado para medir el aspecto que se propone.				x	
3	Coherencia: El ítem guarda relación lógica con los objetivos y variables del estudio.				x	
4	Suficiencia: El conjunto de ítems cubre adecuadamente todas las dimensiones de la variable.			x		
5	Relevancia: El ítem es importante para obtener la información necesaria.				X	
6	Redacción: El enunciado está correctamente formulado, sin errores gramaticales o técnicos.				X	

#### Valoración global del instrumento

- No válido
- Válido con modificaciones
- Válido sin modificaciones



Firma y sello del experto:

## Anexo 4: Constancia de aprobación del proyecto de investigación.



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

### CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 03 de noviembre del 2025.

Autor Responsable:

**YESSENIA HAIKE VILLAFUERTE ENRIQUE**

**Exp. N°: 2535-2025**

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: **“Relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional en técnicos de fumigación en un centro médico ocupacional, Lima 2024.”**

Versión Nro. 2, aprobada por el asesor en fecha 03/11/ 2025.

El cual tiene como Autor(es) a:

**YESSENIA HAIKE VILLAFUERTE ENRIQUE**

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

**Anexo 5: Autorización para ejecución de proyecto de tesis.****AUTORIZACIÓN PARA EJECUCION DE PROYECTO DE TESIS**

*GRUPO INMUNIMED SAC identificado con R.U.C. 20600289862 y domicilio legal en Av. Caminos del Inca 244, interior 904, Distrito de Santiago de Surco, Lima, debidamente representado por su Gerente General, Milagros Georgina Ramírez Daniel Leiva, identificada con D.N.I. 08192542.*

*AUTORIZA,*

*Al bachiller YESSENIA HAIKE VILLAFUERTE ENRIQUE con código de estudiante a2020101955 la EJECUCION de su PROYECTO de tesis para obtener el Título Profesional denominado "Relación entre el perfil hepático y la exposición ocupacional en técnicos de fumigación en un centro médico ocupacional, Lima 2024". En la cual, se le brindara la información necesaria como los datos de los perfiles hepáticos de los pacientes atendidos en el periodo del 2024; asimismo se le indica y reitera el compromiso de custodiar la reserva de la información proporcionada.*

*Para dar fe de lo escrito, suscribo lo presente.*

*Lima, 28 de septiembre de 2025*


**Dra. MILAGROS RAMIREZ DANIEL LEIVA**  
PATOLOGA CLINICA  
C M P 26215 RNE. 18257  
GERENTE GENERAL




# 9% 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

- 8%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

- 8% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 5% 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	repositorio.unsch.edu.pe	<1%
3	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2026-01-21	<1%
4	Internet	repositorio.continental.edu.pe	<1%
5	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2026-01-19	<1%
6	Trabajos entregados	uwiener on 2025-07-16	<1%
7	Internet	press.religacion.com	<1%
8	Internet	repositorio.unesum.edu.ec	<1%
9	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-11-22	<1%
10	Trabajos entregados	Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC on 2025-12-16	<1%
11	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2025-11-22	<1%