



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

Tesis

Manejo de plaguicidas y su relación con los síntomas neurotóxicos en los
agricultores del distrito de Pachacamac, 2025

Para optar el Título Profesional de
Químico Farmacéutico

Presentado por:

Autor: Escalante Ccoillo, Miguel Angel

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9062-0356>

Autora: Maldonado Saire, Yessabel Lucero

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3462-0219>

Asesor: Dr. Llahuilla Quea, José Antonio

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3926-8069>

Lima – Perú

2025

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, MIGUEL ANGEL ESCALANTE CCOILLO egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Farmacia y Bioquímica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación “Manejo de plaguicidas y su relación con los síntomas neurotóxicos en los agricultores del distrito de Pachacamac, 2025” Asesorado por el docente: José Antonio Llahuilla Quea DNI 09780810 ORCID N° 0000-0002-3926-8069 tiene un índice de similitud de **20 (veinte) %** con código oid:14912:527846716 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.



.....
 Miguel Angel Escalante Ccoillo
 DNI: 73959159




.....
 Yessabel Lucero Maldonado Saire
 DNI: 75331986



.....
 José Antonio Llahuilla Quea - Asesor
 DNI: 09780810

Lima, 7 de noviembre de 2025

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSION: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, YESSABEL LUCERO MALDONADO SAIRE egresado de la Facultad de **Ciencia de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Farmacología y Bioquímica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación **“Manejo de plaguicidas y su relación con los síntomas neurotóxicos en los agricultores del distrito de Pachacamac, 2025”** Asesorado por el docente: José Antonio Llahuilla Quea DNI 09780810 ORCID N° 0000-0002-3926-8069 tiene un índice de similitud de **20 (veinte) %** con código **oid:14912:527846716** 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.



.....
 Miguel Angel Escalante Ccoillo
 DNI: 73959159



.....
 Yessabel Lucero Maldonado Saire
 DNI: 75331986



.....
 Jose Antonio Llahuilla Quea-Asesor
 DNI: 09780810

Lima, 07 de noviembre de 2025

DEDICATORIA

A Dios, por haberme acompañado en este proceso de formación universitaria y por permitirme alcanzar este objetivo.

A mis padres Roxana y Edgar, por haberme apoyado desde el primer día que ingrese a la universidad; ya que sin ellos no lo hubiera podido lograr. Por inculcarme los valores que hoy en día me sirve de mucho para poder ser un excelente profesional. Por darme las fuerzas que necesitaba para poder seguir avanzando hacia mis metas. La bendición y la paciencia de ambos fue importante para llegar hasta acá, es por eso que mi trabajo y mi esfuerzo van para ustedes. Los amo mucho.

Miguel Angel

A Dios, por ser mi guía en cada paso dado y brindarme la oportunidad de concluir mi desarrollo profesional.

A mis padres Adela Saire y José Maldonado por su respaldo constante desde el inicio de mi etapa universitaria, este logro es mío como el de ustedes ya que siempre me impulsaron a seguir adelante a pesar de las dificultades.

Y como no mencionar al gran amor de mi vida mi hermanito Alvaro Maldonado que fue parte de toda mi experiencia universitaria.

A mis dos estrellas que nunca dejaron de brillar en mi corazón mis abuelitas Felicitas y Bartola gracias por que siempre me inculcaron los valores para ser una buena profesional.

Yessabel Lucero

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darnos las fuerzas necesarias durante el proceso de nuestra investigación.

A nuestro asesor Dr. Jose LLahuilla Quea, por su experiencia profesional y ser guía fundamental en el desarrollo de nuestro proyecto de investigación.

Al administrador de agricultores Félix Marino Vega Torres, Por abrirnos la puerta de su centro de trabajo, para poder ejecutar nuestro trabajo de investigación. Su apoyo fue incondicional desde el primer día.

Y como no olvidarnos de los agricultores que permitieron colaborar con nuestra investigación de forma amable, bondadosa y respetuosa. Cada encuesta llenada de muestra su tiempo y su ayuda para que esto sea posible.

Los autores

ÍNDICE GENERAL

TÍTULO	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema general	3
1.2.1 Problemas específicos	3
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Justificación.....	4
1.4.1 Teórica.....	4
1.4.2 Metodológica.....	4
1.4.3 Práctica	5
1.5 Limitaciones de la investigación	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes de la investigación	6

2.1.1 Antecedentes nacionales.....	6
2.1.2 Antecedentes internacionales	6
2.2 Bases teóricas	15
2.2.1 Plaguicidas.....	15
2.2.2 Toxicidad del plaguicida	19
2.2.3 Síntomas neurotóxicos producidos por los plaguicidas	19
2.3 Formulación de la hipótesis.....	26
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	27
3.1 Método de investigación	27
3.2 Enfoque de investigación	27
3.3 Tipo de investigación	27
3.4 Diseño de investigación	28
3.5 Población, muestra y muestreo.....	28
3.5.1 Población	28
3.5.2 Muestra.....	29
3.5.3 Muestreo	29
3.6 Variables y operacionalización	29
3.7 Técnicas e instrumento de recolección de datos	31
3.7.1 Técnica	31
3.7.2 Descripción.....	32
3.7.3 Validación.....	33
3.7.4 Confiabilidad	33
3.8 Procesamiento y análisis de datos	33
3.9 Aspectos éticos.....	34
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	35

4.1 Resultados	35
4.1.1 Análisis descripción de resultados.....	35
4.1.2 Prueba de hipótesis	45
4.1.3 Discusión de resultados	47
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1 Conclusiones	53
5.2 Recomendaciones.....	54
REFERENCIAS	55
ANEXOS	63
Anexo 1. Matriz de consistencia	63
Anexo 2. Instrumento	65
Anexo 3. Validez de instrumento.....	70
Anexo 4. Confiabilidad del instrumento	79
Anexo 5. Aprobación del Comité de ética	82
Anexo 6. Formato de consentimiento informado.....	83
Anexo 7. Carta de aprobación de la institución para la recolección de datos	86
Anexo 8. Informe del asesor de Turnitin.....	87

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distribución de participantes según edad	35
Tabla 2. Distribución de participantes según sexo	36
Tabla 3. Distribución de participantes según nivel educativo	37
Tabla 4. Distribución de participantes según estado civil	38
Tabla 5. Relación entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025	39
Tabla 6. Manejo de los plaguicidas en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025	40
Tabla 7. Síntomas neurotóxicos referidos por los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025	41
Tabla 8. Relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025	43

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución de participantes según edad	36
Figura 2. Distribución de participantes según sexo	37
Figura 3. Distribución de participantes según nivel educativo	38
Figura 4. Distribución de participantes según estado civil	39
Figura 5. Relación entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025	40
Figura 6. Manejo de los plaguicidas en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025	41
Figura 7. Síntomas neurotóxicos referidos por los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025	42
Figura 8. Relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025	44

RESUMEN

El **objetivo** del estudio fue determinar la relación entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025. El **método** utilizado fue descriptivo correlacional, de enfoque cuantitativo; además, de tipo básica, prospectivo, transversal y observacional; de diseño no experimental, descriptivo - correlacional. La población estuvo conformada por 150 agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, y la muestra seleccionada estuvo constituida por 120 agricultores, los cuales se eligieron mediante un muestreo no aleatorio por conveniencia y cumpliendo los criterios de selección. La técnica empleada fue la encuesta, utilizándose cuestionarios específicos para la evaluación de las variables, y los cuales fueron validados por Juicio de expertos y denotaron una aceptable confiabilidad según el Alfa de Cronbach. **Resultados:** se observó que, en mayoría, los agricultores presentaron ausencia de síntomas neurotóxicos y un manejo adecuado de plaguicidas (82.5%), mientras que sólo el 16.7% de los agricultores presentaron síntomas neurotóxicos, a pesar de tener un manejo adecuado de los plaguicidas. Por otra parte, en el análisis correlacional de las variables, se halló un coeficiente de correlación (Rho de Spearman) de -0.199 ($p=0.029$); asimismo, el análisis correlacional entre las dimensiones del manejo de plaguicidas (conocimiento general, almacenamiento y protección personal) y los síntomas neurotóxicos, se observó la misma orientación de resultantes, con relaciones negativas y significativas. **Conclusión:** se determinó que existe relación negativa y significativa entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos; es decir, permite deducir que a medida que mejora el manejo de los plaguicidas, disminuyen ligeramente los síntomas neurotóxicos en los agricultores, o viceversa.

Palabras clave: Plaguicidas, síntomas neurotóxicos, agricultores.

ABSTRACT

The **objective** of the study was to determine the relationship between pesticide management and neurotoxic symptoms in farmers from Tambo Inga, Pachacamac district, 2025. The **method** used was descriptive correlational, with a quantitative approach; in addition, the type of study was basic, also, prospective, cross-sectional and observational; non-experimental, descriptive - correlational design. The population consisted of 150 farmers from Tambo Inga, Pachacamac district, and the selected sample consisted of 120 farmers, who were chosen through non-random convenience sampling and meeting the proposed selection criteria. The technique used was the survey, using in turn specific questionnaires for the evaluation of the variables; in addition, these were validated by expert judgment and denoted acceptable reliability according to Cronbach's Alpha. **Results:** It was observed that the majority of farmers presented no neurotoxic symptoms and adequate pesticide management (82.5%), while only 16.7% of farmers presented neurotoxic symptoms, despite adequate pesticide management. Furthermore, the correlational analysis of the variables found a correlation coefficient (Spearman's Rho) of -0.199 ($p=0.029$). Likewise, the correlational analysis between the dimensions of pesticide management (general knowledge, storage, and personal protection) and neurotoxic symptoms showed the same results, with negative and significant relationships. **Conclusion:** It was determined that there is a negative and significant relationship between pesticide management and neurotoxic symptoms; that is, it allows us to deduce that as pesticide management improves, neurotoxic symptoms in farmers decrease slightly, or vice versa.

Keywords: Pesticides, neurotoxic symptoms, farmers.

INTRODUCCIÓN

Respecto a los plaguicidas, llamados también pesticidas, son sustancias que van hacer utilizadas en menores faenas agrícolas para dar protección a las plantas y aumentar la producción de cultivos (1-2), siendo esta una práctica beneficiosa en la reducción de enfermedades y el aumento notable de los cultivos a nivel mundial (3). Por otra parte, actualmente se usan más de 1000 plaguicidas en todo el mundo para dar protección a los cultivos de los efectos nocivos de las plagas (4,5), siendo una práctica necesaria en la labor agrícola y sanitaria (6); por ello, se lo recomienda como una herramienta fundamental para la salud pública (7); es así que, el consumo a nivel mundial está en aumento constante por tener un papel importante en el sistema alimentario global (8-9) utilizándose cada año un promedio de 3 mil millones de toneladas de plaguicidas (10).

Por otros lado, los plaguicidas puedan afectar a la población en general (de una forma pasiva, a través de una exposición no ocupacional, como tener contacto con sus residuos de los mismos); sin embargo, los trabajadores agrícolas y los agricultores son un grupo ocupacional vulnerable a los impacto negativos de los plaguicidas en su salud (a través de una forma activa, con una exposición ocupacional (13-14-15), procurando toxicidades humanas tanto agudas como crónicas (16), y asociándose a enfermedades como el cáncer, diabetes, síndrome reproductivos, estrés oxidación, trastorno cardiaco, respiratorio y neurológico (17-18). Asimismo, el sistema nervioso es uno de los sistemas que ha sufrido más impacto, destacando el término neurotoxicidad que comprende aquellos efectos adversos en el sistema nervioso producidos por la exposición a sustancias que se conocen como neurotóxicos, que interfieren con el funcionamiento normal de las células nerviosas, provocando diversos síntomas y manifestaciones neurológicas (19).

En el Capítulo I, se tomó en cuenta la descripción de la realidad problemática considerada en el estudio. Luego, se planteó la formulación del problema; posteriormente se describió el objetivo general y los específicos, del estudio. Para luego, continuar, con justificación y las limitaciones de la investigación.

En el Capítulo II, se realizó la descripción del marco teórico, mostrando las investigaciones precedentes, tomando en consideración los estudios nacionales como internacionales; posteriormente, se elaboró las bases teóricas, siendo el sustento de la condición científica del estudio; para luego, tomar en consideración las hipótesis planteadas.

En el Capítulo III, se aprecia la metodología descrita en el estudio. Además, se observa el desarrollo de la población, muestra y muestreo. También, se observa la descripción de las variables, así como, de ser operacionalización. Luego, se observa la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos. Se prosiguió, con el procesamiento y análisis de los datos; para finalizar el capítulo, se desarrolló los aspectos éticos considerados en el estudio.

En el Capítulo IV, se muestra los resultados en tablas y figuras, luego de ejecutado el proyecto; además, se observa la contrastación de hipótesis referente a la relación entre las variables; para terminar, realizando la discusión de los resultados, con las datos estadísticas y con las investigaciones nacionales e internacionales que se encuentren en el estudio.

En el Capítulo V, se aprecia las conclusiones que se colige en la investigación, en relación con los objetivos planteados en el estudio; para terminar con las recomendaciones, que están asociados a las conclusiones, así como, a los objetivos planteados en el estudio.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Primero, ha de mencionar que los plaguicidas o pesticidas son sustancias químicas utilizadas en diversas prácticas agrícolas para proteger las plantas de plagas y aumentar la producción de cultivos (1,2), siendo esta una práctica beneficiosa en la reducción de enfermedades y el incremento notable del rendimiento de los cultivos mundialmente (3). En la actualidad se utilizan más de 1.000 plaguicidas en todo el mundo para proteger los cultivos de los efectos nocivos de las plagas (4,5); siendo una práctica indispensable de la labor agrícola y sanitaria (6); por ello, es considerada una herramienta fundamental para la salud pública (7); es así que, su consumo mundial está aumentando constantemente debido a su papel importante en el sistema alimentario global (debido al incremento de la productividad agrícola para satisfacer la demanda mundial de alimentos) (8,9); utilizándose cada año alrededor de 3 mil millones de toneladas de plaguicidas (10).

Con el crecimiento exponencial del uso de plaguicidas, la exposición ambiental, animal y humana a estos químicos aumenta proporcionalmente (11); a su vez esta exposición, debido a la

naturaleza potencialmente tóxica del plaguicida, al uso indiscriminado y/o a la ausencia de medidas de seguridad en su uso, esta exposición plantea graves riesgos al medio ambiental y a la salud humana y animal (4,6,12).

Los plaguicidas pueden afectar a la población en general (de una forma pasiva, a través de una exposición no ocupacional, como el contacto con residuos de los mismos); sin embargo, los agricultores y trabajadores agrícola son un grupo ocupacional vulnerable a los impactos negativos de los plaguicidas en su salud (a través de una forma activa, con una exposición ocupacional) (13,14,15), provocando toxicidades humanas tanto agudas como crónicas (16), y asociándose a enfermedades crónicas como el cáncer, diabetes, síndromes reproductivos, estrés oxidativo, trastornos cardíacos, respiratorios y neurológicos (17,18). Otro evento adverso del uso de plaguicidas implica la intoxicación por la misma, estimándose a nivel mundial, que cada año se de 26 millones de intoxicaciones en la población humana, lo que representa al menos 3 millones de ingresos hospitalarios y 220000 muertes (17). La Organización Panamericana de la Salud también reporto que este evento constituye una causa notable de morbilidad y mortalidad en los trabajadores del sector agrícola en Latinoamérica (19); y a nivel nacional, el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del MINSA informó que a la semana epidemiológica setiembre 2023, hubo un registro de 41 casos de dicho evento, siendo el acumulado 388 casos (20). Por lo que, dicho evento adverso implica una problemática de salud pública muy grave, extendido en todo el mundo y que requiere acción inmediata (21,22).

Aunque se dice que la utilización frecuente de plaguicidas está vinculada con una gran cantidad de patologías y alteraciones en la salud, se menciona que “el sistema nervioso” es uno de los sistemas más perjudicados (23); destacando el término “neurotoxicidad”, la cual implica a aquellos efectos adversos en el sistema nervioso producidos por la exposición a sustancias,

conocidas como neurotóxicos, que interfieren con el funcionamiento normal de las células nerviosas, provocando diversos síntomas y manifestaciones neurológicas (24).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Existe relación entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cómo es el manejo de los plaguicidas en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025?
2. ¿Cuáles son los síntomas neurotóxicos referidos por los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025?
3. ¿Existe relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar la relación entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Determinar el manejo de los plaguicidas en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.

2. Determinar los síntomas neurotóxicos referidos por los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.
3. Determinar la relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

El estudio tuvo como propósito determinar si hay relación entre el manejo de los plaguicidas y la presentación de síntomas neurotóxicos en un grupo poblacional de agricultores de la zona de Tambo Inga; con ello, se tuvo un aporte teórico para la literatura en los distintos campos, como la salud pública y la salud ocupacional; además, dichos resultados encontrados servirán como descripción de la realidad problemática referente a los síntomas neurotóxicos asociados al manejo de los plaguicidas en los agricultores, específicamente de la zona de Tambo Inga (Pachacamac).

1.4.2. Metodológica

El estudio tiene justificación metodológica, puesto que se usó como instrumento de medición de las variables (manejo de plaguicidas y síntomas neurotóxicos), dos cuestionarios específicos, las cuales fueron validadas debidamente (por Juicio de Expertos, V de Aiken, alfa de Cronbach y curva de ROC), esto permitió dar un aporte metodológico para futuras investigaciones que requieran validar la relación de las variables.

1.4.3. Práctica

El estudio cuenta con una justificación práctica, porque con los resultados se dio a conocer la asociación de la neurotoxicidad de los plaguicidas en los agricultores; a su vez, esto permitirá fomentar políticas públicas adecuadas en favor a la salud de los trabajadores agrícolas, por parte del Estado; además, dichos resultados tienen un aporte práctico para el personal sanitario (médicos, enfermeros, farmacéuticos, entre otros) de la región de estudio (Tambo Inga – Pachacamac), ya que conocer que su zona laboral comprende una región susceptible de pacientes con frecuentes intoxicaciones agudas o crónicas y/o a manifestaciones clínicas de neurotoxicidad, le permitirá capacitarse, de tal forma que el profesional actúe adecuadamente y a su vez proporcione recomendaciones de medidas o tratamientos relacionados con la exposición a plaguicidas.

1.5. Limitaciones de la investigación

Dentro de los obstáculos para llevar a cabo el estudio, se presentó inicialmente cierto inconveniente respecto a la colaboración de los agricultores, pero fue superado cuando entendieron correctamente el propósito del estudio, llegando luego a prestar su colaboración para el éxito final de la investigación. Por otra parte, no hubo restricciones con referencia al tiempo, ya que los tesisistas mostraron disposición para llevar a cabo el estudio. Asimismo, los gastos de la investigación fueron completamente asumida por los tesisistas hasta su culminación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes nacionales

Muñoz (2022) en Huaral (25), tuvo como propósito “Identificar si existe relación entre el uso de plaguicidas y el efecto en la salud en 155 agricultores que laboran en el grupo de riego Miraflores Sur (Aucallama)”. Fue un estudio correlacional, y empleó como instrumento de medición, un cuestionario de 30 ítems. Halló respecto a las características de la manipulación de plaguicidas, que en mayoría laboraron al menos una vez a la semana (72%), el 95% si conocía los plaguicidas y el 89% informó conocer que estos pueden ser causa de intoxicación incluso de la muerte; además, en su totalidad no usaban siempre equipos de protección personal (EPP) al manipular los plaguicidas. Respecto a los síntomas durante la manipulación de plaguicidas informaron que el 57% tuvo irritación en los ojos, el 53% tuvo irritación en la piel, el 52% tuvo cefaleas, el 31% tuvo dolor o picazón en la garganta, 5% tuvo náuseas, el 1% tuvo diarrea, el 4% informó visión borrosa, el 2% presentó adormecimiento de las extremidades y el 2% informó que a veces tuvieron dificultad para respirar. En el análisis correlacional se halló que las variables de estudio (uso de plaguicidas y efecto de la salud)

tuvieron un $p=0.000$; además, se encontró que las dimensiones almacenamiento de plaguicidas y el uso de EPP tuvieron asociación en los efectos en la salud de los agricultores, con p-valores de 0.001 y 0.000, respectivamente. Se constató la existencia de una correlación entre la utilización de pesticidas y el impacto en la salud de los trabajadores agrícolas.

Tarazona (2021) en Mala (Cañete) (26), tuvieron como objetivo “Evaluar las consecuencias de los plaguicidas en la salud de 315 agricultores adultos de Mala, en el período anual 2021”. Fue un estudio transversal, y mediante la técnica Encuesta y el uso de un instrumento de medición (de 15 ítems) se obtuvo la recopilación de datos, considerándose como variables del estudio: evaluación de plaguicidas (dimensiones: demográfico y plaguicidas) y consecuencias de los plaguicidas (dimensiones: exposición y consecuencias). Hallaron que respecto a los síntomas más frecuentes según el plaguicida sobresalió el malatión (por informarse presentar cefalea, náuseas, cólico y salivación, con un 43.5%), seguido por el chlopyrifos (por informarse náuseas, vómito, diarrea, cólico, cefalea y mareo, con un 17.5%), dicotophos (por informarse visión borrosa, salivación, cefalea, náuseas, vomito, cólico, calambre, con un 14.6%); por otra parte, según el tiempo de uso del plaguicida, se informó una mayor presencia de síntomas en períodos mensuales (46.3%) y cada 15 días (18.1%); en cuanto a la exposición del plaguicida al día, hubo una mayor frecuencia de síntomas, a 1 hora (40.3%), 30 minutos (23.8%) y 2 horas (16.8%). Además, en cuanto al análisis de enfermedades que padecen los agricultores que laboran con plaguicidas y al tipo de plaguicida más frecuente, se informó: hipertensión (dicotophos, con 1.3%), diabetes (malatión, con 1%); gastritis (carbofuran y chlopyrifos, con 0.3% cada una) e insuficiencia renal (maltion, con 0.3%). Concluyó que las consecuencias de los plaguicidas sobre la salud fueron significativas.

Nonato y Maldonado (2020) en Lima (27), tuvieron como objetivo “Revisar la evidencia literaria respecto a la exposición ocupacional a pesticidas como factor de riesgo para trastornos neurológicos en trabajadores agroindustriales”. Fue un estudio de revisión sistemática, seleccionándose a través de la evaluación Grade las investigaciones científicas en la base de datos PubMed y ScienDirect. La población estuvo conformada por 50 artículos; sin embargo, la muestra final estuvo constituida por 10 artículos que cumplían con la validez y calidad del proceso en los resultados en el análisis de los estudios hallaron evidencia que sostiene una asociación del uso de pesticidas como factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas, que reducen el rendimiento cognitivo y la coordinación del trabajador; además como factor de riesgo para el desarrollo de la enfermedad de Parkinson, esclerosis lateral amiotrófica y enfermedad de Alzheimer. Concluyeron que el contacto laboral a pesticidas constituye una causa de riesgo para el surgimiento de trastornos neurológicos en los trabajadores del ámbito agroindustrial.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Barre et al. (2023) en Ecuador (28), Tuvieron como objetivo “Determinar los efectos neurotóxicos asociados a la exposición crónica a plaguicidas en 103 trabajadores de seis plantaciones bananeras, los cuales estuvieron expuestos por un periodo mayor a seis meses, además tenían un aparente buen estado de salud, sin hábitos psicosociales (tabaquismo, ingesta de alcohol)”. Fue un estudio transversal descriptivo, y para la medición de las variables independientes (conciencia de los síntomas neurotóxicos y el nivel de exposición) emplearon el cuestionario neurológico – psicológico (PNF), mientras que la variable dependiente (nivel de acetilcolinesterasa eritrocitaria [AChE]) fue medido a través del análisis de laboratorio. Hallaron que la prevalencia de síntomas persistentes fue de 6 por 10 trabajadores en hombres

y 5 por 10 trabajadores en mujeres; además, se encontró que las proporciones más altas de síntomas se encontraron en los trabajadores varones con edades que oscilaron entre 25-30 años, con rangos de antigüedad de entre 6 meses a 5 años. Por otra parte, según los dominios de los síntomas neurotóxicos, dos de ellos (la inestabilidad psiconeurovegetativa y déficit de concentración y memoria) fueron aquellas que fueron valoradas con una escala de frecuentemente, con el 25% y 21%, respectivamente. En cuanto a los valores de AChE, el 88% de la muestra tuvo un valor normal, mientras que los niveles alto y bajo tuvieron un valor de 5.8% cada uno. El análisis correlacional mostró que las dimensiones síntomas neurológicos y la inestabilidad psiconeurovegetativa se asociaron significativamente con los valores de AChE ($p < 0.05$). Concluyeron que existe una relación entre la exposición ocupacional crónica a los organofosforados y los efectos neurotóxicos con magnitud neurológica e inestabilidad psicovegetativa; además si bien la muestra ocupacionalmente expuesta, no tuvo una disminución significativa en los valores de actividad de la AChE, pero la mayoría de ellos tenían signos y síntomas que sugerían exposición excesiva a plaguicidas y probablemente una intoxicación crónica en los trabajadores bananeros.

Martins et al. (2022) en Portugal (11), tuvieron como objetivo “Investigar el potencial neurotóxico de cuatro plaguicidas distintos: glifosato (herbicida, [GLY]), imazalil (fungicida-[IMZ]), imadacloprid (insecticida neonicotinoide-[IMD]) y λ -cihalotrina (insecticida piretroide-[LCT]), evaluando su efecto inhibitor sobre la actividad de la acetilcolinesterasa (AChE), la butirilcolinesterasa (BChE) y la tirosinasa, mediante métodos de inhibición enzimática directa *in vitro*”. Fue un estudio experimental (*in vitro*) y para el ensayo de inhibición de la colinesterasa (AChE y la BChE) inducida por pesticidas usaron el método de Elman; mientras que para la inhibición de la tirosinasa usaron el ensayo de oxidación

enzimática L-DOPA (3,4-dihidroxi-L-fenilalanina). Hallaron que todos los plaguicidas inhibieron la actividad de la AChE en función de la dosis, con una inhibición de $11\pm 2\%$ para GLY, $48\pm 2\%$ para IMD, $49\pm 3\%$ para IMZ y $50\pm 3\%$ para LCT a 1mM; sólo la IMZ inhibió la BChE. El IMZ indujo una inhibición dosis-dependiente de la BChE con un patrón idéntico al observado para la AChE; sin embargo, para concentraciones más baja (hasta $500\mu\text{M}$), el IMZ mostró una mayor especificidad para la AChE, y para concentraciones más altas, se encontró la misma especificidad. El IMZ, a 1mM, inhibió la actividad de la BChE en un $49\pm 1\%$. Ninguno de los pesticidas, hasta 1mM, inhibió la actividad de la tirosinasa. Concluyeron que el herbicida GLY muestra especificidad por la AChE pero baja capacidad inhibitoria, los insecticidas IMD y LCT presentan inhibición selectiva de la AChE, mientras que el fungicida IMZ es un inhibidor de la colinesterasa de amplio espectro capaz de inhibir la AChE y la BChE por igual. Es así que, entre estos plaguicidas (organofosforados), los insecticidas y el fungicida son los que presentan un mayor potencial neurotóxico.

Ong-Artborirak et al. (2022) en Tailandia (29), tuvieron como objetivo “Investigar la asociación entre la historia de exposición ocupacional a pesticidas y la salud mental de 6974 agricultores de seis distritos de Chiang Mai, dedicados a la siembra de arroz, frutas y hortalizas”. Fue un estudio transversal, y mediante la técnica de la entrevista y el uso del cuestionario SRQ-20, además de preguntas relacionadas al historial de exposición de plaguicidas agrícolas a lo largo de su vida de 31 ingredientes activos y 5 categorías funcionales: insecticidas, fungicidas, rodenticidas y molusquicidas. Y, se consideró como punto de corte el valor 6 para evaluar el probable trastorno mental. Hallaron que en su mayoría los agricultores se dedicaban principalmente a la siembra de arroz, frutas y hortalizas; el 86,7% informó haber utilizado pesticidas en sus cultivos en algún momento de su vida,

principalmente glifosato, paraquat, 2,4-D metomilo y carbofurano. También, se halló que todos los grupos funcionales, así como las clases de pesticidas como organoclorados, organofosforados y carbamatos, se asociaron significativamente con un mayor riesgo de probable trastorno mental según la duración de la exposición, la frecuencia, el uso de equipo de protección personal y el comportamiento higiénico. En cuanto al SRQ-20, se halló que los síntomas prevalentes fueron el problema para dormir (8%), cefalea (6%) y falta de apetito (4%). En el análisis de modelo con múltiples pesticidas, hubo una asociación entre el trastorno mental y la exposición al endosulfán (AOR=7.97, IC 95% 1.26-4.08) y metil paratión (AOR=2.26 IC 95%=1.26-4.06). Los síntomas de intoxicación por pesticidas estaban relacionados con el trastorno mental (AOR=7.97, IC 95%=5.16-12.31). Concluyeron que la exposición a pesticidas representa un riesgo para la salud mental de los agricultores, particularmente la exposición a largo plazo y de alta intensidad.

Farnham et al. (2021) en Costa Rica (30), tuvieron como objetivo “Examinar los síntomas de malestar neurológico y psicológico a largo plazo asociados con haber experimentado una intoxicación aguda de plaguicidas (APP) en 300 agricultores convencionales y orgánicos del condado de Zarcero”. Fue un estudio transversal, y emplearon para la medición de las variables mediante un cuestionario autoinformado que incluyó características sociodemográficas, antecedentes ocupacionales, exposición a plaguicidas, APP, síntomas de angustia neurológica y psicológica (usando el Inventario breve de síntomas [BSI]). Se encontró que el 14% de los agricultores (98% hombres) informaron haber experimentado al menos una APP durante su vida; la APP autoinformada se asoció con síntomas neurológicos durante los 12 meses previos a la entrevista; por ejemplo: desmayos (OR 7.48; 95% CI: 1.83-30.74), temblores en las manos (3.50; 1.6-7.6), entumecimiento /

hormigueo en las manos o los pies (3.23; 1.66-6.32), insomnio (2.53; 1.34-4.79), frecuencia cardiaca acelerada (2.42; 1.03-5.47), mareos (2.38; 1.19-4.72), aumento de irritabilidad / ira (2.37; 1.23-4.55), poco energía (2.33; 1.23-4.46) y dificultad para concentrarse (2.01; 1.05-3.85). Los agricultores que informaron una APP en los 10 años anteriores a la entrevista experimentaron mayores probabilidades de obtener puntuaciones anormales en el BSI para hostilidad (4.51; 1.16-17.70) e ideación paranoica (3.76; 0.99-18.18). Concluyeron que los agricultores que experimentaron una APP pueden estar asociados con síntomas de angustia neurológica y psicológica a largo plazo.

Adel (2022) en Egipto (31), tuvieron como objetivo “Evaluar los efectos sobre la salud neurológica de la exposición a pesticidas entre 190 agricultores egipcios (n=95 casos y n=95 controles) de 4 distritos de la gobernación de Sharkia”. Fue un estudio de casos y controles, y mediante la entrevista y aplicación de un cuestionario pre-estructurado, se recopiló la información geográfica, antecedentes ocupacionales y problemas de salud neurológicos relacionados con la exposición a plaguicidas; esta última fue medida mediante el Cuestionario Q16; además efectuaron un análisis bioquímico (en muestras de sangre de los participantes), para evaluar el alcance de la exposición a los plaguicidas, a través de la identificación de los niveles de acetilcolinesterasa [AChE] (consideraron el coeficiente Q, que es la AChE ajustada a la cantidad de Hb). Hallaron que los organofosforados (OP) y carbamatos (CM) fueron los tipos de plaguicidas más comunes utilizados y sólo el 12.6% usaron equipo de protección personal durante la fumigación. La exposición de la muestra a los OP y CM es evidente por la disminución significativa de la actividad de la AChE ($p < 0.001$), puesto que la media de Q en el grupo caso fue de 27.51U/g y del grupo control fue de 32.12 ± 2.25 U/g. El síntoma neurológico más común informado fue el dolor de cabeza (69.5%), seguido de problemas de

concentración (64.2%), poca memoria (57.9%) y fatiga (55.8%). Hubo una mayor depresión estadísticamente significativa de la actividad de AChE y su valor ajustado (Q) en el grupo caso que el control. Concluyeron que existe una alta prevalencia de síntomas neurológicos entre los agricultores egipcios que usaban plaguicidas, lo que se atribuyó a que dicha exposición cause una depresión severa (por registrarse un nivel más bajo de AChE ajustado).

Setyopranoto et al. (2020) en Indonesia (32), tuvieron como objetivo “Determinar la asociación entre la exposición plaguicidas y la aparición de signos y síntomas neurológicos especialmente neuropatía y temblores en 120 agricultores (de la aldea Seloprojo, de la provincia de Java Central)”. Fue un estudio transversal, y para la determinación de la neuropatía se empleó la puntuación de los síntomas de neuropatía diabética (DNS) y del examen de neuropatía diabética (DNE), los eventos de temblor se midieron con el instrumento “Tremor rating scale (TRS)”, y los niveles de colinesterasa se examinaron usando muestra de sangre venosa para determinar el nivel de intoxicación por plaguicidas. Hallaron que de la muestra total, el 68,3% experimentó intoxicación por plaguicidas con niveles de colinesterasa por debajo de los valores normales; se encontró debilidad del miembro inferior en el 5% (n=6); el 59.2% y el 6.7% de los agricultores cumplieron con los criterios de neuropatía de la puntuación DNS y puntuación DNE, respectivamente. Por otra parte, el 71.7% de los agricultores presentaron síntomas de temblor. Además, no hubo asociación significativa entre los niveles de colinesterasa y la puntuación DNS ($p=0.737$), pero hubo niveles significativamente más bajos de colinesterasa ($p=0.046$) en el grupo de neuropatía medido con la puntuación DNE; y no hubo asociación significativa entre los niveles de colinesterasa y TRS ($p=0.204$). Concluyeron que los niveles de colinesterasa se asociaron significativamente

con la incidencia de neuropatía medida con los criterios DNE, pero estadísticamente no se relacionaron con los temblores en los agricultores expuestos a plaguicidas.

Serrano et al. (2019) en México (33), Tuvieron como objetivo “Determinar el grado de inhibición de la acetilcolinesterasa y los síntomas neurológicos de cada uno de los trastornos psiquiátricos diagnosticados en 140 trabajadores agrícolas de una población rural del estado de Baja California”. Fue un estudio transversal, y como instrumento de medición utilizaron la Mini prueba diagnóstica de entrevista neuropsiquiátrica internacional (MINI), el cual implica un cuestionario preestablecido para el diagnóstico del estado mental del trabajador agrícola; además para el análisis de la actividad enzimática se usó el método de Ellman modificado. Hallaron que el 95% de los agrícolas informaron que no usaban ningún equipo de protección mientras trabajaban en el campo, tenían un promedio de 51.94 horas de trabajo por semana (con rangos de 30 a 90 horas por semana). El 80% del grupo expuesto tenían al menos un síntoma neurológico, y muchos informaron haber tenido síntomas durante su jornada laboral, siendo los más comunes: dolor de espalda (64%), entumecimiento (51%), mareos (51%), dolor de hombro (49%), malestar abdominal (41%), disnea (31%), nicturia (34%) e insomnio (26%). Además, dentro del grupo de trabajadores agrícolas que presentaban una ligera reducción de la actividad enzimática, el 25% cumplía los criterios para un diagnóstico de depresión mayor con tendencias suicidas. Además, el 23,9% de los que tenían inhibida la actividad enzimática experimentaban ansiedad generalizada, mientras que el 23,5% presentaban tanto depresión como ansiedad. Por último, el 22% de los trabajadores cumplía los criterios de depresión mayor sin ningún otro trastorno psiquiátrico. Concluyeron claramente que la exposición crónica a plaguicidas entre trabajadores agrícolas provoca una disminución considerable de la actividad de la AChE en los glóbulos rojos, lo que genera

trastornos neuropsiquiátricos que van desde ansiedad generalizada hasta un alto riesgo de suicidio.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Plaguicidas

Se entiende por plaguicidas a los compuestos químicos utilizadas con el propósito de eliminar, repeler o regular organismos considerados plagas, ya sean de origen animal o vegetal que se consideran dañinas o molestas (incluidos insectos, roedores, hongos, plantas/malezas no deseadas) para la agricultura y/o la vida doméstica (34,35,36).

Actualmente, se reconoce ampliamente el papel crucial que tienen estas sustancias, por su rol indispensable en la producción agrícola (incremento de los cultivos en todo el mundo), seguridad alimentaria, mitigación de enfermedades de los cultivos, control de enfermedades infecciosas transmitidas por vectores y plagas domésticas (como cucarachas y chinche) (13,17).

Mundialmente se usan más de 1000 ingredientes activos en plaguicidas para garantizar la seguridad alimentaria y la prevención de plagas; además, la mayor cantidad (45% aproximadamente) se destina a plaguicidas herbicidas, seguidos de insecticidas, fungicidas y otros tipos de plaguicidas (13). Como se mencionó, si bien los plaguicidas tienen efectos beneficiosos al proteger los cultivos contra las plagas; también su uso o manejo inseguro e inadecuado plantea efectos negativos para la salud humana, tanto agudos como crónicos (16,21,34), con un impacto directo en los trabajadores agrícolas; además, también causar daños al ecosistema, afectando principalmente a los animales (37); lo que genera preocupación sobre su uso generalizado y la necesidad de mejores medidas de protección (38). Es así que, durante las últimas dos décadas, los organismos internacionales han abordado la cuestión y

adoptado una serie de resoluciones y programas para abordar los efectos perjudiciales del uso de plaguicidas; sin embargo, a pesar de los esfuerzos, el uso mundial de estas sustancias ha seguido creciente de manera constante, registrándose en el año 2017, un uso de 4.1 millones de toneladas, ello implicó un aumento de casi 81% más desde 1990 (39).

Históricamente, el uso de plaguicidas se remonta a muchas antes de la era común, donde se utilizaron en un primer momento productos derivados directamente de fuentes animales, vegetales o minerales fácilmente disponibles; como el uso del azufre, mercurio, arsénico, humo y el piretro. Luego, se usó materiales sintéticos inorgánicos como compuestos de cobre y azufre y/o la mezcla de Burdeos (a base de sulfato de cobre y arsénico de cal) (3). No obstante, no fue hasta que llegaron finales del siglo XIX y principios del XX, que la química orgánica sintética se convirtió en la columna vertebral de los plaguicidas modernos, comenzando con la identificación de propiedades insecticidas del compuesto organoclorado “diclorodifeniltricloroetano – DDT” en 1939 por el químico Muller (40), demostrando la capacidad del insecticida, mostrando una eficacia excepcional en la supresión del tifus, la malaria y enfermedades transmitidas por otros insectos. A su vez, mediante técnicas orgánicas sintéticas se desarrollaron herbicidas y fungicidas, incluido el ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) y los ditiocarbamatos, los cuales todavía se utilizan mucho (41).

Si bien los plaguicidas pueden afectar en general a la salud de la población, son los agricultores uno de los grupos ocupacionales más expuestos (13,42). Puesto que, la exposición ocupacional puede ocurrir en las distintas fases del trabajo, desde la formulación y combinación con solventes hasta la aplicación, como la pulverización; además, factores como los métodos de aplicación inadecuados, equipos de pulverización obsoletos o completamente inadecuado, procedimientos de almacenamiento deficientes y la reutilización frecuente de envases viejos de pesticidas para almacenar alimentos y agua, los usuarios de pesticidas corren

un gran riesgo de exposición a plaguicidas dañinos (43); asimismo, la determinación de los posibles resultados de salud estará mediado por el tipo de plaguicida, la duración y la vía de exposición y el estado de salud individual. Además, los plaguicidas se metabolizan, excretan y bioacumulan en la grasa corporal (1). Y, en general la exposición a estas sustancias puede conllevar a experimentar una serie de impactos negativos para la salud, incluidos síntomas agudos transitorios (como molestias en ojos y salivación excesiva) y/o una variedad de problemas de salud, que incluyen efectos dermatológicos, gastrointestinales, respiratorios, cardiovasculares, inmunológicos, reproductivos, endocrinos, cancerígenos y neurológicos (1,43).

En cuanto a los efectos agudos a corto plazo de exposición a los plaguicidas, se citan: la picazón en los ojos, erupciones cutáneas, ampollas, irritación de la piel, ceguera, náuseas, mareos, cefalea, diarrea, debilidad muscular, letargo, taquicardia, dolor en el pecho y muerte; también se informa síntomas respiratorios (congestión, tos crónica, disnea, sibilancias, expectoración, disminución de la capacidad pulmonar, asma, bronquitis). Y, respecto a los efectos crónicos a largo plazo de exposición a los plaguicidas, se cita: los cánceres, defectos de nacimiento, daños reproductivos, toxicidad neurológica y del desarrollo, inmunotoxicidad y alteración del sistema endocrina; además estos defectos crónicos pueden clasificarse en 3 grupos principales: efectos neurotóxicos, efectos genotóxicos y cancerígenos y efectos reproductivos (13).

Los plaguicidas se clasifican de diferentes maneras debido a los distintos criterios a considerar, sin embargo, todos están diseñados para contrarrestar grupos específicos de organismos plaga. Y, entre las principales categorizaciones se cita (40):

- Según el organismo objetivo, pueden ser: acaricidas (ácaros/arañas), alguicidas (algas), avicidas (aves), bactericidas (bacterias), desinfectante (microorganismo),

fungicida (hongos), herbicidas (plantas), insecticidas (insectos), larvicidas (larvas de insectos), molusquicidas (moluscos), piscicidas (pez), rodenticidas (roedores), termiticidas (termitas), ovicidas (huevos de insectos y ácaros), defoliante (follajes de las plantas), silvicidas (vegetación leñosa), virucidas (virus), parasiticidas (piojo de mar) y nematicidas (nematodos) (40,44).

- Según su estructura química y principios activos, pueden ser grupo orgánico (y a su vez este grupo orgánico pueden ser “naturales” – producidos a partir de fuentes naturalmente disponibles) o “sintéticos” – producidos artificialmente mediante síntesis química en fábricas) (13), que incluyen: los organoclorados (como el DDT, dieldrín, lindano, clordano, heptacloro), los organofosforados “OP” (como los clorpirifos, valation, diazión), los carbamatos “CM” (como el carbarilo, aldicarb, carbofurano), los piretroides y piretrinas (aletrina, resmetrina, permetrina, ciflutrina), los neonicotinoides (imidacloprid, tiacloprid, clotianidina), las fenilpirazoles (fipronilo, piriprol, aceoprol), las triazinas (atrazina, cianazina, propazina) y el fenoxi (MCPA, fenoprop); y el grupo inorgánico, que incluyen: el mercurio, el cobre, el arsénico y el estaño (40,44).
- Según su modo de acción, pueden efectuar mecanismos específicos y no específicos, algunos de ellos son: inhibidores de la acetilcolinesterasa (AChR), inactividad reversible de la enzima AChR, herbicidas inhibidores del fotosistema II, afectación de los canales de sodio, bloqueo de canales de cloruro activados por glutamato, moduladores competitivos del receptor nicotínico de acetilcolina (nAChR) y auxinas sintéticas (40).

- Según su modo de entrada o ruta de exposición, involucran plaguicidas: sistémicos, de contacto, toxinas gástricas ingeridas, expectorantes, evaporadores, fumigantes y repelentes (44,45).

2.2.2. Toxicidad del plaguicida

La toxicidad de un plaguicida es citada como su potencial para causar efectos nocivos en la salud de un organismo, se determina exponiendo a los organismos objetivo a una dosis variable de una formulación concreta, según los efectos peligrosos para la salud asociados al comportamiento tóxico de los plaguicidas (46,47).

La toxicidad de los plaguicidas depende de múltiples factores (como su función, la temperatura, la velocidad de permeación, la dosis y el tiempo) (48,49); sin embargo, se cita la relevancia de la dosis y el tiempo; puesto que la cantidad de sustancia involucrada (dosis) y la frecuencia con la que ocurre la exposición a la sustancia (tiempo) dan lugar a dos tipos diferentes de toxicidad: la toxicidad aguda y crónica. La primera, refiere a que tan venenoso es un pesticida para un ser humano, animal o planta después de una única exposición a corto plazo; además, esta se puede medir como toxicidad aguda por vía oral, dérmica y por inhalación. La segunda, se refiere el efecto venenoso retardado de la exposición a un plaguicida (45).

La OMS planteó una clasificación según la toxicidad de los plaguicidas, la cual la categorizó en niveles de toxicidad, considerando sólo la toxicidad oral aguda y cutánea aguda, y utilizando la dosis letal respectiva estimada LD_{50} (dosis de plaguicida que se requiere para matar a la mitad de la población de experimentación cuando ingresan al cuerpo por vía oral o cutánea) (45,46):

Tipo	Nivel de toxicidad	LD ₅₀ (mg/kg de peso corporal)		Ejemplos
		Oral	Dérmico	
Tipo Ia	Extremadamente peligroso	<5	<50	Paratión, dieldrín
Tipo Ib	Altamente peligroso	5-50	5-200	Eldrin, diclorvos
Tipo II	Moderadamente peligroso	50-2000	200-2000	DDT, clordano
Tipo III	Ligeramente peligroso	>2000	>2000	Malatión
U	Es poco probable que presente peligro alguno	5000 o más		Carbetamida, cicloprotrina

Fuente: Akashe M., Pawade U. y Nikam A. Classification of pesticides: a review.

Int J Res Ayurveda Pharm 2018; 9(4): 144-150.

Otra clasificación relacionada a la toxicidad, implica a las “Categorías de peligro de toxicidad aguda según el Sistema Globalmente Armonizado”, siendo (45):

Categorías	Criterios			
	Oral		Dérmica	
	LD ₅₀ (mg/kg de peso corporal)	Indicación de peligro	LD ₅₀ (mg/kg de peso corporal)	Indicación de peligro
Categoría 1	<5	Mortal si se ingiere	<5	Mortal en contacto con la piel
Categoría 2	5-50	Mortal si se ingiere	5-200	Mortal en contacto con la piel
Categoría 3	50-300	Tóxico si se ingiere	200-1000	Tóxico en contacto con la piel
Categoría 4	300-2000	Nocivo si se ingiere	1000-2000	Nocivo en contacto con la piel
Categoría 5	2000-5000	Puede ser dañino	2000-5000	Puede ser dañino

Fuente: Akashe M., Pawade U. y Nikam A. Classification of pesticides: a review.

Int J Res Ayurveda Pharm 2018; 9(4):144-150.

2.2.3. Síntomas neurotóxicos producidos por los plaguicidas

La neurotoxicidad es un término que se refiere a cualquier efecto o condición desfavorable sobre la química, estructura o función del sistema nervioso central (SNC), periférico (SNP) y autónoma y el músculo esquelético, inducido por un neurotóxico (sintético) o neurotoxina (natural), y que producirá una alteración en la función normal del sistema nervioso (50); es decir, un neurotóxico es una sustancia química externa al organismo, sintéticas en general, que producen daños estructurales, bioquímicos y funcionales en el SNC, el SNP y los órganos sensoriales; por lo que, la exposición a estas neurotoxinas pueden producir trastornos sensoriales, motores y neurocognitivos (51). En cuanto a las manifestaciones clínicas de neurotoxicidad en general (signos y síntomas) se informa encefalopatía, alteraciones del movimiento, sensibilidades particulares, síntomas visuales, neuropatías del SNP, lesión del musculo esquelético, trastornos psiquiátricos y del comportamiento; y son los plaguicidas considerados uno de los principales neurotóxicos (50).

Los plaguicidas tienen la potencialidad de ser tóxicos para las personas y pueden tener efecto tanto agudos como crónicos en la salud, dependiendo de la cantidad y la forma en que un individuo esté expuesto (52). Dentro de este contexto, se considera a los efectos neurotóxicos como uno de los grupos principales de efectos crónicos por la exposición a plaguicidas (13). Además, numerosos estudios han encontrado sistemáticamente una correlación entre los plaguicidas y la neurotoxicidad causada por una exposición prolongada, que posteriormente contribuye al desarrollo de trastornos neurodegenerativos, se sugiere más investigaciones con un abordaje de neurotoxicidad inducida por la exposición a plaguicidas (53).

En la actualidad, muchos de los plaguicidas utilizados (en mayoría insecticidas sintéticos, algunos fungicidas y herbicidas) son neurotóxicos; además, se cita que las

moléculas de los plaguicidas son pequeñas y lipófilas por naturaleza, y pueden ingresar desde la sangre al cerebro y luego a las neuronas, las células gliales y los microvasos cerebrales; en ellas se describe una serie de acontecimientos que podrían afectar la función en general del SNC. Por ejemplo, diversas investigaciones han documentado ciertos acontecimientos y síntomas neurotóxicos producidos por los plaguicidas (13):

- La Exposición de los plaguicidas afecta la velocidad y coordinación motora, la atención sostenida, la capacidad visuoespacial, la memoria visual y la velocidad de procesamientos de información. Por otra parte, la exposición de insecticidas puede provocar alteraciones neuroconductuales/efectos neurotóxicos debido a la inhibición de la colinesterasa y/o cambios en los canales iónicos; mientras que la exposición a herbicidas y fungicidas causa citotoxicidad al producir radicales libres y alterar la función mitocondrial, respectivamente (42).
- El trastorno del desempeño neuroconductual debido a la exposición de plaguicidas incluye cambios adversos tanto en el SNC como en el periférico, lo que resulta en cambios en la memoria, el estado de ánimo, la atención, irregularidades en el pensamiento y desorientación; también se describen otros síntomas como la dificultad para concentrarse, mareos, cefaleas persistentes, fatiga e insomnio (1).
- Otro acontecimiento debido a la exposición de plaguicidas es la afectación de la dinámica de los neurotransmisores en la comunicación sináptica o la conducción del potencial de atención en la actividad de los canales iónicos de las neuronas (51).
- La exposición de plaguicidas (como el OP y el CM) produce una inhibición irreversible de la acetilcolinesterasa (AChE) en las uniones neuromusculares, la sinapsis neuronales periféricas y centrales y en los glóbulos rojos circulantes, esta inhibición de la AChE, que cataliza la hidrólisis del neurotransmisor acetilcolina (ACh), produce niveles de ACh

sináptica y la posterior sobreestimulación de los receptores de ACh nicotínicos y muscarínicos. Además, esta toxicidad colinérgica se manifiesta clínicamente por disminución de la frecuencia cardíaca y respiratoria, aumento de secreciones, temblores musculares, parálisis y muerte (33). Asimismo, también está asociado como trastornos neuropsiquiátricos, como la ansiedad, depresión, polineuropatía retardada inducida por el plaguicida (13).

- Los “OP” pueden afectar la función de las mitocondrias al inducir estrés oxidativo en el SNC mediante el agotamiento crítico de la energía mitocondrial, la activación de enzimas proteolíticas y la fragmentación del ADN que conduce a la apoptosis. Estas afectaciones (disfunción de las mitocondrias y el estrés oxidativo) son responsables de varias enfermedades neurológicas, que incluyen: la enfermedad de Parkinson, convulsiones, disfunción/deterioro cognitivo, déficit de atención y memoria, demencia, depresión y enfermedad de Alzheimer (EA) (13). De esta última (EA), investigaciones describen posibles mecanismos neuropatológicos que subyacen a la inducción de EA por los plaguicidas, dichos mecanismos propuestos van desde la inducción genérica de estrés oxidativo en las neuronas hasta procesos más específicos de la enfermedad que involucran beta amiloide ($A\beta$) y tau hiperfosforilada (p-tau) (54).
- Los “derivados del plaguicida DDT” inducen la muerte de las células neurales por apoptosis mediante la activación de proteínas quinasas activadas por mitógenos (48).
- Los “DDT y piretroides” están asociados con el bloqueo de los canales de sodio dependientes del voltaje (VGSC) en la membrana plasmática de las neuronas (48).
- Los “OP” presentan una mayor inhibición de la enzima colinesterasa, lo que se asocia con la reducción del rendimiento neuropsicológico, del estado mental general, lenguaje, memoria, atención, función ejecutiva, praxis y psicomotricidad (13).

- El “piretroide” indujo un mal funcionamiento de la proteína Tau, que se asocia al deterioro cognitivo, síndrome de temblor, síndrome de salivación y pérdida de audición (13).
- El “paraquat, la triazina y el pirazol” mediante el estrés oxidativo, el aumento de la entrada de calcio y la estimulación de especies de óxido de nitrógeno y el agravamiento de la amiloidogénesis A β se asocia al deterioro cognitivo (13).
- El “Bromuro de metilo (CH₃Br, un fumigante)” después de su uso se da una mayor concentración del mismo en sangre, y ello se asocia a una mayor frecuencia de insomnio, cefalea, parestesia, cambios de humor, pérdida de memoria y disminución de concentración (13).
- El “endosulfán” tiene como capacidad bloquear los canales de cloruro neuronales activados por GABA_A (48).
- La exposición a “sustancias químicas disruptivas endocrinas” podrían alterar el desequilibrio de la tiroides materna, lo que a su vez podría producir consecuencias permanentes y de por vida para el desarrollo neurológico de sus hijos, incluido el trastorno por déficit de atención, el trastorno del espectro autista y la disminución cognitiva y conductual (13).
- La “dieldrina” por su selectividad tóxica para las células dopaminérgicas, altera la actividad de la dopamina estriatal y pueden promover la agregación de alfa-sinucleína (α -syn); mientras que el “ziram”, incrementa la probabilidad de liberación de vesículas sinápticas mediante la desregulación del sistema de señalización de la ubiquitina y aumenta la excitabilidad tanto en las neuronas aminérgicas como las glutamatérgicas; estos eventos se asocian a la enfermedad de Parkinson (13).
- Otras asociaciones neurotóxicas clínicas por el uso de plaguicidas, incluyen: la polineuropatía periférica, deterioro de funciones cognitivas e incluso en niños expuestos

se informa una menor velocidad de procesamiento y un menor coeficiente intelectual al esperado para su edad (13).

Los trastornos del sistema nerviosos dependerán de la dosis, la frecuencia de la exposición, el tipo de plaguicida, la toxicidad y la duración de la exposición a los plaguicidas (1).

Por otra parte, la evaluación de la neurotoxicidad relacionados al uso de plaguicidas puede darse mediante una serie de pruebas, como; la prueba de toxicidad de rutina, batería de observación funcional + evaluaciones de salud motora y exámenes neuropatológicos (criterios de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos), resultados de exámenes clínicos + resultados de pruebas prácticas (como la actividad motora, respuesta sensorial a los estímulos) y la neuropatología (criterios de la OCDE). Por otra parte, las pruebas estas baterías están destinadas a proporcionar una detección de neurotoxicidad de nivel 1 y 2, y los resultados requiere pruebas adicionales, que impliquen pruebas de comportamiento especializadas además de datos electrofisiológicos y neuroquímicos (50).

Sin embargo, en el presente estudio se usará como instrumento de medición de la variable síntomas neurotóxicos al “la versión en español (peruana) del cuestionario de síntomas subjetivos neurotóxicos de Almirall, basado en el cuestionario de Hanninen y Lindstrom”, el cual fue validado por la Bachiller María Ela Echevarría Ore, en su tesis para la obtención de grado académico de maestro en medicina ocupacional y del medio ambiente en la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Este cuestionario (versión 2, del año 1987, planteado por el Instituto de Salud Ocupacional de Helsinki) está comprendida por 47 ítems, segmentados en cuatro dimensiones: la labilidad general (implica las dificultades en el control de la afectividad, las emociones, la atención y los procesos de pensamientos) (55,56), la fatiga general con síntomas somáticos, la disminución de la sociabilidad o de la extroversión y el

neuroticismo (inestabilidad emocional); tiene como alternativas de respuesta 3 opciones (1-nunca, 2-algunas veces y 3-frecuentemente); a su vez se tiene como punto de corte, la puntuación de 85 (normal), sin embargo puntuaciones superiores se consideran patológica y asociada a la exposición de neurotóxicos (16).

2.3. Formulación de la hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

H₁: Existe relación significativa entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.

H₀: No existe relación significativa entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.

2.3.2. Hipótesis específicas

H₁: Existe relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.

H₀: No existe relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

El método utilizado fue descriptivo correlacional, que consiste en caracterizar un hecho o acontecimiento examinando sus características, rasgos y correlaciones precisas entre sus componentes. Además, es una medida correlacional que cuantifica el grado de alteración concurrente de dos variables (57).

3.2. Enfoque de la investigación

Se empleó una metodología cuantitativa, ya que comprende la aplicación de métodos estadísticos para el procesamiento de datos, incluidas las estadísticas descriptivas y/o inferenciales (58).

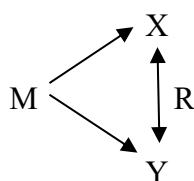
3.3. Tipo de investigación

La investigación se clasificó como básica, ya que aporta un compendio de conocimientos científicos, sin necesariamente producir de manera inmediata resultados con aplicación práctica. Su atributo principal es que se realiza estudios originales, experimentales o técnicos, teniendo como finalidad adquirir conocimientos recientes (57). Asimismo, el estudio fue prospectivo, transversal y observacional.

3.4. Diseño de la investigación

El diseño elegido fue un diseño no experimental descriptivo-correlacional. Este tipo de diseño no implica la manipulación de la variable independiente, ya que los acontecimientos o hechos ya han ocurrido antes de la investigación. Además, se centra en describir las relaciones entre dos o más variables en un momento determinado. (57).

Además, tuvo el siguiente diseño:



Dicho diseño expresa lo siguiente:

- M = Representa la muestra.
- X = Manejo de plaguicidas.
- R = Relación entre ambas variables.
- Y = Síntomas neurotóxicos asociados al plaguicida.

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población: La población del estudio estuvo conformada por los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, que emplearon durante su actividad algún tipo de plaguicida, en número de 150, en el primer semestre de 2025.

3.5.2. Muestra: La muestra fue seleccionada de forma no aleatoria por conveniencia, siendo 120 agricultores de Tambo Inga (Pachacamac) que usaron durante su

labor ocupacional algún tipo de plaguicida en el primer semestre de 2025, y que además cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

- **Criterios de inclusión**

- Agricultores que laboran en la zona de Tambo Inga.
- Agricultores con edades de 18 a 60 años.
- Agricultores de sexo masculino y femenino que utilicen algún tipo de plaguicida en su actividad agrícola.
- Agricultores que desearon participar en el estudio.

- **Criterios de exclusión**

- Agricultores que desarrollen su actividad agrícola en lugares diferentes a la zona de Tambo Inga.
- Agricultores que no manejaron plaguicidas.
- Agricultores que no firmaron el consentimiento informado.

- **Tamaño de muestra**

La muestra estuvo conformada por 120 agricultores que laboren en la zona de Tambo Inga (Pachacamac) que usaron durante su labor ocupacional algún tipo de plaguicida.

3.5.3. Muestreo: Se empleó el muestreo no aleatorio por conveniencia.

3.6. Variables y operacionalización

Variable X: Manejo de plaguicidas

Variable Y: Síntomas neurotóxicos asociados al plaguicida

Operacionalización de variables

“Manejo de plaguicidas y su relación con los síntomas neurotóxicos en los agricultores del distrito de Pachacamac, 2025”

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (niveles o rangos)
V1: Manejo de plaguicidas	Es aquella manipulación de los plaguicidas para el control de plagas.	Será medida a través del conocimiento general del tóxico, el almacenamiento y la protección personal considerada por el trabajador agrícola.	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento general. - Almacenamiento. - Protección personal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ítems: 1 al 4. - Ítems: 5 al 13. - Ítems: 14 al 19. 	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo adecuado del plaguicida: 29 a 57 puntos. - Manejo inadecuado del plaguicida: 19 a 28 puntos.
V2: Síntomas neurotóxicos asociados al plaguicida	Es aquella condición desfavorable sobre la química, estructura o función del sistema nervioso central (SNC), periférico (SNP), autónoma y el musculo esquelético, inducido por el “plaguicida”.	Será medida mediante la valoración de la labilidad, la fatiga general, la reducción de la sociabilidad y el neuroticismo.	<ul style="list-style-type: none"> - Labilidad. - Fatiga general. - Disminución de la sociabilidad. - Neuroticismo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ítems: 1 al 17. - Ítems: 18 al 34. - Ítems: 35 al 41. - Ítems: 42 al 47 	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de síntomas neurotóxicos asociados a plaguicidas: 47 a 84 puntos. - Presencia de síntomas neurotóxicos asociados a plaguicidas: 85 a 141 puntos.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

La técnica seleccionada para la investigación fue la encuesta, aplicada mediante un cuestionario elaborado para tal fin. Estos cuestionarios consisten en una serie de preguntas cuidadosamente planificadas que pretenden recoger los datos necesarios, sirviendo en última instancia a los objetivos del proyecto de investigación. Normalmente, un cuestionario consta de una serie de preguntas relativas a uno o varios factores que deben evaluarse. El cuestionario permite estandarizar y uniformizar el procedimiento de recogida de datos (58).

El proyecto del estudio fue presentado en la Oficina de Grados y Títulos, de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Norbert Wiener, con la finalidad de su evaluación y posterior aprobación. Luego, de seguir el trámite respectivo de acuerdo con lo dispuesto por la universidad, la Dirección de la Escuela Académica Profesional emitió la autorización para efectuar el estudio.

A continuación, con la autorización emitida se tomó contacto con los agricultores de Tambo Inga del distrito de Pachacamac, con la finalidad de explicarles el propósito del estudio mediante una forma sencilla y clara, posterior a la absolución de las interrogantes planteadas, se entregó a los participantes el formato de consentimiento informado, el cual, tras ser leído y aprobado, fue firmado, autorizando su participación en la investigación.

Después, se les entregó una encuesta con dos cuestionarios, referidos a la variable “manejo de plaguicidas” con 19 preguntas y la variable “síntomas neurotóxicos asociado al plaguicida” con 47 preguntas, para su desarrollo de los mismos; al término, se revisó y enumeró de manera correlativa. Luego, se le dio las gracias al agricultor por su participación.

3.7.2. Descripción

Para el desarrollo de la investigación, el instrumento de recolección de datos estuvo constituido por cuestionarios referidos a las variables consideradas. Para la variable X “manejo de plaguicidas”, se consideró como base para el instrumento, el cuestionario planteado por la bachiller Sara Liliana Muñoz Pérez (25), para optar por el título profesional de Químico Farmacéutico, en la Escuela Profesional de Químico Farmacéutico y Bioquímica, en la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, 2022. El cuestionario estuvo constituido por 19 preguntas, que fueron de tipo cerradas y politómicas; y que estuvieron conformadas de acuerdo a las dimensiones propuestas en el estudio, siendo: para la dimensión conocimiento general, del 1 al 4; dimensión almacenamiento, del 5 al 13; y para la dimensión protección personal, del 14 al 19. Para su valoración se usó la Escala de Likert, con tres puntuaciones: Sí, 3 puntos; A veces, 2 puntos y No, 1 punto. A continuación, se hizo una sumatoria del puntaje de las respuestas, obteniendo como puntuación final, lo siguiente: manejo adecuado del plaguicida, de 29 a 57 puntos y manejo inadecuado del plaguicida, de 19 a 28 puntos (elaboración propia).

Con respecto a la variable Y “síntomas neurotóxicos asociados al plaguicida”, el instrumento utilizado fue el propuesto por la bachiller María Ela Echevarría Oré (59), para optar el grado académico de Maestro con mención en Medicina ocupacional y medio ambiente, en la Escuela de Posgrado, de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2019. El cuestionario estuvo conformado por 47 preguntas, que fueron de tipo cerradas y politómicas; estando constituidas a su vez por cuatro dimensiones, siendo: la dimensión labilidad, con 17 ítems; dimensión fatiga general, con 17 ítems; dimensión disminución de la sociabilidad, con 7 ítems y la dimensión neuroticismo, con 6 ítems. Para su valoración se usó la escala de Likert, teniendo como alternativas de respuestas: Frecuentemente, 3 puntos; Algunas veces, 2 puntos

y Nunca, 1 punto; posteriormente se realizó la sumatoria de las respuestas, y se consideró como puntaje final, lo siguiente: ausencia de síntomas neurotóxicos asociados a plaguicidas, de 47 a 84 puntos y presencia de síntomas neurotóxicos asociados a plaguicidas, de 85 a 141 puntos (elaboración propia).

3.7.3. Validación

El instrumento fue validado por juicios de expertos, siendo tres profesionales con grado académico de Maestro y Doctor, con experiencia en investigación de preferencia en metodología.

3.7.4. Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento se midió mediante la prueba estadística Alfa de Cronbach, para ello se realizó una prueba piloto aplicado al 10% de la muestra contemplada en la presente investigación.

3.8. Procesamiento y análisis de datos

A continuación de la realización del estudio, se construyó una base de datos en una computadora portátil marca Asus, empleando el programa estadístico Microsoft Excel 2022. Seguidamente se efectuó un análisis de estadística descriptiva, para procesar los datos referidos a las variables y dimensiones de las mismas, presentando tablas de frecuencia y porcentaje; así como, una estadística inferencial, para el procesamiento correlacional de las variables, para ello se utilizó el programa estadístico SPSS versión 24.0. Las tablas y figuras fueron mostradas en los resultados.

3.9. Aspectos éticos

Se contemplaron los fundamentos esenciales de la bioética, tales como Autonomía, Beneficencia, No maleficencia y Justicia, garantizando asimismo el anonimato de los participantes como lo dispone el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en su principio de confidencialidad; se respetó el derecho de autor, citando adecuadamente la información considerada en el proyecto; se respetó el porcentaje mínimo permitido en la prueba de similitud. Se solicitó el permiso para realizar la ejecución a los agricultores que laboran en Tambo Inga (Pachacamac), Se dio cumplimiento a las disposiciones señaladas en el manual institucional para la realización de tesis, elaborado por la Universidad Norbert Wiener.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

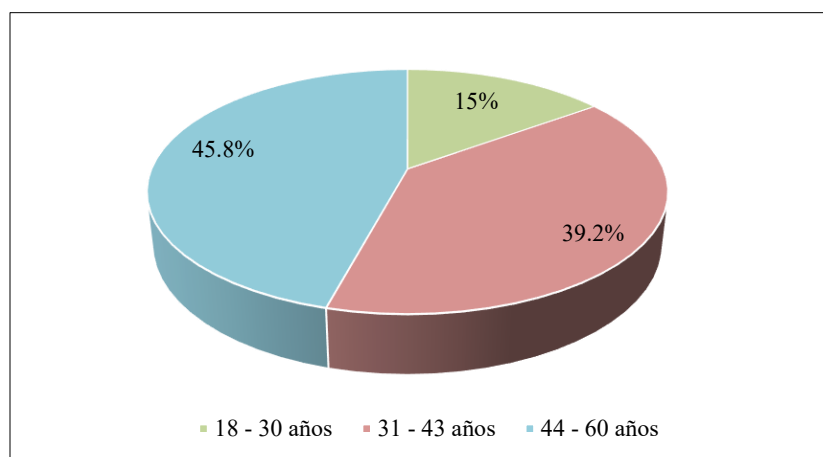
4.1.1. Análisis descriptivo de resultados

Tabla 1

Distribución de participantes según edad

	Frecuencia	Porcentaje
18 - 30 años	18	15%
31 - 43 años	47	39.2%
44 - 60 años	55	45.8%
Total	120	100%

Nota: Elaboración propia

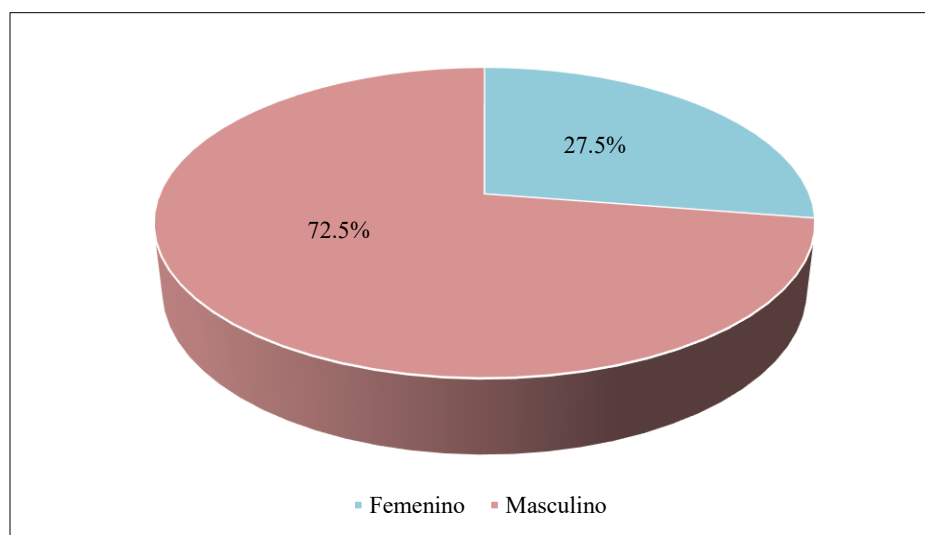
Figura 1*Distribución de participantes según edad***Nota:** Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 1 y figura 1 se aprecia que los participantes de 18 a 30 años representan el 15% ($n^{\circ}=18$), de 31 a 43 años el 39.2% ($n^{\circ}=47$) y de 44 a 60 años el 45.8% ($n^{\circ}=55$).

Tabla 2*Distribución de participantes según sexo*

	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	33	27.5%
Masculino	87	72.5%
Total	120	100%

Nota: Elaboración propia

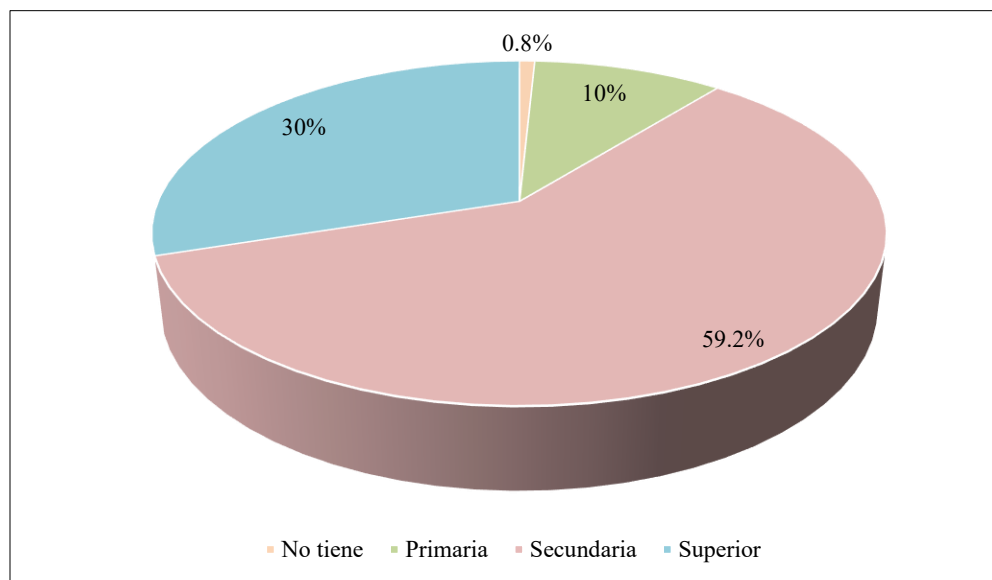
Figura 2*Distribución de participantes según sexo***Nota:** Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 2 y figura 2 se observa que los participantes de sexo femenino representan el 27.5% ($n^{\circ}=33$) y del masculino el 72.5% ($n^{\circ}=87$).

Tabla 3*Distribución de participantes según nivel educativo*

	Frecuencia	Porcentaje
No tiene	1	0.8%
Primaria	12	10%
Secundaria	71	59.2%
Superior	36	30%
Total	120	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 3*Distribución de participantes según nivel educativo***Nota:** Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 3 y figura 3 se describe que los participantes que no presentan instrucción representan el 0.8% ($n^{\circ}=1$), con primaria el 10% ($n^{\circ}=12$), secundaria el 59.2% ($n^{\circ}=71$) e instrucción superior el 30% ($n^{\circ}=36$).

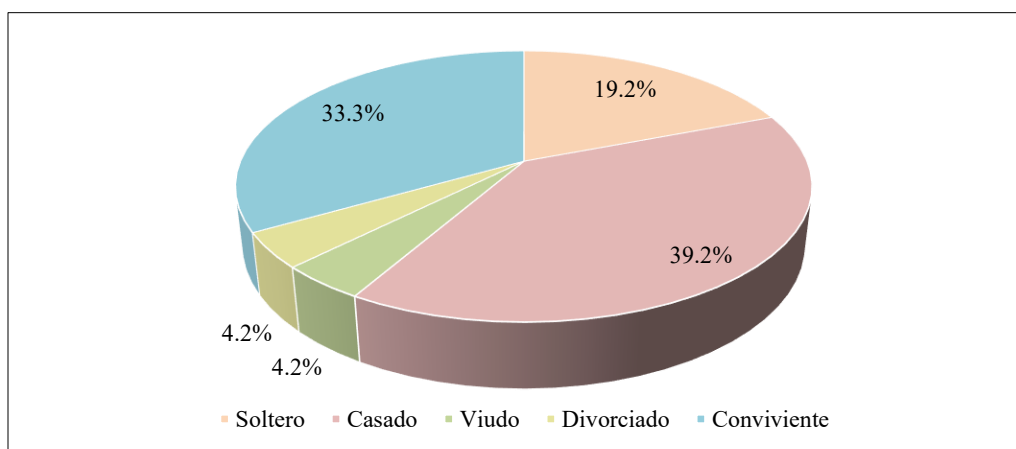
Tabla 4*Distribución de participantes según estado civil*

	Frecuencia	Porcentaje
Soltero	23	19.2%
Casado	47	39.2%
Viudo	5	4.2%
Divorciado	5	4.2%
Conviviente	40	33.3%
Total	120	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 4

Distribución de participantes según estado civil



Nota: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 4 y figura 4 se aprecia que los participantes solteros representan el 19.2% (n°=23), casados el 39.2% (n°=47), viudos el 4.2% (n°=5), divorciados el 4.2% (n°=5) y convivientes el 33.3% (n°=40).

Tabla 5

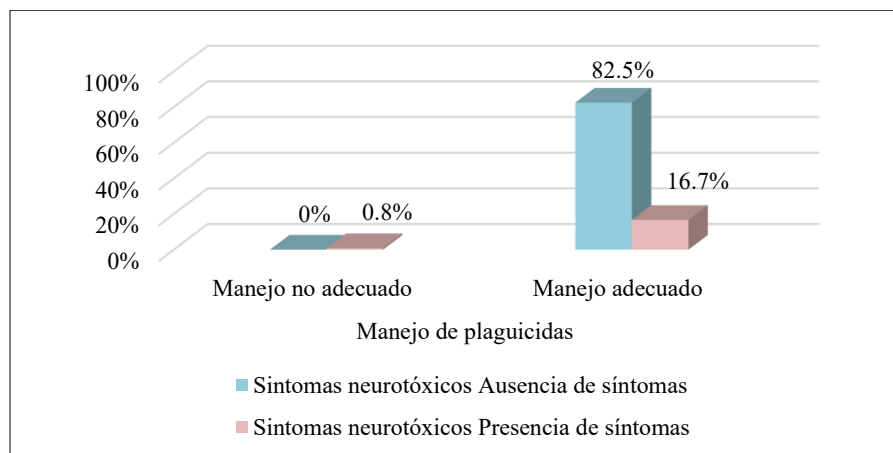
Relación entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025

			Manejo de plaguicidas		Total
			Manejo no adecuado	Manejo adecuado	
Síntomas neurotóxicos	Ausencia de síntomas	n	0	99	99
		%	0%	82.5%	82.5%
	Presencia de síntomas	n	1	20	21
		%	0.8%	16.7%	17.5%
Total		n	1	119	120
		%	0.8%	99.2%	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 5

Relación entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025



Nota: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 5 y figura 5 se aprecia la relación entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos, en mayoría se observa los participantes presentaron ausencia de síntomas neurotóxicos y un manejo adecuado de plaguicidas en un 82.5% (n°=99), seguido de los que presentaron presencia de síntomas neurotóxicos y un manejo adecuado de plaguicidas en un 16.7% (n°=20).

Tabla 6

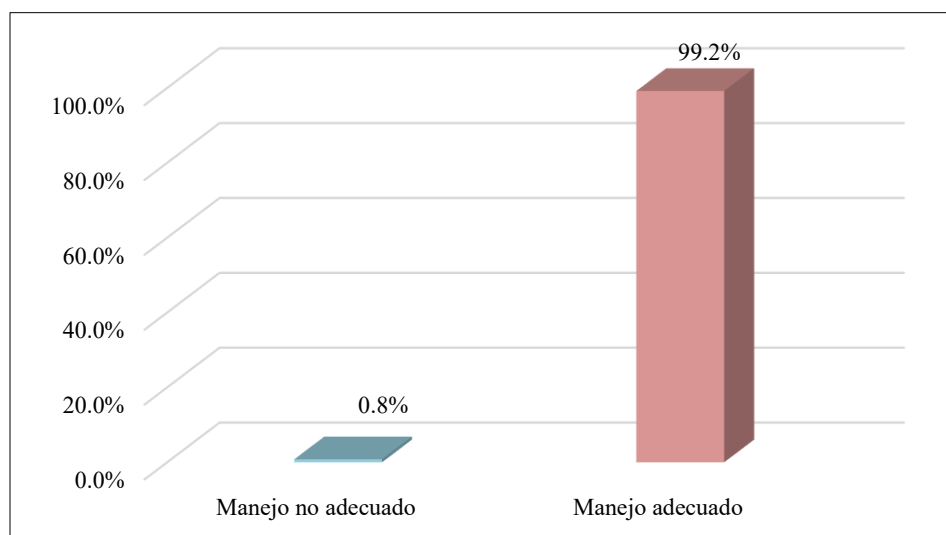
Manejo de los plaguicidas en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025

	Frecuencia	Porcentaje
Manejo no adecuado	1	0.8%
Manejo adecuado	119	99.2%
Total	120	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 6

Manejo de los plaguicidas en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025



Nota: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 6 y figura 6 se aprecia el manejo de los plaguicidas en los agricultores, en mayoría presentaron un manejo adecuado de plaguicidas en un 99.2% ($n^{\circ}=119$), seguido de un manejo no adecuado de plaguicidas en un 0.8% ($n^{\circ}=1$).

Tabla 7

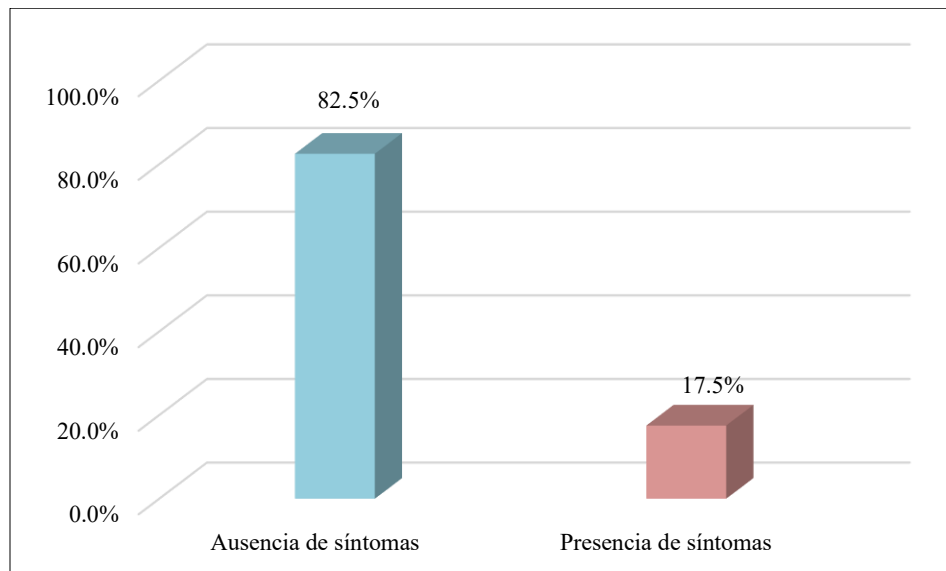
Síntomas neurotóxicos referidos por los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025

	Frecuencia	Porcentaje
Ausencia de síntomas	99	82.5%
Presencia de síntomas	21	17.5%
Total	120	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 7

Síntomas neurotóxicos referidos por los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025



Nota: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 7 y figura 7 se aprecia la presencia de síntomas neurotóxicos referidos por los agricultores, en mayoría presentaron ausencia de síntomas neurotóxicos en un 82.5% ($n^{\circ}=99$), seguido de los que presentan presencia de síntomas neurotóxicos en un 17.5% ($n^{\circ}=21$).

Tabla 8

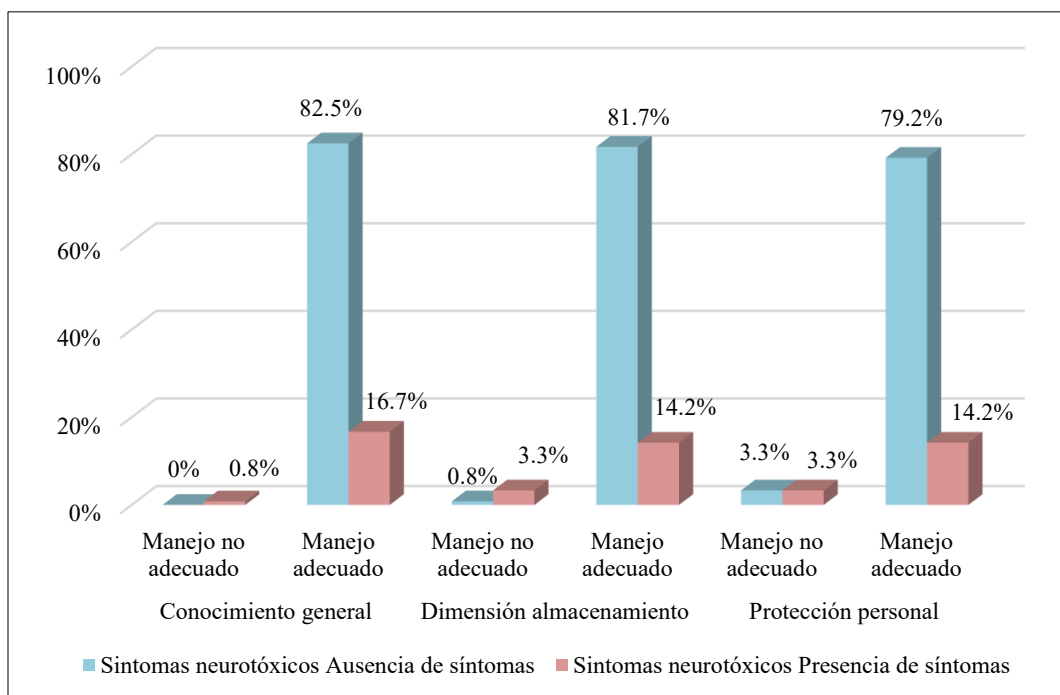
Relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025

			Síntomas neurotóxicos				Total	
			Ausencia de síntomas		Presencia de síntomas			
			N	%	n	%	n	%
Dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas	Conocimiento general	Manejo no adecuado	0	0%	1	0.8%	1	0.8%
		Manejo adecuado	99	82.5%	20	16.7%	119	99.2%
	Total		99	82.5%	21	17.5%	120	100%
	Dimensión almacenamiento	Manejo no adecuado	1	0.8%	4	3.3%	5	4.2%
		Manejo adecuado	98	81.7%	17	14.2%	115	95.8%
	Total		99	82.5%	21	17.5%	120	100%
Protección personal	Manejo no adecuado	4	3.3%	4	3.3%	8	6.7%	
	Manejo adecuado	95	79.2%	17	14.2%	112	93.3%	
Total		99	82.5%	21	17.5%	120	100%	

Nota: Elaboración propia

Figura 8

Relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025



Nota: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 8 y figura 8 se aprecia la relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en agricultores, en mayoría en la dimensión conocimiento general presentaron manejo adecuado y ausencia de síntomas en un 85.5%(n°=99), en la dimensión almacenamiento presentaron manejo adecuado y ausencia de síntomas en un 81.7%(n°=98), y en la dimensión protección personal presentaron manejo adecuado y ausencia de síntomas en un 79.2%(n°=95).

4.1.2. Prueba de hipótesis

- Formulación de Hipótesis general

H₀: No existe relación significativa entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.

H_a: Existe relación significativa entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.

H₀: Hipótesis nula, H_a: Hipótesis alterna

Respecto al nivel de significancia, se decidió trabajar con un nivel de confianza del 95%, correspondiente a un nivel de significancia (α) de 5% = 0.05. Mediante la prueba del coeficiente rho de Spearman, se determinó la relación significativa entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en agricultores.

	Coeficiente	Sig. asintótica
Coeficiente rho de Spearman	-0.199	0.029

Referente a la toma de decisión, el resultado de la prueba rho de Spearman indican que el coeficiente tuvo un valor de -0.199 (correlación negativa muy baja) y un p-valor = 0.029 ($p < 0.05$), se rechaza la hipótesis nula; es decir, **Existe relación significativa entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.**

- **Formulación de Hipótesis específica 1**

H₀: No existe relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.

H_a: Existe relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.

H₀: Hipótesis nula, H_a: Hipótesis alterna

Respecto al nivel de significancia, se decidió trabajar con un nivel de confianza del 95%, correspondiente a un nivel de significancia (α) de 5% = 0.05. Mediante la prueba del coeficiente rho de Spearman, se determinó la relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos.

		Coefficiente	Sig. asintótica
	Síntomas neurotóxicos- Conocimiento general	-0.190	0.020
Coefficiente rho de Spearman	Síntomas neurotóxicos- Almacenamiento	-0.343	0.000
	Síntomas neurotóxicos- Protección personal	-0.229	0.012

Referente a la toma de decisión, el resultado de la prueba rho de Spearman indican que el coeficiente respecto a los síntomas neurotóxicos y la dimensión conocimiento general tuvo un valor de -0.190 (correlación negativa muy baja) y un p-valor = 0.020 ($p < 0.05$), sobre los síntomas neurotóxicos y la dimensión almacenamiento tuvo un valor de -0.343 (correlación negativa baja) y un p-valor = 0.000 ($p < 0.05$), y los síntomas neurotóxicos y la dimensión protección personal tuvo un valor de -0.229 (correlación negativa baja)

y un p -valor = 0.012 ($p < 0.05$), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula; es decir, **Existe relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.**

4.1.3. Discusión de resultados

Tomando en cuenta el objetivo general de la investigación, determinar la relación entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025; en el análisis inferencial se apreció la validación de una relación negativa muy baja y significativa entre las variables manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en la muestra de agricultores participantes, pues se halló un coeficiente Rho de Spearman de -0.199 y un p -valor de 0.029 ($p < 0.05$), con ello se acepta la hipótesis alterna y valida la relación entre las variables de estudio. Además, se observó que el 82.5% de agricultores que poseían un manejo adecuado de plaguicidas, tenían ausencia de síntomas neurotóxicos; mientras que el 16.7% tuvo un manejo adecuado de plaguicidas y presentaron síntomas neurotóxicos.

En relación, al primer objetivo específico, los resultados indicaron que en mayoría, los agricultores tuvieron un manejo adecuado de los plaguicidas (99.2%), mientras que el resto de la muestra tuvo un manejo no adecuado de plaguicidas (0.8%).

Referente, al segundo objetivo específico, los resultados mostraron que en mayoría, los agricultores no presentaron síntomas neurotóxicos (ausencia de sintomatología), representado por el 82.5%; en tanto que, el resto de agricultores, si presentó síntomas neurotóxicos (presencia de sintomatología), representado por el 17.5%.

Por otra parte, en cuanto al tercer objetivo, los resultados exhibieron que en mayoría, los agricultores presentaron un manejo adecuado de los plaguicidas en cuanto a sus tres dimensiones (conocimiento general, almacenamiento y protección personal) y a su vez no presentaron síntomas neurotóxicos (ausencia de sintomatología), representándose con los siguientes valores porcentuales, 82.5%, 81.7% y 79.2%, respectivamente. Además, en su análisis inferencial, se halló que las tres dimensiones (conocimiento general, almacenamiento y protección personal) del manejo de los plaguicidas tuvieron una relación negativa y significativa con la variable síntomas neurotóxicos, con las siguientes valoraciones de Rho de Spearman y p-valores de -0.190 ($p=0.020$), -0.343 ($p=0.000$) y -0.229 ($p=0.012$), respectivamente; por lo que, se infirió que a medida que mejoró el manejo de los plaguicidas, en cuanto al conocimiento general, almacenamiento y protección personal, redujeron ligeramente los síntomas neurotóxicos, en los agricultores participantes de Tambo Inga (Pachacamac).

Respecto, a la comparación de resultados del estudio con investigaciones anteriormente realizadas a nivel nacional, se encontró resultados distintos y también similares, como por ejemplo, la investigación de Muñoz (2022) en Huaral, con propósito identificar si existe relación entre el uso de plaguicidas y el efecto en la salud en 155 agricultores que laboraban en el grupo de riego Miraflores Sur (Auca llama), encontró en sus resultados, respecto a la manipulación de los plaguicidas, en mayoría conocían los plaguicidas (95%), el 72% hacía uso al menos una vez a la semana de estas sustancias; además, gran parte de ellos informó presentar una variedad de síntomas al usar los plaguicidas, siendo preponderantes, la irritación de ojos y de piel, cefaleas, dolor o picazón en la garganta; también validó la existencia de una relación significativa entre el uso de plaguicidas y el efecto de la salud ($p<0.05$). En parte, resultantes diferentes, al hallarse divergencia en la frecuencia de

sintomatología neurotóxica, pues en el presente estudio sólo el 17.5% informó presentar síntomas y el 82.5% de los agricultores presentaron un manejo adecuado de plaguicidas y tuvieron ausencia de síntomas neurotóxicos, mientras que Muñoz en su estudio dio a conocer que más de la mitad de agricultores reportó algún síntoma neurotóxico (irritación de ojos [57%], irritación de piel [57%] y cefaleas [52%]). Por otra parte, hubo una similitud en las resultantes inferenciales, pues en ambos estudios se concluye una relación entre el manejo de los plaguicidas (conocimiento y manipulación) y la salud de los agricultores. La disparidad hallada entre los estudios podría atribuirse, al distinto enfoque de cada uno y/o al instrumento empleado.

Por otro lado, el estudio realizado por Tarazona (2021) en Mala (Cañete), que tuvo como objetivo, evaluar las consecuencias de los plaguicidas en la salud de 315 agricultores adultos de Mala, en el período anual 2021; en sus resultados halló que respecto a los síntomas más frecuentes según el plaguicida sobresalió el malatión (por presentar cefaleas, náuseas, cólicos y salivación, en un 43.5%); seguido por el chlopyrifos (por informar náuseas, vómito, cólico, cefaleas y mareo, en un 17.5%; dicrotophos (por informar visión borrosa, salivación, cefaleas, náuseas, vomito, cólico, calambre, con un 14.6%); entre las enfermedades presentes y plaguicidas frecuentes, encontradas resalto: la hipertensión (dicrotophos) con 1.3%, diabetes (malatión, con 1%), gastritis (carbofuran y chlopyrifos, con 0.3%. cada una); concluyó que las consecuencias de los plaguicidas sobre la salud fueron significativas. Resultados similares, pues ambos estudios infieren en el impacto significativo del uso de plaguicidas sobre la salud de los agricultores, pues en el presente estudio se encontró una relación inversa y significativa entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos ($p < 0.05$). Por otra parte, los estudios muestran datos diferentes en cuanto a las variables, pudiendo deberse al distinto enfoque de las variables, y/o de los instrumentos utilizados.

Referente a las investigaciones internacionales, se detalla el estudio por Barre et al. (2023) en Ecuador, que tuvieron como objetivo, determinar los efectos neurotóxicos asociados a la exposición crónica a plaguicidas en 103 trabajadores de seis plantaciones bananeras, los cuales estuvieron expuestos por un período mayor a seis meses y además tenían un aparente buen estado de salud, sin hábitos psicosociales (tabaquismo, ingesta de alcohol); los resultados mostraron que la prevalencia de síntomas persistentes se dio en 6 de 10 trabajadores en hombres y 5 de 10 trabajadores en mayores; por otra parte, concluyeron que existe una relación entre la exposición ocupacional crónica a los órganos fosforados y los efectos neurotóxicos con magnitud neurológica e inestabilidad neurovegetativa. Resultados en parte similares, al hallarse semejanza en la asociación del uso de plaguicidas y el efecto en la salud de los agricultores; pero con resultantes diferentes en cuanto a la frecuencia de la presencia de síntomas neurotóxicos en relación al manejo de plaguicidas, ello podría deberse, primero a la distinta población, a los distintos plaguicidas utilizados y/o al enfoque metodológico de los estudios (período de evaluación y/o instrumento de medición de variables).

En la investigación que realizó Adel (2022) Egipto, que tuvo como objetivo, evaluar los efectos sobre la salud neurológica de la exposición a pesticidas entre 190 agricultores egipcios (n=95 casos y n=95 controles) de 4 distritos de la gobernación de Shorhik; en los resultados hallaron que los organofosforados (OP) y carbamatos (CM) fueron los tipos de plaguicidas más comunes utilizados y sólo el 12.6% usaron equipo de protección personal en la fumigación; el síntoma neurológico más común informado fue la cefalea (69.5%), seguido de problema de concentración (64.2%), poca memoria (57.9%) y fatiga (55.8%); concluyeron que existe una alta prevalencia de síntomas neurológicos entre los agricultores egipcios que usaban plaguicidas; lo que se, atribuyó a que dicha exposición cause una depresión severa (por registrarse un nivel más bajo de acetilcolinesterasa ajustado). Resultantes distintas, debido al

diferente enfoque metodológico de las investigaciones; sin embargo, en ambos casos se evidencia que la exposición a plaguicidas tiene repercusiones significativas en el bienestar de los trabajadores agrícolas.

Luego, en la investigación realizada por Satyopranoto et al. (2020) en Indonesia, El estudio tuvo como objetivo: evaluar la relación entre la exposición a plaguicidas y la aparición de signos y síntomas neurológicos especialmente neuropatía y temblores en 120 agricultores (de la aldea Seloprogo de la provincia de Java Central), en los resultados mostraron, que el 68.3% de los agricultores experimentaron intoxicación por plaguicidas con niveles de colinesterasa (para determinar el nivel de intoxicación por plaguicidas) por debajo de los valores normales, se encontró debilidad del miembro inferior con el 59.2%, el 6.7% cumplió con los criterios de neuropatía de la puntuación DNS (neuropatía diabética); por otra parte, el 71.7% de los agricultores presentaron síntomas de temblor; concluyeron que los niveles de colinesterasa se asociación significativamente con la incidencia de neuropatías medida con los criterios de neuropatía diabética (DNE), pero estadísticamente no se relacionaron con los temblores en los agricultores expuestos a plaguicidas. Resultados diferentes al presente estudio, por tener distinto enfoque metodológico de los estudios, los cuales aplicaron diferentes instrumentos de medición de variables, pues en el presente estudio se observó un solo caso (0.8%) de presencia de síntomas neurotóxicos y un manejo inadecuado de plaguicidas; además, de 20 casos (16.7%) de presencia de síntomas neurotóxicos y un manejo adecuado de plaguicidas.

Al finalizar la discusión con investigadores a nivel nacional e internacional, se puede describir que los plaguicidas, con el crecimiento exponencial de su uso, la exposición ambiental, animal y humana a estos químicos aumenta proporcionalmente (11); a su vez esta exposición, debido a la naturaleza potencialmente tóxica del plaguicida, el uso indiscriminado

y/o ausencia de medidas de seguridad en su uso, plantea graves riesgos al medio ambiental, a la salud humana y animal (4,6,12).

Por otra parte, si bien se expone que el uso rutinario de los plaguicidas están asociados a diversas patologías y afectaciones a la salud, señalándose que el “sistema nervioso” se encuentra entre los más comprometidos (23); destacando al término "neurotoxicidad", la cual implica a aquellos efectos adversos en el sistema nervioso producidos a la exposición a sustancias conocidas como neurotóxicos, que interfieren con el funcionamiento normal de las células nerviosas, provocado diversos síntomas y manifestaciones neurológicas (24).

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.1. Conclusiones

- Se concluye, que se evidencia una asociación negativa y estadísticamente significativa entre el manejo de plaguicidas y los síntomas neurotóxicos ($p < 0.05$), en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025. Además, en mayoría (82.5%), la muestra presentó tener un manejo adecuado de plaguicidas y a su vez ausencia de síntomas neurotóxicos.
- Se concluye, respecto al manejo de los plaguicidas en los agricultores participantes, en mayoría presentaron un manejo adecuado de plaguicidas, en un 94.2%.
- Se concluye, referente a los síntomas neurotóxicos en los agricultores participantes, en mayoría presentaron ausencia de síntomas, en un 82.5%.
- Se concluye, que existe relación negativa y significativa entre las tres dimensiones del manejo de los plaguicidas (conocimiento general, almacenamiento y protección personal) y la variable síntomas neurotóxicos ($p < 0.05$), en los agricultores participantes. Además, en mayoría (82.5%), la muestra presentó un manejo adecuado de los plaguicidas en cuanto a sus tres dimensiones (conocimiento general, almacenamiento y protección personal) y a su vez no presentaron síntomas neurotóxicos, con representaciones del 82.5%, 81.7% y 79.2%, respectivamente.

1.2. Recomendaciones

- Se sugiere considerar los resultados con el fin de promover entre los agricultores participantes charlas educativas sobre el uso de los plaguicidas y su relación con la neurotoxicidad por no usarlo adecuadamente, se lograría evitar el trastorno del desempeño neuroconductual debido a la exposición a plaguicidas por no ser usado correctamente.
- Es aconsejable tener en cuenta los resultados para comunicarles que con un manejo adecuado de los plaguicidas por parte de los agricultores se disminuye considerablemente los síntomas neurotóxicos, se lograría disminuir el riesgo de desarrollo de dichos síntomas en los agricultores, que son un grupo ocupacional con alta exposición a los plaguicidas.
- Se sugiere tener en cuenta los resultados, para que en próximos estudios relacionados con el tema puedan considerarse las dimensiones e indicaciones propuestas en la investigación, se lograría realizar un aporte a la bibliografía y literatura con respecto al tema descrito en la presente investigación.

REFERENCIAS

1. Nafa I. y Sulistyaningsih E. Neurobehavioral performance of Indonesian farmers and its association with pesticide exposure: A cross-sectional study. *Clinical Epidemiology and Global Health* 2021; 11.
2. Cruz L. Placencia M. Caracterización de la intoxicación ocupacional por pesticidas en trabajadores agrícolas atendidos en el Hospital Barranca Cajatambo 2008 – 2017. *Horiz Med (Lima)* 2019; 19(2): 39-48.
3. Tudi M., Run HD., Wang L., Lyu J., Sadler R., Connell D. y Cols. Agriculture development, pesticide application and its impact on the environment. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18(3):1112.
4. Organización Mundial de la Salud (OMS). Residuos de plaguicidas en los alimentos [Internet]. 2022 [citado 05 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
5. World Health Organization. Chemical safety: pesticides [Internet]. 2020 [citado 05 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/chemical-safety-pesticides>
6. Sharma A., Shukla A., Attri K., Kumar M., Kumar P., Suttee A. y Cols. Global trends in pesticides: A looming threat and viable alternatives. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 2020; 201(15).
7. Dunn E. Pesticides Contribute to Infectious Disease Prevention and Public Health. *FACTS* 2020 [Internet]. 2020 [citado 05 de enero de 2024]. Disponible en: <https://pesticidefacts.org/perspectives/pesticides-contribute-to-infectious-disease-prevention-and-public-health/>

8. Palaniyappan Y., Venugopal D., Duraisamy E. y Beerappa R. Pesticides and human health implications. En: Hadi M., Rao R., Anastopoulos I., editores. Pesticides remediation technologies from water and wastewater. 1 ed. India (IN): Elsevier; 2022. p.3-21.
9. Wuepper D., Tang F. y Finger R. National leverage points to reduce global pesticide pollution. *Global Environmental Change* 2023; 78.
10. University of Sydney. Global analysis shows how pesticides leach into the environment [Internet]. 2023 [citado 05 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.sydney.edu.au/news-opinion/news/2023/07/13/global-analysis-shows-how-pesticides-leach-into-the-environment.html>
11. Martins C., Coutinho T., Silva T., Andreani T. y Silva A. Neurotoxicity assessment of four different pesticides using in vitro enzymatic inhibition assays. *Toxics* 2022; 10(8):448.
12. Panis C., Bufalo A., Crestani AP., Pascotto R., Schiavoni D., Vicentini G. y Cols. Evidence on human exposure to pesticides and the occurrence of health hazards in the brazilian population: a systematic review. *Front Public Health* 2022.
13. Shah R. Pesticides and human health. En: Nuro A., editor. *Emerging contaminats*. 1 ed. Oman (OM): IntechOpen; 2020.
14. Tarmure S., Alexescu T., Orasan O., Negrean V., Sitar-Taut A., Cezara S. y Cols. Influence of pesticides on respiratory pathology – a literature review. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 2020; 27(2):194-200.
15. Staudacher P., Fulhrimann S., Farnham A., Mora A., Atuhaire A., Niwagaba C. y Cols. Comparative analysis of pesticide use determinants among smallholder farmers from Costa Rica and Uganda. *Environmental Health Insights* 2020; 14(1).

16. Tudi M., Li H., Li H., Wang L., Lyu J., Yang L. y Cols. Exposure routes and health risks associated with pesticide application. *Toxics* 2022; 10(6):335.
17. Mihaita G., Hilhor RM. y Suteu D. Pesticides vs. biopesticides: from pest management to toxicity and impacts on the environment and human health. *Toxics* 2023; 11(12):983.
18. European Environment Agency. More action needed in the EU to reduce the impacts of chemical pesticides [Internet]. 2023 [citado 05 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/en/newsroom/news/more-action-needed-in-the-eu>
19. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Exposición ocupacional a plaguicidas y sus efectos en la salud de trabajadores agrícolas: estudios epidemiológicos en Chile y Brasil [Internet]. 2022 [citado 05 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/eventos/exposicion-ocupacional-plaguicidas-sus-efectos-salud-trabajadores-agricolas-estudios>
20. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (MINSA). Salud de situación de salud: Vigilancia epidemiológica del riesgo de exposición e intoxicación por plaguicidas Perú a la SE 09 – 2023 [Internet]. 2023 [citado 05 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2023/SE09/plaguicidas.pdf>
21. Eizadi-Mood N., Mahvvari R., Akafzadeh M., Mohammadbeigi E., Feizi A., Mirmoghtadaei P. y Cols. Acute pesticide poisoning in the central part of Iran: A 4-year cross-sectional study. *SAGE Open Med* 2023; 11.
22. Scorza F., Beltramim L., Bombardi L. Pesticide exposure and human health: Toxic legacy. *Clinics (Sao Paulo)* 2023; 78:100249.
23. Cárdenas C., Martínez N. y De Arco O., Efectos en la salud de los agricultores latinoamericanos expuestos a plaguicidas: una revisión sistemática 1991 – 2018. *Rev Toxicol* 2021; 38:22-28.

24. James K. Neurotoxicity: from basic mechanisms to clinical manifestations. *J Med Toxicol Clin Forensic* 2023; 9(2):55.
25. Muñoz S. Manipulación de plaguicidas y efecto en la salud de agricultores del grupo de riego Miraflores sur del distrito de Aucallama, Huaral – Lima 2022. Lima (PE): Universidad Roosevelt; 2022.
26. Tarazona J. Evaluación y consecuencias de los plaguicidas en la salud de la población de Mala - Perú, 2021 [Tesis de pregrado]. Lima (PE): Universidad Norbert Wiener; 2021.
27. Nonato E. y Maldonado J. Exposición ocupacional a pesticidas como factor de riesgo para trastornos neurológicos en trabajadores agroindustriales [Tesis de pregrado]. Lima (PE): Universidad Norbert Wiener; 2020.
28. Zambrano G., Rodriguez A., Escobar K., Duque L. y Guzmán D. Neurotoxic effects on banana workers exposed to agrochemicals: ecuador case study. *XV Multidisciplinary International Congress on Science and Technology* 2021.
29. Ong-Artborirak P., Boonchieng W., Juntaeawijit Y., Juntarawijit C. Potential effects on mental health status associated with occupational exposure to pesticides among thai farmers. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19(15):9654.
30. Farnham A., Fuhrmann S., Staudacher P., Quirós M., Hyland C., Winkler M. y Cols. Long-Term neurological and psychological distress symptoms among smallholder farmers in Costa Rica with a history of acute pesticide poisoning. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18(17): 9021.
31. Abel M. Neurological health symptoms associated with pesticide exposure among farmers in Sharkia governorate districts. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine* 2022; 89(2):6367-6372.

32. The Association between pesticide exposure and neurological signs and symptoms in farmers in Magelang District, Central Java, Indonesia. *s Macedonian Journal of Medical Sciences* 2020; 8(E):538-543.
33. Serrano A., Ugalde A., Bojorquez M., FGarnica J., Gonzalez MA., García A. y Cols. Neuropsychiatric disorders in farmers associated with organophosphorus pesticide exposure in a rural village of Northwest México. *Int J Environ Res Public Health* 2019; 16(5): 689.
34. Lee G-H. y Choi K-C. Adverse effects of pesticides on the functions of immune system. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology* 2020; 235.
35. World Health Organization (WHO). The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and guidelines to classification, 2019 edition [Internet]. 2020 [citado 05 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240005662>
36. National Institute of Environmental Health Sciences. Pesticides [Internet]. 2020 [citado 05 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/pesticides>
37. Bunsri S., Muenchamnan N., Naksen W. y Ong-Arborirak P. The Hematological and biochemical effects from pesticide exposure on Thai vegetable farmers. *Toxics* 2023; 11(8):707.
38. Cancino J., Soto K., Tapia J., Muñoz MT., Lucero B., Contreras C. y Cols. Occupational exposure to pesticides and symptoms of depression in agricultural workers. A systematic review. *Environmental Research* 2023; 231(2).
39. Boedeker W., Watts M., Clausing P., Marquez E. The global distribution of acute unintentional pesticide poisoning: estimations based on a systematic review. *BMC Public Health* 2020; 20(1875).

40. Warne M. y Reichelt A. Pesticides and biocides. En: Reichelt A., editor. Marine pollution – monitoring, management and mitigation. 1 ed. Australia (AU). Springer; 2023. p.155-184.
41. Richardson J., Fitsanakis V., Westerink R. y Kanthasamy A. Neurotoxicity of pesticides. *Acta Neuropathol* 2019; 138(3):343-362.
42. Tiwari S., Sapkota N., Tiwari S. y Sapkota B. Association between pesticide exposure and neurobehavioral performance of agricultural workers: a cross-sectional study. *Brain Behav* 2022; 12:2641.
43. Adel M. Neurological Health Symptoms Associated with Pesticide Exposure among Farmers in Sharkia Governorate Districts. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine* 2022; 89(2):6367-6372.
44. Hassaan M. y El Nemr A. Pesticides pollution: classifications, human health impact, extraction and treatment techniques. *The Egyptian Journal of Aquatic Research* 2020; 46(3):208-220.
45. Akashe M., Pawade U. y Nikam A. Classification of pesticides: a review. *Int J Res Ayurveda Pharm* 2018; 9(4):144-150.
46. Alengebawy A., Abdelkhalek S., Rana S. y Wang M-Q. Heavy metals and pesticides toxicity in agricultural soil and plants: ecological risks and human health implications. *Toxics* 2021; 9(3):42.
47. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Guía de prevención y acción ante incidentes y accidentes en la manipulación de plaguicidas en agricultura extensiva, horti-frutícola y forestal [Internet]. 2019 [citado 05 de enero de 2024]. Disponible en: https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/sites/ministerio-ambiente/files/documentos/publicaciones/Guia_Plaguicidas_compressed.pdf

48. Lushchak V., Matviishyn T., Husak V., Storey J. y Storey K. Pesticide toxicity: a mechanistic approach. EXCLI Journal 2018; 17:1101-1136.
49. World Health Organization (WHO). Pesticide residues in food [Internet]. 2022 [citado 05 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
50. Bilge S. Neurotoxicity, types, clinical manifestations, diagnosis and treatment. En: Sabuncuoglu S., editor. Neurotoxicity – new advances. 1 ed. Turquía (TR). IntechOpen; 2021.
51. Lucero B. y Muñoz MT. Neurobehavioral, neuromotor, and neurocognitive effects in agricultural workers and their children exposed to pyrethroid pesticides: a review. Front Hum Neurosci 2021; 15:648171.
52. Kingsley O. y John A. Chemical pesticides and food safety. En: Rebolledo R., editor. 1 ed. Nigeria (NE). IntechOpen; 2021.
53. González M., Ramírez RO. y Rivas F. Neurotoxicity of pesticides. Brief update. Journal of Negative & No Positive Results 2022; 7(4):376-384.
54. Luen Tang B. Neuropathological mechanisms associated with pesticides in alzheimer's disease. Toxics 2020; 8(2):21.
55. Almirall P. Neurotoxicología apuntes teóricos y aplicaciones prácticas [Internet]. 2000 [citado 05 de enero de 2024]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/309315616/PEDRO-ALMIRALL-cuba-Neurotoxicologi>
56. Del Castillo N., Román J., Almirall PJ., Oramas A., Marrero ML., Amador F. y Cols. Paquete tecnológico para la evaluación psicológica en salud ocupacional. Revista Cubana de Salud y Trabajo 2012; 13(2):62-74.

57. Valderrama Valderrama S. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica. 7 imp. Lima (PE): Editorial San Marcos; 2017.
58. Bernal C. Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 4 ed. Colombia (CO): Pearson; 2016.
59. Echevarría ME. Validación del cuestionario de síntomas subjetivos neurotóxicos de Almirall basado en el cuestionario H. Hänninen y K. Lindstrom [Tesis de maestría]. Lima (PE): Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2019.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

“Manejo de plaguicidas y su relación con los síntomas neurotóxicos en los agricultores del distrito de Pachacamac, 2025”

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p>Problema general ¿Existe relación entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025?</p>	<p>Objetivo general Determinar la relación entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.</p>	<p>Hipótesis general H₁: Existe relación significativa entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025. H₀: No existe relación significativa entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.</p>	<p>Variable 1: Manejo de plaguicidas. Dimensiones: D1: Conocimiento general D2: Almacenamiento. D3: Protección personal.</p>	<p>Tipo de investigación Básica Prospectivo Transversal Observacional</p> <p>Método de la investigación Descriptivo correlacional</p> <p>Enfoque Cuantitativo</p> <p>Diseño No experimental descriptivo – correlacional.</p>
<p>Problemas específicos ¿Cómo es el manejo de los plaguicidas en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025? ¿Cuáles son los síntomas neurotóxicos referidos por los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025? ¿Existe relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los</p>	<p>Objetivos específicos Determinar el manejo de los plaguicidas en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025. Determinar los síntomas neurotóxicos referidos por los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025. Determinar la relación entre las dimensiones de la</p>	<p>Hipótesis específicas H₁: Existe relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025. H₀: No existe relación entre las dimensiones de la variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo</p>	<p>Variable 2: Síntomas neurotóxicos asociados al plaguicida. Dimensiones: D4: Labilidad. D5: Fatiga general. D6: Disminución de la sociabilidad D7: Neuroticismo</p>	<p>Población La población del estudio estará conformada por los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, que emplearán durante su actividad algún tipo de plaguicida, en número de 150, en el primer semestre de 2025.</p> <p>Muestra La muestra será seleccionada forma no aleatoria por</p>

agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025?	variable manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga, distrito de Pachacamac, 2025.	Inga, distrito de Pachacamac, 2025.		conveniencia, siendo 120 agricultores de Tambo Inga (Pachacamac) que usarán durante su labor ocupacional algún tipo de plaguicida en el primer semestre de 2025, y que además cumplirán con los criterios de inclusión y exclusión.
---	---	-------------------------------------	--	---

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos

Cuestionario: “Manejo de plaguicidas y su relación con los síntomas neurotóxicos en los agricultores del distrito de Pachacamac, 2025”

El propósito del estudio es conocer el manejo de los plaguicidas y su relación con los síntomas neurotóxicos en los agricultores de Tambo Inga (Pachacamac), 2025; para que, de acuerdo a los resultados las autoridades de salud dispongan las consideraciones pertinentes, en el tema planteado.

La encuesta será totalmente anónima, no habiendo ningún detalle que identifique al encuestado.

Autores:

- Escalante Ccoillo, Miguel Ángel
- Maldonado Saire, Yessabel Lucero

I. Datos generales del usuario:

- | | | | |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1.- Edad: | 18 – 30 años () | 31 – 43 años () | 44 – 60 años () |
| 2.- Sexo: | Femenino () | Masculino () | |
| 3.- Nivel de estudio: | No tiene () | Primaria () | Secundaria () |
| | Superior () | | |
| 4.- Estado civil: | Soltero () | Casado () | Viudo () |
| | Divorciado () | Conviviente () | |

II. Variables

- Variable: Manejo de plaguicidas

a. Dimensión: Conocimiento general

N°	Indicador	3 Si	2 A veces	1 No
1	¿En su centro de trabajo, está señalizado siempre la prohibición de presencia de personas sin equipo de protección personal, durante la aplicación de plaguicidas?			
2	¿Conoce usted que el uso de los plaguicidas siempre es peligroso?			
3	¿Tiene conocimiento que los plaguicidas pueden causar intoxicación incluso la muerte?			
4	A pesar que son peligrosos los plaguicidas, ¿Usted los utiliza por lo menos una vez por semana?			

b. Dimensión: Almacenamiento

N°	Indicador	3 Si	2 A veces	1 No
5	¿Usted cuenta con un lugar específico (bodega) de almacenamiento para los plaguicidas?			
6	¿El ambiente (bodega) donde almacena los plaguicidas cuenta con un sistema de ventilación?			
7	¿Los envases de plaguicidas cuentan con su respectiva ficha de seguridad?			
8	¿La bodega es de uso exclusivo para almacenar plaguicidas?			
9	¿El lugar para preparar mezclas es de uso exclusivo y está alejado de fuentes de agua, bien iluminado y piso impermeable?			
10	¿Se marcan los envases vacíos para evitar su reutilización?			
11	¿Los envases de plaguicidas son sometidos al procedimiento de triple lavado?			
12	¿En su sector, existe un centro de acopio para los envases vacíos?			
13	¿Existe una persona encargada del lavado de envases?			

c. Dimensión: Protección personal

N°	Indicador	3 Si	2 A veces	1 No
14	¿Usted siempre usa equipo de protección personal al manipular los plaguicidas?			
15	¿Usted utiliza mascarilla al manipular los plaguicidas?			
16	¿Usted utiliza botas adecuadas para la aplicación de plaguicidas?			
17	¿Utiliza usted lentes o pantalla facial que impida la penetración de los plaguicidas hacia los ojos?			
18	¿Utiliza usted ropa de protección que eviten el contacto con los plaguicidas?			
19	¿Siempre su equipo de protección personal para la aplicación de plaguicidas se encuentra en buen estado?			

- Variable: Síntomas neurotóxicos

a. Dimensión: Labilidad

N°	Indicador	3 Frecuentemente	2 Algunas veces	1 Nunca
1	¿Está pensando en sus cosas mientras otros están hablando en una reunión?			
2	¿Tiene dificultad para quedarse dormido?			
3	¿Le tiemblan las manos?			
4	¿Varia su estado de ánimo?			
5	¿Se le van las ideas de la mente cuando trata de concentrarse?			
6	¿Al levantarse usted se acuerda lo que ha soñado?			
7	¿Se despierta sudado por las noches?			
8	¿Se le olvida lo que estaba pensando o lo que iba a decir o lo que iba a hacer?			
9	¿Se le olvidan las cosas que le han pasado recientemente?			
10	¿Se despierta con pesadillas?			
11	¿Se pone nervioso cuanto tiene que apurarse, aunque sea un poco?			

12	¿Le es insoportable el ruido?			
13	¿Se irrita usted sin motivo aparente?			
14	¿Pierde usted la paciencia?			
15	¿Se despierta fácilmente por las noches?			
16	¿Siente usted dolor y presión cerca del corazón?			
17	¿Tiene usted mala memoria?			

b. Dimensión: Fatiga general

N°	Indicador	3 Frecuentemente	2 Algunas veces	1 Nunca
18	¿Se siente deprimido o infeliz?			
19	¿Le duele la cabeza?			
20	¿Siente frialdad en las manos y los pies, aunque haya calor?			
21	¿Tiene dolor de estómago?			
22	¿Se siente cansado cuando se despierta por las mañanas?			
23	¿En toda estación siente usted frío?			
24	¿Sufre de mareos?			
25	¿Se siente desdichado?			
26	¿Ha sido frustrante su actividad sexual últimamente?			
27	¿Tiene periodos en que se siente cansado y pierde la fuerza?			
28	¿Se siente mareado?			
29	¿Siente los brazos y las piernas entumecidas?			
30	¿Tiene la piel muy sensible e irritable?			
31	¿Siente dolor en los brazos y las piernas?			

32	¿Se siente cansado?			
33	¿Siente usted pérdidas momentáneas del conocimiento?			
34	¿Siente el estómago inflamado?			

c. Dimensión: Disminución de la sociabilidad

N°	Indicador	3 Frecuentemente	2 Algunas veces	1 Nunca
35	¿Le gusta divertirse y tener una buena compañía?			
36	¿Se lleva bien con las demás personas?			
37	¿Toma usted la iniciativa para conocer a las personas?			
38	¿Le gusta su trabajo?			
39	¿Tienen ganas y/o energía para sus entretenimientos (cine o partidos) después del trabajo?			
40	¿Le resulta fácil levantarse por las mañanas?			
41	¿Le resulta fácil hablar de sí mismo con otras personas?			

d. Dimensión: Neuroticismo

N°	Indicador	3 Frecuentemente	2 Algunas veces	1 Nunca
42	¿Se siente temeroso y tenso con las personas que conoce poco?			
43	¿Tiene usted dificultades para establecer una conversación?			
44	¿Le gustan las discusiones acaloradas?			
45	¿La gente que no conoce o conoce poco lo cansa?			
46	¿Es usted tímido?			
47	¿Cuándo comparte con muchas personas suele apartarse o pasar el tiempo con unos pocos amigos?			

Muchas Gracias, por su participación

Anexo 3. Validez de instrumento



Certificado de validez de instrumento

" Manejo de plaguicidas y su relación con los síntomas neurotóxicos en los agricultores del distrito de Pachacamac, 2023"

N°	DIMENSIONES / ítems (VARIABLE INDEPENDIENTE): Manejo de plaguicidas	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	DIMENSIÓN 1: Conocimiento general							
1	¿En su centro de trabajo, está señalizado siempre la prohibición de presencia de personas sin equipo de protección personal, durante la aplicación de plaguicidas?	X		X		X		
2	¿Conoce usted que el uso de los plaguicidas siempre es peligroso?	X		X		X		
3	¿Tiene conocimiento que los plaguicidas puedan causar intoxicación incluso la muerte	X		X		X		
4	A pesar que son peligrosos los plaguicidas, ¿Usted los utiliza por lo menos una vez por semana?	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Almacenamiento							
5	¿Usted cuenta con un lugar específico (bodega) de almacenamiento para los plaguicidas?	X		X		X		
6	¿El ambiente (bodega) donde almacena los plaguicidas cuenta con un sistema de ventilación?	X		X		X		
7	¿Los envases de plaguicidas cuentan con su respectiva ficha de seguridad?	X		X		X		
8	¿La bodega es de uso exclusivo para almacenar plaguicidas?	X		X		X		
9	¿El lugar para preparar mezclas es de uso exclusivo y está alejado de fuentes de agua, bien iluminado y piso impermeable?	X		X		X		
10	¿Se marcan los envases vacíos para evitar su reutilización?	X		X		X		
11	¿Los envases de plaguicidas son sometidos al procedimiento de triple lavado?	X		X		X		
12	¿En su sector, existe un centro de acopio para los envases vacíos?	X		X		X		
13	¿Existe una persona encargada del lavado de envases?	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Protección personal							
14	¿Usted siempre usa equipo de protección personal al manipular los plaguicidas?	X		X		X		
15	¿Usted utiliza mascarilla al manipular los plaguicidas?	X		X		X		
16	¿Usted utiliza botas adecuadas para la aplicación de plaguicidas?	X		X		X		
17	¿Utiliza usted lentes o pantalla facial que impida la penetración de los plaguicidas hacia los ojos?	X		X		X		
18	¿Utiliza usted ropa de protección que eviten el contacto con los plaguicidas?	X		X		X		
19	¿Siempre su equipo de protección personal para la aplicación de plaguicidas se encuentra en buen estado?	X		X		X		
	DIMENSIONES / ítems (VARIABLE DEPENDIENTE): Síntomas neurotóxicos							
	DIMENSIÓN 1: Labilidad							
1	¿Esta pensando en sus cosas mientras otros están hablando en una reunión?	X		X		X		
2	¿Tiene dificultad para quedarse dormido?	X		X		X		
3	¿Le tiemblan las manos?	X		X		X		
4	¿Varia su estado de ánimo?	X		X		X		
5	¿Se le van las ideas de la mente cuando trata de concentrarse?	X		X		X		
6	¿Al levantarse usted se acuerda lo que ha soñado?	X		X		X		
7	¿Se despierta sudado por las noches?	X		X		X		



**Universidad
Norbert Wiener**

8	¿Se le olvida lo que estaba pensando o lo que iba a decir o lo que iba hacer?	X	X	X		
9	¿Se le olvidan las cosas que le han pasado recientemente?	X	X	X		
10	¿Se despierta con pesadillas?	X	X	X		
11	¿Se pone nervioso cuando tiene que apurarse, aunque sea un poco?	X	X	X		
12	¿Le es insoportable el ruido?	X	X	X		
13	¿Se irrita usted sin motivo aparente?	X	X	X		
14	¿Pierde usted la paciencia?	X	X	X		
15	¿Se despierta fácilmente por las noches?	X	X	X		
16	¿Siente usted dolor y presión cerca del corazón?	X	X	X		
17	¿Tiene usted mala memoria?	X	X	X		
	DIMENSIÓN 2: Fatiga general					
18	¿Se siente deprimido o infeliz?	X	X	X		
19	¿Le duele la cabeza?	X	X	X		
20	¿Siente frialdad en las manos y los pies, aunque haya calor?	X	X	X		
21	¿Tiene dolor de estómago?	X	X	X		
22	¿Se siente cansado cuando se despierta por las mañanas?	X	X	X		
23	¿En toda estación siente usted frío?	X	X	X		
24	¿Sufre de mareos?	X	X	X		
25	¿Se siente desdichado?	X	X	X		
26	¿Ha sido frustrante su actividad sexual últimamente?	X	X	X		
27	¿Tiene periodos en que se siente cansado y pierde la fuerza?	X	X	X		
28	¿Se siente mareado?	X	X	X		
29	¿Siente los brazos y las piernas entumecidas?	X	X	X		
30	¿Tiene la piel muy sensible e irritable?	X	X	X		
31	¿Siente dolor en los brazos y las piernas?	X	X	X		
32	¿Se siente cansado?	X	X	X		
33	¿Siente usted pérdidas momentáneas del conocimiento?	X	X	X		
34	¿Siente el estómago inflamado?	X	X	X		
	DIMENSIÓN 3: Disminución de la sociabilidad					
35	¿Le gusta divertirse y tener una buena compañía?	X	X	X		
36	¿Se lleva bien con las demás personas?	X	X	X		
37	¿Toma usted la iniciativa para conocer a las personas?	X	X	X		
38	¿Le gusta su trabajo?	X	X	X		
39	¿Tiene ganas y/o energías para sus entretenimientos (cine o partidos) después del trabajo?	X	X	X		
40	¿Le resulta fácil levantarse por las mañanas?	X	X	X		
41	¿Le resulta fácil hablar de sí mismo con otras personas?	X	X	X		
	DIMENSIÓN 4: Neuroticismo					
42	¿Se siente temeroso y tenso con las personas que conoce poco?	X	X	X		
43	¿Tiene usted dificultades para establecer una conversación?	X	X	X		
44	¿Le gustan las discusiones acaloradas?	X	X	X		
45	¿La gente que no conoce o conoce poco lo cansa?	X	X	X		
46	¿Es usted tímido?	X	X	X		
47	¿Cuándo comparte con muchas personas suele apartarse o pasar el tiempo con unos pocos amigos?	X	X	X		



Universidad
Norbert Wiener

Observaciones: No hay observación

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y Nombres del juez validador: Dra Alvarado Chavez Britt

DNI: 31667036

Especialidad del validador: Doctora en Farmacia y Bioquímica

03 de Febrero del 2024

Firma del experto Informante



Universidad
Norbert Wiener

Certificado de validez de instrumento

" Manejo de plaguicidas y su relación con los síntomas neurotóxicos en los agricultores del distrito de Pachacamac, 2023"

N°	DIMENSIONES / ítems (VARIABLE INDEPENDIENTE): Manejo de plaguicidas	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
DIMENSIÓN 1: Conocimiento general								
1	¿En su centro de trabajo, está señalizado siempre la prohibición de presencia de personas sin equipo de protección personal, durante la aplicación de plaguicidas?	X		X		X		
2	¿Conoce usted que el uso de los plaguicidas siempre es peligroso?	X		X		X		
3	¿Tiene conocimiento que los plaguicidas puedan causar intoxicación incluso la muerte	X		X		X		
4	A pesar que son peligrosos los plaguicidas, ¿Usted los utiliza por lo menos una vez por semana?	X		X		X		
DIMENSIÓN 2: Almacenamiento								
5	¿Usted cuenta con un lugar específico (bodega) de almacenamiento para los plaguicidas?	X		X		X		
6	¿El ambiente (bodega) donde almacena los plaguicidas cuenta con un sistema de ventilación?	X		X		X		
7	¿Los envases de plaguicidas cuentan con su respectiva ficha de seguridad?	X		X		X		
8	¿La bodega es de uso exclusivo para almacenar plaguicidas?	X		X		X		
9	¿El lugar para preparar mezclas es de uso exclusivo y está alejado de fuentes de agua, bien iluminado y piso impermeable?	X		X		X		
10	¿Se marcan los envases vacíos para evitar su reutilización?	X		X		X		
11	¿Los envases de plaguicidas son sometidos al procedimiento de triple lavado?	X		X		X		
12	¿En su sector, existe un centro de acopio para los envases vacíos?	X		X		X		
13	¿Existe una persona encargada del lavado de envases?	X		X		X		
DIMENSIÓN 3: Protección personal								
14	¿Usted siempre usa equipo de protección personal al manipular los plaguicidas?	X		X		X		
15	¿Usted utiliza mascarilla al manipular los plaguicidas?	X		X		X		
16	¿Usted utiliza botas adecuadas para la aplicación de plaguicidas?	X		X		X		
17	¿Utiliza usted lentes o pantalla facial que impida la penetración de los plaguicidas hacia los ojos?	X		X		X		
18	¿Utiliza usted ropa de protección que eviten el contacto con los plaguicidas?	X		X		X		
19	¿Siempre su equipo de protección personal para la aplicación de plaguicidas se encuentra en buen estado?	X		X		X		
DIMENSIONES / ítems (VARIABLE DEPENDIENTE): Síntomas neurotóxicos								
DIMENSIÓN 1: Labilidad								
1	¿Esta pensando en sus cosas mientras otros están hablando en una reunión?	X		X		X		
2	¿Tiene dificultad para quedarse dormido?	X		X		X		
3	¿Le tiemblan las manos?	X		X		X		
4	¿Varia su estado de ánimo?	X		X		X		
5	¿Se le van las ideas de la mente cuando trata de concentrarse?	X		X		X		
6	¿Al levantarse usted se acuerda lo que ha soñado?	X		X		X		
7	¿Se despierta sudado por las noches?	X		X		X		
8	¿Se le olvida lo que estaba pensando o lo que iba a decir o lo que iba hacer?	X		X		X		
9	¿Se le olvidan las cosas que le han pasado recientemente?	X		X		X		



**Universidad
Norbert Wiener**

10	¿Se despierta con pesadillas?	X		X		X	
11	¿Se pone nervioso cuando tiene que apurarse, aunque sea un poco?	X		X		X	
12	¿Le es insoportable el ruido?	X		X		X	
13	¿Se irrita usted sin motivo aparente?	X		X		X	
14	¿Pierde usted la paciencia?	X		X		X	
15	¿Se despierta fácilmente por las noches?	X		X		X	
16	¿Siente usted dolor y presión cerca del corazón?	X		X		X	
17	¿Tiene usted mala memoria?	X		X		X	
DIMENSIÓN 2: Fatiga general							
18	¿Se siente deprimido o infeliz?	X		X		X	
19	¿Le duele la cabeza?	X		X		X	
20	¿Siente frialdad en las manos y los pies, aunque haya calor?	X		X		X	
21	¿Tiene dolor de estómago?	X		X		X	
22	¿Se siente cansado cuando se despierta por las mañanas?	X		X		X	
23	¿En toda estación siente usted frío?	X		X		X	
24	¿Sufre de mareos?	X		X		X	
25	¿Se siente desdichado?	X		X		X	
26	¿Ha sido frustrante su actividad sexual últimamente?	X		X		X	
27	¿Tiene periodos en que se siente cansado y pierde la fuerza?	X		X		X	
28	¿Se siente mareado?	X		X		X	
29	¿Siente los brazos y las piernas entumecidas?	X		X		X	
30	¿Tiene la piel muy sensible e irritable?	X		X		X	
31	¿Siente dolor en los brazos y las piernas?	X		X		X	
32	¿Se siente cansado?	X		X		X	
33	¿Siente usted pérdidas momentáneas del conocimiento?	X		X		X	
34	¿Siente el estómago inflamado?	X		X		X	
DIMENSIÓN 3: Disminución de la sociabilidad							
35	¿Le gusta divertirse y tener una buena compañía?	X		X		X	
36	¿Se lleva bien con las demás personas?	X		X		X	
37	¿Toma usted la iniciativa para conocer a las personas?	X		X		X	
38	¿Le gusta su trabajo?	X		X		X	
39	¿Tiene ganas y/o energías para sus entretenimientos (cine o partidos) después del trabajo?	X		X		X	
40	¿Le resulta fácil levantarse por las mañanas?	X		X		X	
41	¿Le resulta fácil hablar de sí mismo con otras personas?	X		X		X	
DIMENSIÓN 4: Neuroticismo							
42	¿Se siente temeroso y tenso con las personas que conoce poco?	X		X		X	
43	¿Tiene usted dificultades para establecer una conversación?	X		X		X	
44	¿Le gustan las discusiones acaloradas?	X		X		X	
45	¿La gente que no conoce o conoce poco lo cansa?	X		X		X	
46	¿Es usted tímido?	X		X		X	
47	¿Cuándo comparte con muchas personas suele apartarse o pasar el tiempo con unos pocos amigos?	X		X		X	



**Universidad
Norbert Wiener**

Observaciones: **Si hay suficiencia**

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y Nombres del juez validador: Mg/Dr. Dr.: **OYARCE ALVARADO ELMER**

DNI: **43343965**

Especialidad del validador: Químico Farmacéutico, Magister en Docencia Universitaria,
Doctor en Administración

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

04 de Febrero del 2024

DR. ELMER OYARCE ALVARADO

Firma del experto Informante

Certificado de validez de instrumento

" Manejo de plaguicidas y su relación con los síntomas neurotóxicos en los agricultores del distrito de Pachacamac, 2023"

N°	DIMENSIONES / ítems (VARIABLE INDEPENDIENTE): Manejo de plaguicidas	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
DIMENSIÓN 1: Conocimiento general								
1	¿En su centro de trabajo, está señalizado siempre la prohibición de presencia de personas sin equipo de protección personal, durante la aplicación de plaguicidas?	X		X		X		
2	¿Conoce usted que el uso de los plaguicidas siempre es peligroso?	X		X		X		
3	¿Tiene conocimiento que los plaguicidas puedan causar intoxicación incluso la muerte	X		X		X		
4	A pesar que son peligrosos los plaguicidas, ¿Usted los utiliza por lo menos una vez por semana?	X		X		X		
DIMENSIÓN 2: Almacenamiento								
5	¿Usted cuenta con un lugar específico (bodega) de almacenamiento para los plaguicidas?	X		X		X		
6	¿El ambiente (bodega) donde almacena los plaguicidas cuenta con un sistema de ventilación?	X		X		X		
7	¿Los envases de plaguicidas cuentan con su respectiva ficha de seguridad?	X		X		X		
8	¿La bodega es de uso exclusivo para almacenar plaguicidas?	X		X		X		
9	¿El lugar para preparar mezclas es de uso exclusivo y está alejado de fuentes de agua, bien iluminado y piso impermeable?	X		X		X		
10	¿Se marcan los envases vacíos para evitar su reutilización?	X		X		X		
11	¿Los envases de plaguicidas son sometidos al procedimiento de triple lavado?	X		X		X		
12	¿En su sector, existe un centro de acopio para los envases vacíos?	X		X		X		
13	¿Existe una persona encargada del lavado de envases?	X		X		X		
DIMENSIÓN 3: Protección personal								
14	¿Usted siempre usa equipo de protección personal al manipular los plaguicidas?	X		X		X		
15	¿Usted utiliza mascarilla al manipular los plaguicidas?	X		X		X		
16	¿Usted utiliza botas adecuadas para la aplicación de plaguicidas?	X		X		X		
17	¿Utiliza usted lentes o pantalla facial que impida la penetración de los plaguicidas hacia los ojos?	X		X		X		
18	¿Utiliza usted ropa de protección que eviten el contacto con los plaguicidas?	X		X		X		
19	¿Siempre su equipo de protección personal para la aplicación de plaguicidas se encuentra en buen estado?	X		X		X		
DIMENSIONES / ítems (VARIABLE DEPENDIENTE): Síntomas neurotóxicos								
DIMENSIÓN 1: Labilidad								
1	¿Esta pensando en sus cosas mientras otros están hablando en una reunión?	X		X		X		
2	¿Tiene dificultad para quedarse dormido?	X		X		X		
3	¿Le tiemblan las manos?	X		X		X		
4	¿Varia su estado de ánimo?	X		X		X		
5	¿Se le van las ideas de la mente cuando trata de concentrarse?	X		X		X		
6	¿Al levantarse usted se acuerda lo que ha soñado?	X		X		X		
7	¿Se despierta sudado por las noches?	X		X		X		
8	¿Se le olvida lo que estaba pensando o lo que iba a decir o lo que iba hacer?	X		X		X		
9	¿Se le olvidan las cosas que le han pasado recientemente?	X		X		X		



**Universidad
Norbert Wiener**

10	¿Se despierta con pesadillas?	X	X	X		
11	¿Se pone nervioso cuando tiene que apurarse, aunque sea un poco?	X	X	X		
12	¿Le es insoportable el ruido?	X	X	X		
13	¿Se irrita usted sin motivo aparente?	X	X	X		
14	¿Pierde usted la paciencia?	X	X	X		
15	¿Se despierta fácilmente por las noches?	X	X	X		
16	¿Siente usted dolor y presión cerca del corazón?	X	X	X		
17	¿Tiene usted mala memoria?	X	X	X		
DIMENSIÓN 2: Fatiga general						
18	¿Se siente deprimido o infeliz?	X	X	X		
19	¿Le duele la cabeza?	X	X	X		
20	¿Siente frialdad en las manos y los pies, aunque haya calor?	X	X	X		
21	¿Tiene dolor de estómago?	X	X	X		
22	¿Se siente cansado cuando se despierta por las mañanas?	X	X	X		
23	¿En toda estación siente usted frío?	X	X	X		
24	¿Sufre de mareos?	X	X	X		
25	¿Se siente desdichado?	X	X	X		
26	¿Ha sido frustrante su actividad sexual últimamente?	X	X	X		
27	¿Tiene periodos en que se siente cansado y pierde la fuerza?	X	X	X		
28	¿Se siente mareado?	X	X	X		
29	¿Siente los brazos y las piernas entumecidas?	X	X	X		
30	¿Tiene la piel muy sensible e irritable?	X	X	X		
31	¿Siente dolor en los brazos y las piernas?	X	X	X		
32	¿Se siente cansado?	X	X	X		
33	¿Siente usted pérdidas momentáneas del conocimiento?	X	X	X		
34	¿Siente el estómago inflamado?	X	X	X		
DIMENSIÓN 3: Disminución de la sociabilidad						
35	¿Le gusta divertirse y tener una buena compañía?	X	X	X		
36	¿Se lleva bien con las demás personas?	X	X	X		
37	¿Toma usted la iniciativa para conocer a las personas?	X	X	X		
38	¿Le gusta su trabajo?	X	X	X		
39	¿Tiene ganas y/o energías para sus entretenimientos (cine o partidos) después del trabajo?	X	X	X		
40	¿Le resulta fácil levantarse por las mañanas?	X	X	X		
41	¿Le resulta fácil hablar de sí mismo con otras personas?	X	X	X		
DIMENSIÓN 4: Neuroticismo						
42	¿Se siente temeroso y tenso con las personas que conoce poco?	X	X	X		
43	¿Tiene usted dificultades para establecer una conversación?	X	X	X		
44	¿Le gustan las discusiones acaloradas?	X	X	X		
45	¿La gente que no conoce o conoce poco lo cansa?	X	X	X		
46	¿Es usted tímido?	X	X	X		
47	¿Cuándo comparte con muchas personas suele apartarse o pasar el tiempo con unos pocos amigos?	X	X	X		



**Universidad
Norbert Wiener**

Observaciones: Precisar Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y Nombres del juez validador: Mg. Walter Rivas Altez

DNI: 09238422

Especialidad del validador: Mg. En Toxicología

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

06 de Febrero del 2024

Firma del experto Informante

Anexo 4. Confiabilidad del instrumento

Fiabilidad del instrumento

Resumen de procesamiento de casos

- Instrumento para la evaluación de la variable Manejo de plaguicidas

Alfa de Cronbach	Nº de ítems
0.856	19

Al realizar el procedimiento, se obtuvo un coeficiente de alfa de Cronbach igual a 0.855, con lo cual se indica una alta consistencia interna de los ítems del instrumento. Se concluye que el instrumento presenta ACEPTABLE CONFIABILIDAD.

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Ítem 1	38,80	67,116	,089	,867
Ítem 2	37,80	68,800	,193	,857
Ítem 3	37,85	68,134	,167	,857
Ítem 4	38,00	64,842	,499	,849
Ítem 5	38,05	63,734	,453	,849
Ítem 6	38,45	59,524	,602	,842
Ítem 7	38,40	64,463	,282	,857
Ítem 8	38,45	59,734	,587	,842
Ítem 9	39,20	59,958	,642	,840
Ítem 10	39,10	63,358	,359	,853
Ítem 11	39,15	65,397	,237	,858
Ítem 12	39,20	63,537	,371	,852
Ítem 13	39,65	67,608	,239	,856

Ítem 14	38,45	60,155	,597	,842
Ítem 15	38,30	60,747	,696	,839
Ítem 16	38,65	61,187	,491	,847
Ítem 17	39,20	59,221	,700	,837
Ítem 18	38,50	57,947	,726	,835
Ítem 19	38,30	60,326	,613	,841

- **Instrumento para la evaluación de la variable Síntomas neurotóxicos**


Alfa de Cronbach	Nº de ítems
0.829	47

Al realizar el procedimiento, se obtuvo un coeficiente de alfa de Cronbach igual a 0.829, con lo cual se indica una alta consistencia interna de los ítems del instrumento. Se concluye que el instrumento presenta **ACEPTABLE CONFIABILIDAD**.

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Ítem 1	78,20	112,274	,034	,832
Ítem 2	78,80	108,905	,397	,823
Ítem 3	78,95	113,208	-,016	,831
Ítem 4	78,45	107,839	,454	,822
Ítem 5	78,60	102,779	,593	,816
Ítem 6	78,10	112,411	,026	,832
Ítem 7	78,50	107,105	,336	,824
Ítem 8	78,25	106,408	,405	,822
Ítem 9	78,50	105,105	,578	,818
Ítem 10	78,85	113,608	-,050	,832
Ítem 11	78,25	114,303	-,099	,835
Ítem 12	78,50	111,947	,043	,832
Ítem 13	78,70	111,589	,107	,829
Ítem 14	78,35	111,082	,127	,829
Ítem 15	78,10	104,411	,572	,817
Ítem 16	78,95	108,471	,503	,822
Ítem 17	78,75	107,776	,413	,822

Ítem 18	78,65	108,555	,424	,823
Ítem 19	78,70	106,011	,556	,819
Ítem 20	79,00	111,263	,219	,827
Ítem 21	78,70	110,116	,274	,826
Ítem 22	78,40	106,358	,452	,821
Ítem 23	79,15	113,503	-,048	,830
Ítem 24	78,70	104,642	,521	,819
Ítem 25	78,90	111,358	,176	,828
Ítem 26	78,50	108,263	,339	,824
Ítem 27	78,25	107,671	,322	,824
Ítem 28	78,90	109,253	,314	,825
Ítem 29	78,50	105,316	,448	,820
Ítem 30	78,65	105,397	,428	,821
Ítem 31	78,45	106,366	,391	,822
Ítem 32	78,45	110,787	,193	,827
Ítem 33	79,10	111,989	,191	,828
Ítem 34	78,95	111,418	,138	,828
Ítem 35	78,05	110,471	,128	,830
Ítem 36	77,90	105,358	,445	,821
Ítem 37	78,30	111,589	,098	,830
Ítem 38	78,00	102,526	,552	,817
Ítem 39	78,15	108,871	,278	,825
Ítem 40	77,85	106,029	,496	,820
Ítem 41	78,25	113,355	-,037	,834
Ítem 42	78,30	110,537	,177	,828
Ítem 43	78,25	108,513	,240	,827
Ítem 44	78,85	117,187	-,297	,839
Ítem 45	78,40	105,937	,390	,822
Ítem 46	78,35	112,239	,034	,832
Ítem 47	77,80	101,011	,650	,813

Anexo 5. Aprobación del Comité de ética



Universidad
Norbert Wiener

**COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD
CIENTÍFICA**

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 14 de Febrero de 2025

Investigador(a)
MIGUEL ANGEL ESCALANTE CCOILLO
YESSABEL LUCERO MALDONADO SAIRE
Exp. N°:0201-2025

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) **evaluó y APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: **“Manejo de plaguicidas y su relación con los síntomas neurotóxicos en los agricultores del Distrito de Pachacamac, 2025” Versión 02 con fecha 11/02/2025.**
- Formulario de Consentimiento Informado Versión **02** con fecha **11/02/2025.**

El cual tiene como investigadores principales al Sr(a)
MIGUEL ANGEL ESCALANTE CCOILLO
YESSABEL LUCERO MALDONADO SAIRE

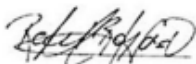
La APROBACIÓN comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:


1. **La vigencia** de la aprobación es de **dos años** (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. **El Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEIC-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, **la Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

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

Atentamente,




Raúl Antonio Rojas Ortega
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
UPNW



Av. Arequipa 440 – Santa Beatriz
Universidad Privada Norbert Wiener
Teléfono: 706-5555 anexo 3290 Cel. 981-000-698
Correo: comite.etica@uwieneredu.pe

Anexo 6. Formato de consentimiento informado

 Universidad Norbert Wiener	FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO(FCI) EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN DEL CIEI-VRI		
	CÓDIGO: UPNW-EES-FOR-068	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 11/08/2022

Título de proyecto de investigación: “Manejo de plaguicidas y su relación con los síntomas neurotóxicos en los agricultores del distrito de Pachacamac, 2025”

Investigadores : Miguel Angel Escalante Ccoillo y Yessabel Lucero Maldonado Saire

Institución(es) : Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW)

Estamos invitando a usted a participar en un estudio de investigación titulado: “Manejo de plaguicidas y su relación con los síntomas neurotóxicos en los agricultores del distrito de Pachacamac, 2025”. de fecha 11/02/2025 y versión.02. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW).

I. INFORMACIÓN

Propósito del estudio: El propósito de este estudio es determinar la relación entre el manejo de los plaguicidas y los síntomas neurotóxicos presentes en los agricultores de Tambo Inga – distrito de Pachacamac 2025. Su ejecución ayudará / permitirá a que los resultados de este estudio beneficien con el conocimiento que se sentará como base.

Duración del estudio (en meses): 1 mes.

Nº esperado de participantes: 120 participantes.

Criterios de Inclusión y Exclusión:

(No debe reclutarse voluntarios entre grupos “vulnerables”: presos, soldados, aborígenes, marginados, estudiantes o empleados con relaciones académicas o económicas con el investigador, etc. Salvo que la investigación redunde en un beneficio concreto y tangible para dicha población y el diseño así lo requiera).

Procedimientos del estudio: Si usted decide participar en este estudio se le realizarán los siguientes procesos:

- Se explicará el propósito central del estudio.
- Firmará el consentimiento informado de forma voluntaria.
- Se aplicará la encuesta con preguntas cerradas destinadas a recopilar datos.

Página 1 de 3

Prohibida la reproducción de este documento, este documento impreso es una copia no controlada.

 Universidad Norbert Wiener	FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO(FCI) EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN DEL CIEI-VRI		
	CÓDIGO: UPNW-EE S-FOR-068	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 11/08/2022

La *entrevista/encuesta* puede demorar unos 10 minutos.

Los resultados se le entregarán a usted en forma individual y se almacenarán respetando la confidencialidad y su anonimato.

Riesgos:

Su participación en el estudio *no* presenta exposición de datos del encuestado. Su participación es libre y voluntario.

Beneficios:

Usted se beneficiará del presente proyecto con el conocimiento brindado con el cuidado del manejo de plaguicidas.

Costos e incentivos: Usted no pagará ningún costo monetario por su participación en la presente investigación. Así mismo, no recibirá ningún incentivo económico ni medicamentos a cambio de su participación.

Confidencialidad: Nosotros guardaremos la información recolectada con códigos para resguardar su identidad. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita su identificación. Los archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al equipo de estudio.

Derechos del paciente: La participación en el presente estudio es voluntaria. Si usted lo decide puede negarse a participar en el estudio o retirarse de éste en cualquier momento, sin que esto ocasione ninguna penalización o pérdida de los beneficios y derechos que tiene como individuo, como así tampoco modificaciones o restricciones al derecho a la atención médica.

Preguntas/Contacto: Puede comunicarse con el Investigador Principal *Miguel Angel Escalante Ccoillo*, 997682828 y miguel.a2017100245@gmail.com / *Yessabel Lucero Maldonado Saire*, 999702959 y luceromaldonadosaire@gmail.com

Así mismo puede comunicarse con el Comité de Ética que validó el presente estudio, Contacto del Comité Institucional de Ética e Integridad Científica: Dr. Raúl Antonio Rojas Ortega, presidente del Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener, **email:** comite.etica@uwiener.edu.pe

 Universidad Norbert Wiener	FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO(FCI) EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN DEL CIEI-VRI		
	CÓDIGO: UPNW-EES-FOR-068	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 11/08/2022

II. DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

He leído la hoja de información del Formulario de Consentimiento Informado (FCI), y declaro haber recibido una explicación satisfactoria sobre los objetivos, procedimientos y finalidades del estudio. Se han respondido todas mis dudas y preguntas. Comprendo que mi decisión de participar es voluntaria y conozco mi derecho a retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin que esto me perjudique de ninguna manera. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

 Nombre **participante:**

DNI N°:

Fecha:

 Nombre **investigador:**

DNI N°:

Fecha:

 Nombre testigo o representante legal:

DNI:

Fecha:

 Nombre **investigador:**

DNI N°:

Fecha:

CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Félix Marino Vega Torres, identificado(a) con D.N.I. N° 32101399, en mi calidad de arrendador y como cuidador con autorización, ubicado entre la Av. Luis Felipe de las Casas c/ puente Tambo Inga – Tambo Inga, distrito de Pachacamac provincia y departamento de Lima.



Otorgo la AUTORIZACIÓN, al Sr. Miguel Angel Escalante Ccoillo, identificado(a) con D.N.I. N° 73959159 y a la Srta. Yessabel Lucero Maldonado Saire, identificado (a) con D.N.I N° 75331986 del Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Privada Norbert Wiener S.A, para que ejecute su investigación titulada **“Manejo de plaguicidas y su relación con los síntomas neurotóxicos en los agricultores del Distrito de Pachacamac, 2025”**.

Asimismo, autorizo expresamente el uso de la información con fines académicos, contribuyendo con la comunidad educativa.

Anexo 8. Informe de asesor de Turnitin


Miguel Angel- Yessabel Lucero Escalante Ccoillo-M...

Tesis (Miguel - Yessabel).docx

 My Files
 My Files
 Universidad Wiener

Detalles del documento

Identificador de la entrega trn:oid:::14912:527846716	100 páginas
Fecha de entrega 14 nov 2025, 9:11 a.m. GMT-5	16.217 palabras
Fecha de descarga 14 nov 2025, 9:18 a.m. GMT-5	93.985 caracteres
Nombre del archivo Tesis (Miguel - Yessabel).docx	
Tamaño del archivo 2.8 MB	

 turnitin

Página 1 de 108 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid:::14912:527846716




20% 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

- 18%  Fuentes de Internet
- 7%  Publicaciones
- 13%  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

- 18% Fuentes de Internet
- 7% Publicaciones
- 13% 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	4%
2	Internet	repositorio.uroosevelt.edu.pe	3%
3	Internet	www.dspace.uce.edu.ec	2%
4	Internet	hdl.handle.net	<1%
5	Internet	repositorio.unid.edu.pe	<1%
6	Internet	latam.redilat.org	<1%
7	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2022-10-01	<1%
8	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
9	Internet	mts.intechopen.com	<1%
10	Publicación	Shuaijun Zou, Qianqian Wang, Qian He, Guoyan Liu et al. "Brain-targeted nanore...	<1%
11	Publicación	Lopes, Ana Beatriz Raposo. "Otimização das Condições de Análise de Pesticidas p...	<1%