

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica
Especialidad de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Tesis

**Niveles de colinesterasa y actividad laboral en
trabajadores agrícolas que se atienden en la
Clínica Finlay Medical Center, Ica, 2021**

Erika Josselyn Cervantes Alejo
Maria Del Rosario Crispin Hualpa

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

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

Dedicatoria

A mis amados padres Noemi y Joni.

A mi amado hijo Alessio.

Erika.

A Dios, porque gracias a él todo es posible.

A mis amados padres Alberto y Rosario.

A mis queridos hermanos.

A mi adorado hijo André Fabian.

María del Rosario.

Agradecimiento

A la Universidad Continental, por darnos la oportunidad de presentar nuestro trabajo de investigación.

A nuestro asesor Mg. Aníbal Yllesca Ramos, por habernos guiado en este proyecto en base a su conocimiento y sabiduría.

A la Clínica “Finlay Medical Center”, por todas sus atenciones y colaboración prestada para poder alcanzar nuestros objetivos.

Las autoras

Índice de Contenido

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenido	iv
Índice de Tablas	vi
Índice de Figuras	vii
Resumen.....	viii
Abstract	ix
Introducción	x
Capítulo I Planteamiento del Estudio.....	12
1.1. Planteamiento del Problema	12
1.2. Formulación del Problema	13
1.2.1. Problema General.....	13
1.2.2. Problemas Específicos.....	13
1.3. Objetivos	13
1.3.1. Objetivo General.....	13
1.3.2. Objetivos específicos.....	14
1.4. Justificación e Importancia.....	14
1.4.1. Justificación Teórica.....	14
1.4.2. Importancia de la Investigación.....	14
Capítulo II Marco Teórico	15
2.1. Antecedentes de la Investigación	15
2.1.1. Antecedentes internacionales	15
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	17
2.2. Bases Teóricas.....	18
2.2.1. Niveles de Colinesterasa.....	18
2.2.2. Efectos Nocivos de los Plaguicidas en la Salud.....	20
2.2.3. Plaguicidas Inhibidores de la Colinesterasa.....	22
2.2.4. Actividad Laboral.....	22
2.2.5. Teoría General.....	24
2.3. Definición de Términos Básicos	24
Capítulo III Hipótesis y Variables.....	27
3.1 Hipótesis.....	27
3.1.1 Hipótesis General.....	27
3.1.2 Hipótesis específicas	27
3.2 Identificación de variables.....	27

3.2.1 Variable 1: Niveles de Colinesterasa.....	27
3.2.2 Variable 2: Actividad Laboral.....	28
3.2.3 Operacionalización de Variables (ver anexos).....	28
Capítulo IV Metodología	29
4.1. Método, tipo y nivel de la investigación	29
4.1.1 Método de la Investigación.	29
4.1.2 Tipo de la Investigación.	29
4.1.3 Nivel de la Investigación.....	29
4.2. Diseño de Investigación	29
4.3. Población.....	30
4.4. Muestra.....	30
4.5. Técnicas de Recolección de Datos	31
4.6. Instrumentos	31
4.6.1. Confiabilidad.....	31
4.6.2. Validez.	32
4.6.3. Objetividad.....	32
4.6.4. Técnicas de Análisis de Datos.....	32
4.7. Aspectos Éticos	32
Capítulo V Presentación y Discusión de Resultados	34
5.1. Presentación de Resultados	34
5.2. Prueba de Normalidad de las Variables.....	36
5.3. Prueba de Hipótesis	37
5.3.1. Hipótesis General.	37
5.3.2. Hipótesis Específica 1.	37
5.3.3. Hipótesis Específica 2.	38
5.3.4. Hipótesis Específica 3.	39
5.3.5. Hipótesis Específica 4.	39
5.4. Discusión de Resultados.....	40
Conclusiones	43
Recomendaciones.....	44
Referencias Bibliográficas	45
Anexos	51

Índice de Tablas

Tabla 1. Nivel de Colinesterasa y Actividad Laboral.	34
Tabla 2. Nivel de colinesterasa y tiempo de exposición.	34
Tabla 3. Nivel de Colinesterasa y Tipo de Plaguicida.	35
Tabla 4. Nivel Colinesterasa y Grupo Etario.	35
Tabla 5. Nivel de Colinesterasa y Equipos de Protección Personal.	36
Tabla 6. Prueba de Normalidad.....	36
Tabla 7. Correlación Niveles de Colinesterasa y la Actividad Laboral.	37
Tabla 8. Correlación Niveles de Colinesterasa y Tiempo de Exposición en Trabajadores Agrícolas.	38
Tabla 9. Correlación de Niveles de Colinesterasa y Tipo de Plaguicida Utilizado.....	38
Tabla 10. Correlación Niveles de Colinesterasa y Grupo Etario en Trabajadores Agrícolas.	39
Tabla 11. Correlación Niveles de Colinesterasa y uso de Equipos de Protección Personal en Trabajadores Agrícolas.	39

Índice de Figuras

Figura 1. Esquema de diseño correlacional.....	29
--	----

Resumen

El objetivo del estudio fue determinar la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021. Método. Se realizó un estudio con un enfoque cuantitativo, de tipo básico no experimental, nivel relacional, método hipotético deductivo y diseño transversal correlacional. Estuvo conformado por una población de 105 trabajadores agrícolas, con edades comprendidas entre 18 y 65 años, a quienes se les aplicó una encuesta para recolectar los datos de tipo sociodemográfico, ocupacional y clínico; y se les tomó la muestra sanguínea para la determinación de la colinesterasa sérica, haciendo uso del equipo de bioquímica semiautomatizado de la marca URIT, modelo URIT-810 y el reactivo de colinesterasa de la marca Wiener. Entre los resultados, se encontró que no existe relación entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral, se concluye que no existe relación directa y significativa entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral. Lo que se demuestra según la correlación de Rho = -0,040, con un $p = 0,682$ ($p > 0,05$).

Palabras clave: niveles de colinesterasa, actividad laboral, regadores, fumigadores, tractoristas, sembradores, plaguicida, equipo de protección personal.

Abstract

The aim of the study was to determine the relationship between cholinesterase levels and work activity in agricultural workers attending the Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021. Method. A study was conducted with a quantitative approach, non-experimental basic type, relational level, hypothetical deductive method and correlational cross-sectional design. It consisted of a population of 105 agricultural workers, aged between 18 and 65 years, to whom a survey was applied to collect sociodemographic, occupational and clinical data; and a blood sample was taken for the determination of serum cholinesterase, using URIT semiautomated biochemistry equipment, model URIT-810 and Wiener cholinesterase reagent. Among the results, it was found that there is no relationship between cholinesterase levels and work activity, it is concluded that there is no direct and significant relationship between cholinesterase levels and work activity. This is demonstrated by the correlation of $Rho = -0.040$, with a $p = 0.682$ ($p > 0.05$).

Keywords: levels of cholinesterase, work activity, watchers, fumigators, tractorists, seeders.

Introducción

La investigación titulada “Niveles de colinesterasa y actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021”, tiene como objetivo determinar la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral agrícola, ya que la exposición a los productos químicos inhibe la actividad de la enzima colinesterasa, por lo cual se plantean las siguientes hipótesis: que la actividad laboral agrícola tiene relación directa y significativa con los niveles de colinesterasa, por la cual se utilizaron procesamientos estadísticos con la finalidad de demostrar o descartar tales hipótesis.

Se consideró importante abordar esta problemática, ya que la actividad agrícola en la región Ica ha ido despegando de manera significativa en los últimos años, por lo que es una fuente grande de empleo, pero a la vez, esto expone de manera directa a los trabajadores agrícolas a sufrir los efectos de la inhibición de la colinesterasa, lo cual podría repercutir posiblemente en un afectación a nivel neurológico, además se ha visto asociado a enfermedades como el cáncer, deformaciones congénitas, deficiencia en el sistema reproductivo, daños celulares y enfermedades de la piel.

Por las razones expuestas, es importante su monitoreo en los trabajadores agrícolas. Es por tal razón, la investigación está motivada en sentar las bases de estudios relacionados a la salud ocupacional en trabajadores agrícolas. El estudio justamente se justifica en aportar información a nivel local ya que hasta la fecha no existe estudios relacionados a la exposición de los plaguicidas y la inhibición de la colinesterasa, además aportar a la población información valiosa para que tengan en cuenta y puedan cuidar su salud haciendo uso correcto de las medidas de bioseguridad.

Por lo expuesto, el trabajo de investigación se divide en cuatro capítulos

En el capítulo I se expone el planteamiento del problema: ¿Cuál es la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021?, ¿Cuáles son los niveles de colinesterasa en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021?, ¿Cuál es la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral, tiempo de exposición, tipo de plaguicidas, grupo etario y equipo de protección personal en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021?; de acuerdo a los problemas formulados siguiendo el mismo esquema se formularon los objetivos e hipótesis de la investigación.

En el Capítulo II, se detallan los antecedentes internacionales y nacionales de los cuales se van a recalcar principalmente sus objetivos, metodología empleada y conclusiones el cual nos va a servir como ejemplo para poder llevar a cabo nuestra investigación. También

se observa la recopilación de la base teórica obtenida de las variables “niveles de colinesterasa” y “actividad laboral”, así como el fundamento teórico en el cual nos basamos para poder elaborar la investigación el cual es la teoría de la caja negra, así mismo la definición de los principales términos básicos empleados en la investigación.

En el Capítulo III, se detalla la metodología empleada el cual es un estudio básico, no experimental, nivel relacional y diseño transversal; la población determinada por 105 trabajadores del sexo masculino con edades comprendidas entre 18 y 65 años; los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron la prueba de laboratorio para la determinación de la colinesterasa sérica y la encuesta llenada por los participantes. El proceso que se siguió para el análisis de datos fue plasmar los datos obtenido en un Excel y el uso del programa estadístico SPSS-24.

En el Capítulo IV, se detallan los resultados obtenidos a partir de la ficha de recolección de datos y la encuesta todo ello procesado en el programa SPSS-24 plasmado en cuadros y gráficos donde se observa los porcentajes obtenidos de cada variable, la relación entre ellas y la significancia. Se observa la discusión comparando los resultados que se ha obtenido con los resultados de nuestros antecedentes, las conclusiones a las que hemos llegado y por ultimo las recomendaciones hacia la población de estudio.

La autoras.

Capítulo I

Planteamiento del Estudio

1.1. Planteamiento del Problema

A nivel mundial, el sector agrícola es desde hace ya varios años el mayor generador de empleo, propiciando una mejora en la calidad de vida de la poblacional rural, así como en la reducción de la pobreza, por esta razón se ha visto necesario el uso de plaguicidas para proteger los cultivos de las plagas, aunque estos a la vez causen daños a la salud de las personas que los manipule. Números estudios estiman que anualmente se producen alrededor de 500 000 y 1 528 000 intoxicaciones agudas por plaguicidas cada año y entre 3 000 a 28 000 defunciones por esa causa (1). Se calcula que un 3 % de los trabajadores agrícolas sufren cada año una intoxicación aguda y más del 50 % de las intoxicaciones agudas se presentan en los países menos desarrollados (2). A demás de los efectos agudos, la exposición prolongada a bajos niveles de plaguicidas puede llevar a efectos crónicos tales como daño en el sistema nervioso central, malformaciones congénitas, cáncer, daños en la piel, pulmones, ojos, problemas de fertilidad, entre otros (3).

En el Perú, el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y control de enfermedades – MINSA informó que hasta la semana epidemiológica (SE) 10 – 2021 se reportaron 262 casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP), aunque se observa una disminución comparando con años anteriores 2019 y 2020 en el mismo periodo de tiempo. En total en el año 2019 se reportaron 2130 caso de IAP y en el 2020 fueron 1348 casos de IAP. (4). De los cuales casi el 50 % de los casos son ocasionados en el lugar de trabajo.

Ica, debido a las condiciones de su clima y su suelo, ha tenido un crecimiento agrario enorme en los últimos años, bajo este contexto resulta importante tener en consideración el buen manejo fitosanitario de los cultivos agrícolas es ahí donde el uso y manejo de plaguicidas agrícolas juega un rol importante en la producción agrícola.

Los plaguicidas son sustancias o mezclas de sustancias químicas diseñadas para eliminar la plaga de los alimentos, y los trabajadores agrícolas pueden estar expuestos bajo diversas circunstancias como en el transporte, el almacenamiento, la fumigación, la siembra, etc. En laboratorio una de las formas de evaluar la exposición a plaguicidas especialmente de los organofosforados y carbamatos es determinando los niveles de la enzima colinesterasa en suero o plasma, la inhibición de esta enzima representa un daño a la salud del trabajador.

En base a la información obtenida de distintas fuentes nacionales e internacionales se identificó como problema que la exposición a plaguicidas tiene efecto directo sobre la función de la enzima colinesterasa con tendencia a la disminución (5), relacionándolo con patologías ligeras para alteraciones neurológicas, astenia y patologías moderadas para alteraciones psiconeuro-vegetativas, irritabilidad y defectos de concentración y memoria (3). Por eso, se hizo necesario abordar esta problemática en los trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica de salud ocupacional Finlay Medical Center, de ese modo aportando a la comunidad agrícola sobre los efectos de los plaguicidas sobre la salud y que medidas preventivas deben adoptar para evitar que su salud se vea perjudicada.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General.

¿Cuál es la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021?

1.2.2. Problemas Específicos.

1. ¿Cuál es la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y tiempo de exposición en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021?
2. ¿Cuál es la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y tipo de plaguicidas utilizados por trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021?
3. ¿Cuál es la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y grupo etario en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021?
4. ¿Cuál es la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y uso de equipo de protección personal en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General.

Determinar la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Determinar la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y tiempo de exposición en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.
2. Determinar la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y tipo de plaguicidas utilizados por trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.
3. Determinar la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y grupo etario en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.
4. Determinar la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y uso de equipo de protección personal en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

1.4. Justificación e Importancia

1.4.1. Justificación Teórica.

Los resultados de la presente investigación tuvieron la finalidad de contribuir con la salud ocupacional en este grupo de trabajadores dedicados a la agroexportación, en especial a los que están en contacto con los plaguicidas, debido a que la exposición a estos agentes químicos afecta a la salud de diversas formas. Ramírez en su artículo, detalla las consecuencias del uso inadecuado de los productos químicos asociándolos con enfermedades como el cáncer, deformaciones congénitas, alteraciones hormonales, deficiencias en el sistema reproductivo, daños celulares, problemas respiratorios, trastornos de memoria, enfermedades de la piel, depresión, abortos, y enfermedades neurológicas (6).

1.4.2. Importancia de la Investigación.

El proyecto buscó aportar nueva información a nivel local siendo Ica una región agroexportadora, y hasta la fecha no se ha realizado investigaciones de este tipo, donde se dé a conocer los efectos adversos que causa los plaguicidas sobre los trabajadores agrícolas, además, que los participantes y los empresarios hagan uso de todas las medidas de bioseguridad correspondientes para evitar daños serios a la salud de los trabajadores.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Aquilla (2015) desarrolló la investigación “Efectos Colinesterásicos y contaminación del agua causados por el uso de plaguicidas en zonas agrícolas del Cantón Santa Isabel”, cuyo objetivo fue determinar si el uso de plaguicidas organofosforados y carbamatos están afectando los niveles de colinesterasa sérica en agricultores. Se aplicaron cuestionarios a los agricultores y expendedores de agroquímicos, se obtuvieron las muestras sanguíneas para determinar la colinesterasa, así como el muestreo y análisis de agua para establecer residuos de plaguicidas. El 4,39 % de agricultores, presentaron disminución de la colinesterasa. Concluye que el nivel de colinesterasa y los años de exposición ocupacional, tienen una correlación inversamente proporcional, la enzima tiene una tendencia a la disminución cuando se incrementa el tiempo de exposición y viceversa (3).

Zambonino (2015), realizó una investigación denominada “Determinación de los niveles de colinesterasa y evaluación de la presencia de efectos neurotóxicos en trabajadores expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos de la parroquia San Luis”. El objetivo fue demostrar si influye el uso de estos tóxicos en los niveles de colinesterasa y en la prevalencia de efectos neurotóxicos en el organismo. Este estudio se llevó a cabo a través de entrevistas y la observación del sitio de trabajo, la determinación de colinesterasa sérica, mediante espectrofotómetro de luz ultravioleta. El resultado obtenido presentó el 48 % valores bajos en la actividad de la enzima, el 32 % son hombres y el 16 % mujeres, en un rango de 30 a 49 años, el 2 % de pacientes hombres presentan valores altos, en un rango de 50 a 59 años, además solo 8 pacientes presentan alteraciones clínicas, conductuales y neurológicas (5).

Toro, Rojas, y Díaz (2017) desarrollaron la investigación titulada “Niveles de colinesterasa sérica en caficultores del Departamento de Caldas, Colombia”, cuyo objetivo fue determinar niveles de colinesterasa sérica y su asociación con factores demográficos y ocupacionales; se realizó un estudio descriptivo, con una población de 1 098 agricultores, se hizo una encuesta en la que se analizaron características de tipo sociodemográfico, ocupacional, clínicas y su concentración de colinesterasa. El 3,8 % de los resultados fueron anormales, se determinó que el 75,6 % de los agricultores preparan la mezcla del insecticida,

el 22,2 % tienen una frecuencia de aplicación en el cultivo más de dos veces por semana, el 37,8 % no emplea ropa de protección para la fumigación. Las conclusiones indican que, el control de la exposición a plaguicidas se torna difícil, porque la mayoría de los trabajadores son de tipo informal (9).

Cuaspud y Vargas (2010), presentaron su investigación denominada “Determinación de colinesterasa eritrocitaria en trabajadores agrícolas expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos”. El objetivo fue evaluar el riesgo a la salud por la exposición a plaguicidas inhibidores de la colinesterasa. El estudio fue cuantitativo, analizó a la población de 145 muestras biológicas, 95 muestras de agricultores expuestos a plaguicidas y 50 muestras de personas con diversas labores a excepción agrícolas; empleó el método de Ellman modificado mediante espectrofotometría de luz ultra violeta. Las conclusiones indican que no se evidenció una marcada disminución de los valores de la actividad de la colinesterasa eritrocitaria en el grupo expuesto (10).

Luzuriaga y Vega (2011), desarrollaron la investigación titulada “Determinación de colinesterasa sérica en trabajadores y personal administrativo de las plantaciones El Trébol ubicadas en el Cantón Biblián”. El objetivo fue determinar los niveles de actividad de la colinesterasa sérica en personas que trabajan con insecticidas organofosforados. La investigación abarcó a 61 floricultores de ambos sexos, se efectuó la determinación de la actividad colinesterásica aplicando la técnica espectrofotométrica (Spinreact) a 405 nm. Los niveles de colinesterasa sérica detectados oscilaron dentro el rango de normalidad en un 90,2 %, y un 9,8 % de personas tuvieron valores superiores al límite de normalidad, no existe disminución sino incremento, las conclusiones indican que al analizar la enzima colinesterasa sérica según la edad, el valor de la enzima disminuye con la edad (11).

Marrero et al. (2017) presentaron su investigación titulada “Evaluación de la exposición de organofosforado y carbamatos en trabajadores de una comunidad agraria”, cuyo objetivo fue determinar la evaluación de la exposición de organofosforados y carbamatos. Se realizó un estudio descriptivo correlacional en 30 individuos conformados por el grupo expuesto de 17 participantes y un grupo control integrado por 13 participantes. Los resultados obtenidos fueron que, el GE obtuvo un valor promedio de la actividad de la colinesterasa de $6,7465 \pm 1,0314$ U/L, y para el GC de $8,6546 \pm 1,6014$ U/L. Se evidencia la existencia de diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Los trabajadores expuestos a organofosforados y carbamatos presentaron biomarcadores de exposición y de efecto dentro de los rangos normales (12).

Díaz et al. (2017) desarrollaron un trabajo de investigación titulado “Niveles de colinesterasa en cultivadores de papa, expuestos ocupacionalmente a plaguicidas, Totoró,

Cauca”. El objetivo fue identificar los posibles efectos adversos en la salud y el ambiente asociados al uso y manejo de plaguicidas en el cultivo de papa. Se realizó un estudio descriptivo transversal con 125 participantes, a cada uno se le tomó una encuesta y se determinó sus niveles de colinesterasa plasmática y eritrocitaria. Los resultados mostraron que el 8 % de los individuos presentaron inhibición de la acetilcolinesterasa eritrocitaria y en relación con los síntomas se observó que el 6,4 % presentó cefalea, seguido de sensación de mareo 5,6 % y tos 4 % (13).

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

López y Rivera (2020) presentaron una investigación llamada “niveles de colinesterasa plasmática de la Brigada de Control Vectorial, expuesto al Dietil Succinato “Malathion” Red de Salud Bagua, Perú 2015 - 2019”. El objetivo fue determinar los niveles de colinesterasa plasmática del personal expuestos al Malathion. Se realizó la determinación de la colinesterasa en 43 participantes. Los resultados encontrados, indican que ningún trabajador presentó niveles disminuidos de colinesterasa plasmática, el 46,5 % presentó niveles normales y 53,5 % presentó niveles elevados, las conclusiones indican que durante el periodo de investigación no existió intoxicación por el organofosforado Malathion y puede atribuirse este resultado al correcto uso obligatorio de los equipos de protección personal (14).

Chanco, Corilloclla y Vega (2016) desarrollaron la investigación titulada “Nivel de colinesterasa eritrocitaria y la exposición de los expendedores de plaguicidas organofosforados de la provincia de Huancayo – Junín”. El objetivo fue determinar el nivel de colinesterasa eritrocitaria y la exposición de los expendedores de plaguicidas organofosforados de la provincia de Huancayo – Junín, el estudio fue realizado con aproximadamente 80 trabajadores mayores de 18 años, distribuidos en 46 tiendas de expendio de productos plaguicidas organofosforados. La evaluación se realizó mediante la aplicación de un cuestionario y la toma de muestra de sangre, procesado con el procedimiento colorimétrico de Ellman. El estudio tiene un enfoque cuantitativo, diseño no experimental, tipo descriptivo y transversal (15).

Virú (2015) presentó la investigación denominada “Manejo actual de las intoxicaciones agudas por inhibidores de la colinesterasa: conceptos erróneos y necesidad de guías peruanas actualizadas”. El objetivo fue determinar los casos de intoxicaciones por inhibidores de la colinesterasa; y se debate algunas medidas de manejo hasta ahora muy utilizadas. En el Perú no hay investigación activa al respecto, solo se cuenta con una guía de manejo de intoxicaciones por organofosforados y carbamatos en niños, elaborada por el Ministerio de Salud en el año 2005, las conclusiones indican que es necesario elaborar una guía oficial de manejo de intoxicaciones por inhibidores de la colinesterasa por parte del

Ministerio de Salud, así como actualizar la guía vigente para el manejo de estas intoxicaciones en niños (16).

Janampa (2015), desarrolló un estudio denominado “Niveles de actividad de la colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos del distrito de Pichari, cusco 2015”, cuyo objetivo fue evaluar los niveles de actividad de la colinesterasa sérica en un grupo de agricultores, se evaluó 145 muestras biológicas (120 del grupo expuesto y 25 no expuesto). Se encontró que un 34,2 % de los agricultores expuestos a los plaguicidas presentaron niveles de actividad de la colinesterasa sérica por debajo de los valores normales (3 200-9 000 U/L); así mismo, se determinó que el nivel promedio de actividad de la colinesterasa sérica de los agricultores fue de 4 155,3 U/L por debajo del nivel promedio del grupo de control que fue 6 337,6 U/L. Las conclusiones indican que la exposición a los plaguicidas organofosforados y carbamatos afecta significativamente a los niveles de actividad de la colinesterasa (17).

Castillo y Gutiérrez (2010), presentaron la investigación “Determinación de colinesterasa sérica en trabajadores agrícolas, expuestos a plaguicidas, del distrito de San José, provincia de Virú departamento la Libertad”, su objetivo fue determinar la colinesterasa sérica en trabajadores agrícolas expuestos a plaguicidas, se extrajeron 100 muestras sanguíneas. Los resultados fueron expresados según la edad y tiempo de trabajo encontrándose concentraciones disminuidas, menores a 5 500 U/L en un 56 % de las muestras analizadas. Las conclusiones indican que se encontró que el mayor número de trabajadores que tienen niveles disminuidos de la enzima colinesterasa, se encuentran entre los 17 a 28 años, representando un 31 % del total de trabajadores incluidos en este estudio, un 15 % de niveles normales y 1 % de niveles elevados de esta enzima; mientras que los trabajadores entre los 53 a 64 años presentaron un 3 % de niveles normales de esta enzima y 2 % de niveles disminuidos (18).

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Niveles de Colinesterasa.

2.2.1.1. La Acetilcolina.

La comunicación entre neuronas se da en una región conocida como sinapsis. El impulso nervioso no puede transmitirse directamente y necesita de una sustancia denominada neurotransmisor, entre ellos tenemos a la acetilcolina (ACh). La neurotransmisión mediada por ACh es fundamental en la función del SNC; su interrupción abrupta es letal y su pérdida gradual, como en múltiples atrofias y en la enfermedad de Alzheimer (19). El efecto de la ACh en la sinapsis esta mediada por una enzima llamada acetilcolinesterasa (AChE).

2.2.1.2. La Colinesterasa.

La colinesterasa son enzimas que se caracterizan por catalizar la hidrólisis de ésteres de la colina. Si bien la interacción de cada tipo de insecticida con las esterasas es similar, la velocidad de esta depende de la estructura del producto y varía de enzima en enzima (20).

2.2.1.3. Mecanismo de Acción de la Colinesterasa.

La acetilcolina actúa como neurotransmisor de todas las fibras autónomas preganglionares, de todas las fibras parasimpáticas posganglionares; además es un neurotransmisor de la placa motora y de alguna sinapsis interneuronal del sistema Nervioso Central (SNC). La enzima colinesterasa liberada desde las terminaciones nerviosas hidroliza la acetilcolina a dos fragmentos inactivos, colina y ácido acético (21).

2.2.1.4. Tipos de Colinesterasa.

Los vertebrados presentan dos tipos de colinesterasas: acetilcolinesterasa o colinesterasa verdadera (AChE) que se encuentra en eritrocitos y terminaciones de nervios colinérgicos, y la otra es Butirilcolinesterasa (BChE o BuChE), también llamada pseudocolinesterasa que se encuentra en el plasma, hígado, músculo liso y adipocitos. La principal función de la AChE es la inactivación rápida y precisa del neurotransmisor ACh permitiendo a la neurona colinérgica volver a su estado de reposo; evitando así una sobre estimulación en los músculos (22).

2.2.1.5. Clasificación de los Niveles de la Colinesterasa.

La función de las colinesterasas se ve principalmente perjudicada por compuestos químicos que actúan como inhibidores, entre ellos tenemos a los plaguicidas, en especial los organofosforados y carbamatos. Pero también existen patologías que pueden alterar significativamente los niveles de colinesterasas en la población (20). Teniendo en cuenta los valores de referencia del método cinético, los niveles normales de colinesterasa plasmática oscilan entre 5 500 – 13 400 U/L (7). Se clasifican de la siguiente manera:

- **Bajo.** Se refiere a los niveles que se encuentran por debajo de los valores de referencia, menores a 5 500 U/L. La principal causa asociada es la inhibición causada por la intoxicación de plaguicidas, específicamente por organofosforados y carbamatos. También puede observarse en casos como infección aguda, desnutrición crónica, ataque cardíaco, trastornos hepáticos, cáncer, ictericia obstructiva y parasitismo intestinal (23, 24). Otra causa de origen genético es cuando existe una variante atípica de la colinesterasa, que es incapaz de hidrolizar la succinilcolina, relajante muscular administrado durante la anestesia, se observa una apnea post anestésica prolongada y en algunos casos fatal (25).

- **Normal.** Los rangos de colinesterasa normales son variables según el método empleado, utilizando el sistema cinético las cifras normales oscilan en 5 500 – 13 400 U/L (26).
- **Alto.** Se refiere a los niveles que sobrepasan los valores de referencia, mayores a 13 400 U/L. Podría deberse a diversas situaciones como diabetes, obesidad, tirotoxicosis, esquizofrenia, hipertensión, asma, artritis, alcoholismo, trastornos emocionales, o tras una conmoción cerebral (15).

2.2.1.6. Diagnóstico Clínico.

El diagnóstico inicial es por clínica, en la que se toman en cuenta los antecedentes ocupacionales, y no solo la ocupación actual sino también sus actividades anteriores. De la misma manera, se deben considerar los antecedentes no ocupacionales, ya que el trabajador podría haber ingerido algún fármaco que haya contribuido a la enfermedad o dedicarse a un pasatiempo en sus horas libres que impliquen la manipulación de un agente dañino (27).

2.2.2. Efectos Nocivos de los Plaguicidas en la Salud.

Se entiende por plaguicidas a la sustancia o mezcla de sustancias destinadas a exterminar, evitar o controlar cualquier tipo de plaga (28). De acuerdo con su actividad biológica pueden clasificarse en insecticidas, fungicidas, herbicidas y rodenticidas según su toxicidad sea para insectos, hongos, malas hierbas o roedores (29). La exposición total a plaguicidas en un agricultor es la suma de todas las exposiciones habidas durante las diferentes formas de trabajo, ya sea en el mezclado, aplicación, transporte, almacenamiento, mantenimiento, ingreso al área tratada, derrames, eliminación; en las que se encuentran presentes las sustancias tóxicas; ninguna circunstancia está libre de riesgo (30).

Las intoxicaciones vinculadas con el uso de plaguicidas suelen ocurrir por el deficiente conocimiento de medidas de control, el mal uso de los equipos de protección personal y de las maquinarias de trabajo, los cambios de patrones de uso de los plaguicidas y las diferentes mezclas que se hacen (31). Se ha puesto de manifiesto el uso inadecuado de los productos químicos en el manejo de alimentos, y se ha visto asociado a enfermedades como el cáncer, deformaciones congénitas, alteraciones hormonales, deficiencia del sistema reproductivo, problemas respiratorios, trastornos de memoria, enfermedades de la piel, depresión, aborto y sobre todo enfermedades de tipo neurológico (6).

2.2.2.1. Vías de Exposición.

Los plaguicidas entran en contacto con el ser humano a través de todas las vías de exposición posibles, ya sea respiratoria, digestiva o dérmica, ya que pueden encontrarse en función de sus características en el aire, en el agua y en los alimentos (28)

Dérmica o cutánea. Es una de las principales vías de absorción en el medio laboral. El grado de absorción de la piel dependerá de la composición del plaguicida, la condición de la piel expuesta y los factores externos como la temperatura ambiental y tiempo de exposición. Algunas causas frecuentes son por aplicar pesticidas en días con mucho viento o por usar inadecuadamente el equipo de protección personal (32-34).

Inhalatoria o respiratoria. Es el medio más fácil y rápido de exposición, puede entrar al cuerpo a través de vapores, polvos o aerosoles, representan un gran peligro ocupacional. Algunas causas se deben al encontrarse en sitios cerrados donde no hay ventilación o usar un inadecuado respirador mientras se está trabajando con pesticidas (32-34).

Digestiva u oral. La ingestión puede ocurrir de diversas formas a través de una salpicadura accidental de químicos en la cara, al refregarse la cara con guantes contaminados, rosear accidentalmente los alimentos con agentes químicos, por lo general suele ser el resultado de una ingestión accidental de alimentos contaminados (32-34).

Ocular o conjuntival. Por lo general es el resultado de salpicaduras o derrames accidentales cuando no se está usando gafas de protección, asimismo al frotarse los ojos con las manos o guantes contaminados por químicos (32-34).

2.2.2.2. Tipos de Exposición.

Aguda. Se trata de la exposición a un químico que ha ocurrido dentro de las 24 horas o al estar en contacto, las manifestaciones clínicas se hacen presentes a la brevedad. Por ejemplo, suele ocurrir durante la exposición ocupacional en las actividades de producción y uso de pesticidas, cuando se derrama accidentalmente sobre el cuerpo o una ingesta de alimentos contaminados con plaguicidas (6, 35).

Crónica. Es la exposición a un químico que se produce en un periodo largo de tiempo (más de 3 meses) con bajas dosis, pero constantes. Las manifestaciones clínicas no se presentan de manera inmediata, sino a través de los años. Por ejemplo, esta intoxicación puede ocurrir en procesos ocupacionales tales como almacenamiento, transporte, mezcla y aplicación (6, 28).

2.2.2.3. Manifestaciones Clínicas.

Las manifestaciones clínicas por exposición a agroquímicos, va a depender del tiempo y grado de exposición, además de la condición clínica del trabajador. Detallamos algunas a continuación:

Leve: debilidad, mareos, dolor de cabeza, visión borrosa, salivación, ansiedad, nerviosismo (35, 36).

Moderada: náuseas, salivación, vómitos, sudoraciones, cefalea, debilidad generalizada, cefalea (35, 36).

Severa: diarreas, dificultades respiratorias, temblores, convulsiones, trastornos psíquicos, cianosis, edema pulmonar, coma y muerte (35, 36).

2.2.3. Plaguicidas Inhibidores de la Colinesterasa.

Conformado por los plaguicidas organofosforados y carbamatos, que constituyen el grupo más numeroso de plaguicidas pueden ingresar al organismo a través de la vía oral, dérmica o inhalatoria (30). La toxicidad aguda de la gran mayoría de estos plaguicidas es muy alta y los casos de intoxicaciones humanas son frecuentes, además de las intoxicaciones agudas, los organofosforados también pueden causar efectos a largo plazo (7). Se ha vinculado la exposición de los organofosforados con el Alzheimer, otras demencias y esclerosis lateral amiotrófica, además de trastornos de tipo reproductivos como infertilidad, defectos de nacimiento, mortalidad prenatal (6, 37).

2.2.3.1. Mecanismos de Acción de los Plaguicidas Inhibidores.

Su mecanismo de acción principal es la inhibición de la acetilcolinesterasa (AChE). La acetilcolinesterasa se encuentra en el sistema nervioso central y periférico, actúa hidrolizando a la Acetilcolina (19). La inhibición de la acetilcolinesterasa conlleva a una acumulación de acetilcolina, esta acumulación altera la función del sistema nervioso autónomo, las neuronas somáticas motoras y el cerebro por acción en los receptores nicotínicos y muscarínicos, de ese modo altera el funcionamiento normal del impulso nervioso (38).

2.2.3.2. Prevención para Evitar las Intoxicaciones con Plaguicidas.

- Almacenar los plaguicidas en un local seguro. Es importante colocar la señalización que indique peligro en los almacenes para evitar la entrada de personas no autorizadas (7)
- Hacer una lista y actualizar todos los productos almacenados, no dejar la lista en el almacén. Guárdela en un lugar que sea accesible en caso de incendio. Tenga en el almacén las fichas de seguridad química y los números de emergencia a los que se debe acudir (12)
- Mantener los plaguicidas, lejos de los productos alimenticios, a fin de que no se puedan confundir con ellos. No guardar plaguicidas en casa, tampoco deben ser guardados plaguicidas en botellas de bebidas o recipientes utilizados para conservar alimentos (39).

2.2.4. Actividad Laboral.

Según Sanjinés (2014) son acciones que realiza el trabajador en una organización en función a ciertas condiciones de lugar, tiempo, tarea, metas, salario, etc. (8).

Romero (2017) define actividad laboral como una actividad que genera al individuo un estado ideal para acceder a demandas de la sociedad capitalista y hace referencia a la importancia de una fuente de provisión de medios materiales que se consideran necesarios, y a su vez suministra recursos subjetivos para el desarrollo moral, político y psicológico (40).

2.2.4.1. Niveles de Actividad Laboral.

Para la estimación de la exposición a plaguicidas durante la actividad laboral se toma en cuenta un proceso en tres fases. Primero es la identificación de las ocupaciones expuestas a plaguicidas; segundo es la selección de un grupo de plaguicidas en forma de sustancias activas (agentes de referencia); tercero es la valoración de la intensidad de exposición durante la actividad laboral (41).

a. Identificación de ocupaciones expuestas

De acuerdo con la actividad en la que se desenvuelve el trabajador, se clasifica en los siguientes grados (42, 43):

- Bajo: cuando la actividad laboral agrícola se reduce solamente al empaque de los productos agrícolas.
- Medio: cuando la actividad laboral se dedica directamente al trabajo con la tierra como en la siembra, cosecha, riego, desyerbe.
- Alto: cuando la actividad laboral agrícola se dedica al manejo de sustancias tóxicas en el caso de fumigadores, tractoristas, etc.

b. Selección de agentes de referencia.

Ramírez y Lacasaña en su artículo de investigación clasificó los plaguicidas de acuerdo con su dosis letal media (DL50) en (30):

- Clase IA: extremadamente peligrosos, ejemplo: Paratión, dieldrín.
- Clase IB: altamente peligrosos, ejemplo: Eldrín, diclorvos.
- Clase II: moderadamente peligrosos, ejemplo: DDT, clordano.
- Clase III: ligeramente peligrosos, ejemplo: Malatión.

c. Estimaciones de exposición.

Para determinar el grado de exposición se deben de realizar preguntas como ¿por cuánto tiempo se dedicó a laborar en el sector agrícola?, ¿Con qué frecuencia lo hacía? De esa forma Evarista clasificó la exposición en niveles (43).

- Habitual: cuando el trabajador se dedica a las actividades agrícolas diariamente

- Temporal: cuando el trabajador solo se dedica por temporadas.
- Duración
 - Corto plazo: 1 a 3 años.
 - Mediano plazo: 4 a 9 años.
 - Largo plazo: más de 10 años.

El clasificar la exposición a plaguicidas durante la actividad laboral consiste en la recopilación de información sociodemográfica, determinación de colinesterasa, composición del producto, tiempo de exposición, antecedentes laborales, condiciones de trabajo (EPP, equipos de fumigación), hábitos y costumbres (44). Los estudios epidemiológicos usan de manera combinada algunas herramientas como, la historia de exposición, la evaluación de expertos, la monitorización ambiental y biológica (30).

Historia de exposición: es el instrumento de medición más usado en estudios epidemiológicos, se trata de hacer uso de un cuestionario para obtener información detallada de la exposición. De acuerdo con la respuesta de los participantes en sus cuestionarios, se asigna un valor de 0 a 100 (45).

Los indicadores utilizados fueron: puesto de trabajo, modalidad, frecuencia y forma de aplicación de plaguicidas, cantidad de años laborando, horas trabajadas por semana, pausas durante la jornada, tipo y uso de EPP, tipo de plaguicida utilizado, tiempo de reentrada al campo de cultivo, lugar de ingestión de los alimentos, higiene personal durante y después de la jornada y frecuencia en el cambio de ropa de trabajo por ropa limpia, comorbilidades. De acuerdo con el puntaje obtenido por cada trabajador se establecieron tres gradientes de exposición bajo, medio y alto (41,44).

2.2.5. Teoría General.

La teoría de la “caja negra” nos habla donde los agentes de exposición se mezclaban con los eventos de interés sin explicación de la patogénesis específica. El principal aporte de esta era es la incorporación de estudios sobre hábitos de vida, estilos de vida y comportamiento, que permitieron la identificación de factores de riesgo y grupos de riesgo tanto a nivel individual como poblacional (46).

2.3. Definición de Términos Básicos

2.3.1. Acetilcolina.

Es un neurotransmisor que se encuentra en las uniones neuromusculares, ganglios autónomos, uniones efortoras parasimpáticas y en muchos sitios del sistema nervioso central, responsable de la estimulación de los músculos (47).

2.3.2. Acetilcolinesterasa.

Es una enzima situada en las hendiduras sinápticas que cataliza la hidrólisis de la acetilcolina en colina y acetato. Desempeña un papel importante en el proceso de transmisión del impulso nervioso (47).

2.3.3. Agricultor.

Es la persona que se dedica a cultivar la tierra explotando los recursos que se originan tales como alimentos, vegetales, cereales, frutas, hortalizas, forrajes, fibras utilizadas por la industria textil, etc. (47).

2.3.4. Carbamatos.

Son compuestos orgánicos derivados del ácido carbámico, agentes inhibidores de la colinesterasa en forma reversible, biodegradable y no acumulable en el organismo (47).

2.3.5. Fumigadores.

Según Núñez (2021) es la persona que, en un terreno ya sea propio o alquilado, con menor o mayor cantidad de hectáreas, realiza las tareas de fumigación como método para lograr el control y eliminación de plagas, utilizando plaguicidas muchas veces de alta toxicidad y sin las medidas de protección adecuadas (48).

2.3.6. Organofosforados.

Son compuestos orgánicos muy tóxicos y liposolubles que contiene enlaces fosforo-carbono utilizados principalmente en el control de plagas (28).

2.3.7. Plaguicidas.

Son agentes químicos utilizadas para controlar, prevenir o destruir plagas; sí bien no tienen actividad pesticida inherente, promueven o aumentan la eficacia de otros pesticidas al actuar en combinación (47).

2.3.8. Regadores.

Según Villacorta (2009) el riego consiste en la aplicación artificial del agua aun suelo con el propósito de proveer la humedad necesaria para el sostenimiento de las plantas (49).

2.3.9. Salud ocupacional.

Promoción y mantenimiento en el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevención de enfermedades ocupacionales disminuyendo los riesgos de accidentes laborales (47).

2.3.10. Sembradores.

Según Hernández y Hernández (2019) son personas que esparcen las semillas en los terrenos inundados y las grandes cosechas se realizaban golpeando las espigas de las plantas en maderas para que los granos puedan desprenderse (50).

2.3.11. Tractor.

Según Santamaría (2020), es una maquina robusta que cuenta con su propia fuente de energía que es el motor, está diseñada para realizar trabajos de arrastre o empujar equipos pesados sobre el terreno (52).

Capítulo III

Hipótesis y Variables

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General.

Existe relación entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

3.1.2 Hipótesis específicas

1. Existe relación entre los niveles de colinesterasa y tiempo de exposición en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.
2. Existe relación entre los niveles de colinesterasa y tipo de plaguicidas utilizados por trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.
3. Existe relación entre los niveles de colinesterasa y grupo etario en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.
4. Existe relación entre los niveles de colinesterasa y uso de equipo de protección personal en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

3.2 Identificación de variables

3.2.1 Variable 1: Niveles de Colinesterasa.

- Definición conceptual. Es la concentración de la enzima colinesterasa en suero o plasma. Los niveles normales de colinesterasa oscilan entre 5 500 – 13 400 U/L la causa principal de su descenso es por la exposición a agentes químicos como los plaguicidas (7).
- Definición operacional. Es la evaluación *in vitro* de la actividad enzimática por medio de pruebas de laboratorio en sangre, usando el reactivo de colinesterasa AA de la marca Wiener y un analizador bioquímico semiautomatizado, haciendo lectura de las muestras a 405 nm.

3.2.2 Variable 2: Actividad Laboral.

- Definición conceptual. Función específica que realiza una persona en su centro de trabajo para generar ingresos (8).
- Definición operacional. Tomadas de la encuesta elaborada por las investigadoras para recoger los datos de los participantes, donde especifican el área de trabajo en la que desempeñan sus funciones. Las labores están clasificadas en regadores, fumigadores, tractoristas y cosechadores.

3.2.3 Operacionalización de Variables (ver anexos)

Capítulo IV

Metodología

4.1. Método, tipo y nivel de la investigación

4.1.1 Método de la Investigación.

El método utilizado es el hipotético- deductivo, ya que se parte desde la observación de un problema, en la cual se plantean hipótesis en base a la deducción, que luego van a ser aceptadas o rechazadas de acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación (53).

4.1.2 Tipo de la Investigación.

Este estudio es básico no experimental, posee un diseño compuesto con supuestos teóricos, donde el responsable del estudio mantiene neutralidad hacia los sujetos estudiados, así mismo selecciona un segmento poblacional en donde buscó obtener información y datos científicos que coincidan o nieguen con lo empírico de la investigación (53).

4.1.3 Nivel de la Investigación.

Relacional, porque se busca saber el grado de relación entre dos variables y contrastar hipótesis (54).

4.2. Diseño de Investigación

La investigación utilizó el diseño transversal correlacional, debido a que se buscó relacionar dos variables, y de esta manera se asociaron las variables **niveles de colinesterasa** y la **actividad laboral**. En ese sentido, el autor Hernández (2018), planteó que los estudios correlacionales miden dos variables pudiendo estar o no relacionadas en la misma población (53).

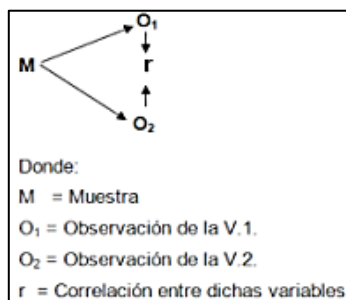


Figura 1. Esquema de diseño correlacional.

4.3. Población

López (2004) define como población al conjunto de personas y objetos de los que se desea conocer el problema de investigación, puede estar constituido por personas, animales, muestras de laboratorio, entre otros (55).

El estudio se realizó sobre los datos de vigilancia ocupacional de varias empresas agroexportadoras de Ica, con las que la Clínica Finlay Medical Center tiene convenio, se llevó a cabo en trabajadores con edades comprendidas entre los 18 y 65 años, que estén expuestos en su lugar de trabajo a los plaguicidas organofosforados y carbamatos. La población en su totalidad estuvo compuesta por 105 personas.

4.4. Muestra

López (2004) define como muestra a un subconjunto significativo de la población que ha sido previamente seleccionada en base a alguna técnica (55). Se utilizó el muestreo por conveniencia, por lo tanto, al ser una población pequeña se consideró abarcar con la totalidad de ella, teniendo un total de 105 participantes, que son trabajadores pertenecientes a los fundos de la provincia de Ica, que pasaron por evaluación médica ocupacional en la Clínica Finlay Medical Center, con edades comprendidas entre 18 y 65 años y cumplieron con todos los criterios de selección.

a. Criterios de Inclusión.

Se tomaron en cuenta los criterios de inclusión:

- Trabajadores de ambos sexos que se encuentren laborando en alguna empresa agroexportadora de Ica.
- Que estén expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos.
- Que hayan pasado últimamente por revisión médica en la Clínica Finlay Medical Center.
- La edad de los participantes comprendida entre los 18 y 65 años.
- Aquellos participantes que aceptaron voluntariamente participar mediante un consentimiento informado.

b. Criterios de Exclusión.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Aquellos trabajadores que no cumplieron con la edad establecida.
- Trabajadores que padecieran alguna enfermedad hepática.

- Trabajadores que no estuvieron de acuerdo en firmar el consentimiento informado.

4.5. Técnicas de Recolección de Datos

Las técnicas utilizadas fueron la prueba de laboratorio y la encuesta, para las variables niveles de colinesterasa y actividad laboral, respectivamente.

La etapa de recolección de datos y el procesamiento de la muestra se hizo en la Clínica Finlay Medical Center, durante la revisión médica de los trabajadores. Se explicó detalladamente a los participantes el propósito y los beneficios de la investigación, las personas que aceptaron voluntariamente participar firmaron un consentimiento informado (anexo 6), una vez que aceptaron se les hizo entrega de una encuesta elaborada por las investigadoras (anexo 2) con el fin de lograr los objetivos de investigación y excluir a aquellos participantes que padezcan de enfermedades que puedan alterar los niveles de colinesterasa, como las patologías de tipo hepático.

Por último, se extrajo la muestra de sangre a los participantes y se procesó en el laboratorio de la Clínica Finlay Medical Center, haciendo uso de un equipo de bioquímica semiautomatizado de la marca URIT modelo URIT-810 espectrofotómetro y el reactivo de colinesterasa de la marca Wiener.

4.6. Instrumentos

Mejía define como instrumento, a todas las herramientas que pueden ser test o pruebas útiles para medir las variables, recopilar información de ellas o simplemente observar su comportamiento (56).

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron:

- **La prueba de la colinesterasa sérica:** evaluando *in vitro* la actividad enzimática de la colinesterasa, haciendo uso del reactivo colinesterasa AA de la marca Wiener y el uso de un analizador bioquímico semiautomatizado, haciendo lectura de las muestras a 405 nm.
- **El Cuestionario:** elaborado por las investigadoras, compuesto por 12 preguntas cerradas enfocadas a conocer la situación laboral y sus riesgos, antecedentes de accidentes laborales por intoxicación. Con el fin de alcanzar nuestros objetivos trazados, dicho cuestionario fue validado a través de juicio de expertos

4.6.1. Confiabilidad.

Se aplicó el método de análisis, los instrumentos fueron aplicados inicialmente a 20 participantes como prueba piloto, siendo que este material se procesó utilizando el SPSS ver.

26. El coeficiente Alfa de Cronbach, arrojó como resultado de la primera variable niveles de colinesterasa 0,796, ubicándose con una alta confiabilidad, por otro lado, con el coeficiente de Spearman -Brown conocido como de dos mitades o Split half, se estableció el grado de consistencia entre los ítems, el cual está muy próximo a 1, por lo que está altamente correlacionados. En cuanto al instrumento de la variable actividad laboral arrojó un resultado de 0,779, con lo que se califica de alta confiabilidad.

4.6.2. Validez.

Para determinar la validez, el instrumento se sometió a juicios por expertos, para ello se solicitó el aporte de dos magísteres y un doctor acreditados en el conocimiento de las variables de la investigación.

Se verificó que el instrumento fue construido de la concepción técnica desglosando en dimensiones, indicadores e ítems, así como el establecimiento de su sistema de evaluación en base al objetivo de investigación logrando medir lo que realmente se indicaba.

La validez de los instrumentos está dada por el juicio de expertos y se corrobora con la validación (anexo 4).

4.6.3. Objetividad.

La objetividad de los instrumentos de recolección de datos se establece en función de que tanto los ítems como las opciones de respuesta, están enunciados y manifestados en conductas que puedan ser observables y medibles.

4.6.4. Técnicas de Análisis de Datos.

Pulido (2015) define técnicas de análisis de datos como un conjunto de instrumentos metodológicos orientando al análisis de datos, con la finalidad de formular a partir de cierta información válida y confiable, expresada en datos cuantificables representados en cuadros estadísticos (57).

En base a los datos obtenidos de nuestros instrumentos, se elaboró una base de datos en Excel y se hizo uso del programa estadístico SPSS-24 para el análisis de todos los cálculos y figuras; se usó la estadística descriptiva e inferencial.

4.7. Aspectos Éticos

El presente estudio se presentó al comité de ética de la Universidad Continental y se gestionó el permiso a la Clínica Finlay Medical Center (anexo 5), para proceder con la evaluación de sus trabajadores afiliados. A todos los participantes se les brindó información sobre los beneficios y riesgos de la investigación, y se solicitó la firma del consentimiento informado (anexo 6), detallando sobre la naturaleza del estudio, objetivos, propósitos y metas.

El estudio garantizó guardar en el anonimato la integridad de los participantes y mantener un carácter confidencial de cada uno de los ellos.

Capítulo V

Presentación y Discusión de Resultados

5.1. Presentación de Resultados

Tabla 1. Nivel de Colinesterasa y Actividad Laboral.

		Actividad Laboral				Total	
		Tractorista	Sembradores	Fumigadores	Regador		
Nivel de colinesterasa	Bajo (≤ 5500)	Recuento	7	4	7	5	23
		Recuento esperado	5,0	7,7	5,7	4,6	23,0
		% del total	6,7 %	3,8 %	6,7 %	4,8 %	21,9 %
	Normal (5501 - 13400)	Recuento	6	18	11	8	43
		Recuento esperado	9,4	14,3	10,6	8,6	43,0
		% del total	5,7 %	17,1 %	10,5 %	7,6 %	41,0 %
	Alto (Mayor a 13401)	Recuento	10	13	8	8	39
		Recuento esperado	8,5	13,0	9,7	7,8	39,0
		% del total	9,5 %	12,4 %	7,6 %	7,6 %	37,1 %
Total	Recuento	23	35	26	21	105	
	Recuento esperado	23,0	35,0	26,0	21,0	105,0	
	% del total	21,9 %	33,3 %	24,8 %	20,0 %	100,0 %	

Como se observa en la tabla 1; la colinesterasa en un nivel alto (mayor a 1 3401 UI/L), está presente en el 12,4 % de sembradores, 9,5 % en tractoristas y el 7,6 % en fumigadores y regadores; por otro lado, la colinesterasa en un nivel normal (5 501-13 400 UI/L), se muestra en el 17,1 % de los sembradores, 10,5 % en los fumigadores. Asimismo, la colinesterasa en un nivel bajo ($\leq 5 500$ UI/L), está en el 6,7 % de los tractoristas y fumigadores. El 4,8 % se encuentra en los regadores.

Tabla 2. Nivel de colinesterasa y tiempo de exposición.

		Tiempo de exposición (Agrupada)			Total	
		Corto Plazo 1-3 años	Mediano Plazo 4-9 años	Largo Plazo > 10 años		
Nivel de colinesterasa	Bajo (≤ 5500)	Recuento	3	10	10	23
		Recuento esperado	3,5	8,5	11,0	23,0
		% del total	2,9 %	9,5 %	9,5 %	21,9 %
	Normal (5501 - 13400)	Recuento	8	21	14	43
		Recuento esperado	6,6	16,0	20,5	43,0
		% del total	7,6 %	20,0 %	13,3 %	41,0 %
	Alto (Mayor a 13401)	Recuento	5	8	26	39
		Recuento esperado	5,9	14,5	18,6	39,0
		% del total	4,8 %	7,6 %	24,8 %	37,1 %
Total	Recuento	16	39	50	105	
	Recuento esperado	16,0	39,0	50,0	105,0	
	% del total	15,2 %	37,1 %	47,6 %	100,0 %	

Como se observa en la tabla 2; la colinesterasa en un nivel alto (mayor a 13 401), se encuentra en el 24,8 % de los trabajadores con tiempo de exposición de largo plazo o mayor a 10 años, por otro lado, la colinesterasa en un nivel normal (5 501 – 13 400), está en el 20 % de los trabajadores con un tiempo de exposición mediano, plazo de 4 a 9 años. Asimismo, la colinesterasa en un nivel bajo ($\leq 5 500$) está en el 2,9 % de los trabajadores con un tiempo a corto plazo, de 1 a 3 años.

Tabla 3. Nivel de Colinesterasa y Tipo de Plaguicida.

		Tipo de Plaguicida			
		Organofosforado	Carbamatos	Total	
Nivel de colinesterasa	Bajo (≤ 5500)	Recuento	16	7	23
		Recuento esperado	17,1	5,9	23,0
		% del total	15,2 %	6,7 %	21,9 %
	Normal (5501 - 13400)	Recuento	34	9	43
		Recuento esperado	31,9	11,1	43,0
		% del total	32,4 %	8,6 %	41,0 %
	Alto (Mayor a 13401)	Recuento	28	11	39
		Recuento esperado	29,0	10,0	39,0
		% del total	26,7 %	10,5 %	37,1 %
Total	Recuento	78	27	105	
	Recuento esperado	78,0	27,0	105,0	
	% del total	74,3 %	25,7 %	100,0 %	

Como se observa en la tabla 3; la colinesterasa en un nivel alto (mayor a 13 401), se encuentra en el 26,7 % del plaguicida organofosforado; en un nivel normal (5 501–13 400) se encuentra en el 32,4 %. Asimismo, en un nivel bajo ($\leq 5 500$), es el 15,2 % del plaguicida organofosforado. Por otro lado, la colinesterasa en un nivel alto (mayor a 13401), está en el 10.5 % del plaguicida carbamatos.

Tabla 4. Nivel Colinesterasa y Grupo Etario.

		Grupo etario (Agrupada)					Total	
		15 - 25	26 - 35	36 - 45	46 – 55	56 – 65		
Nivel de colinesterasa	Bajo (≤ 5500)	Recuento	8	6	4	4	1	23
		Recuento esperado	5,7	6,6	4,4	4,4	2,0	23,0
		% del total	7,6 %	5,7 %	3,8 %	3,8 %	1,0 %	21,9 %
	Normal (5501 - 13400)	Recuento	11	17	7	4	4	43
		Recuento esperado	10,6	12,3	8,2	8,2	3,7	43,0
		% del total	10,5 %	16,2 %	6,7 %	3,8 %	3,8 %	41,0 %
	Alto (Mayor a 13401)	Recuento	7	7	9	12	4	39
		Recuento esperado	9,7	11,1	7,4	7,4	3,3	39,0
		% del total	6,7 %	6,7 %	8,6 %	11,4 %	3,8 %	37,1 %
Total	Recuento	26	30	20	20	9	105	
	Recuento esperado	26,0	30,0	20,0	20,0	9,0	105,0	
	% del total	24,8 %	28,6 %	19,0 %	19,0 %	8,6 %	100,0 %	

En la tabla 4, el nivel de colinesterasa alto (mayor a 13 401), se observa en el 11,4 % del grupo etario de 46 a 55 años, el nivel normal (5 501-13 400) en el 16,2 % del grupo etario de 26 a 35 años, y el nivel bajo de colinesterasa ($\leq 5 500$) se observa en el 7,6 % del grupo etario de 15 a 25 años.

Tabla 5. Nivel de Colinesterasa y Equipos de Protección Personal.

		Equipos de Seguridad			Total	
		Si	No	A veces		
Nivel de colinesterasa	Bajo (≤ 5500)	Recuento	17	3	3	23
		Recuento esperado	15,1	3,5	4,4	23,0
		% del total	16,2 %	2,9 %	2,9 %	21,9 %
	Normal (5501 - 13400)	Recuento	26	9	8	43
		Recuento esperado	28,3	6,6	8,2	43,0
		% del total	24,8 %	8,6 %	7,6 %	41,0 %
	Alto (Mayor a 13401)	Recuento	26	4	9	39
		Recuento esperado	25,6	5,9	7,4	39,0
		% del total	24,8 %	3,8 %	8,6 %	37,1 %
Total	Recuento	69	16	20	105	
	Recuento esperado	69,0	16,0	20,0	105,0	
	% del total	65,7 %	15,2 %	19,0 %	100,0 %	

Como se observa en la tabla 5, los niveles de colinesterasa alto (mayor a 13 401) se presentan en un 24,8 %, en los trabajadores que utilizan equipos de seguridad personal; en un nivel normal (5 501-13 400) en un 8,6 % en trabajadores que no utilizan equipos de seguridad personal. Además el nivel de colinesterasa alto (mayor a 13 401) se presenta en el 8,6 % de trabajadores que a veces utilizan equipos de seguridad personal.

5.2. Prueba de Normalidad de las Variables

a. Hipótesis nula y alterna.

Variable 1.

H₀: Los datos de los niveles de colinesterasa provienen de una distribución normal.

H₁: Los datos de los niveles de colinesterasa no provienen de una distribución normal.

Variable 2.

H₀: Los datos de la actividad laboral provienen de una distribución normal.

H₁: Los datos de la actividad laboral no provienen de una distribución normal.

b. Regla de decisión:

Si $p < 0,05$, se rechaza la H₀.

Si $p > 0,05$, no se rechaza la H₀.

Tabla 6. Prueba de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Nivel de concentración de Colinesterasa	0,208	105	0,000
Tiempo de exposición (Agrupada)	0,334	105	0,000

En la tabla 6, se afirma con pruebas estadísticas que la variable niveles de colinesterasa y tiempo de exposición, no tienen distribución normal, por lo tanto, los resultados permiten aplicar estadísticos no paramétricos. En consecuencia, se determinó utilizar el coeficiente de correlación Rho de Spearman.

5.3. Prueba de Hipótesis

5.3.1. Hipótesis General.

H₀: No existe relación significativa entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

H₁: Existe relación significativa entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

Tabla 7. Correlación Niveles de Colinesterasa y la Actividad Laboral.

			Nivel de colinesterasa	Actividad Laboral
Rho de Spearman	Nivel de colinesterasa	Coeficiente de correlación	1,000	-0,040
		Sig. (bilateral)	.	0,682
		N	105	105
	Actividad Laboral	Coeficiente de correlación	-0,040	1,000
		Sig. (bilateral)	0,682	.
		N	105	105

En la tabla 7, se observa el coeficiente de correlación Rho = -0,040, con un p = 0,682 (p > 0,05). En razón de ello, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna. Por lo tanto, se confirma que existe una relación negativa y débil entre el nivel de colinesterasa y la actividad laboral en los trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

5.3.2. Hipótesis Específica 1.

H₀: No existe relación entre los niveles de colinesterasa y tiempo de exposición en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

H₁: Existe relación entre los niveles de colinesterasa y tiempo de exposición en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

Tabla 8. Correlación Niveles de Colinesterasa y Tiempo de Exposición en Trabajadores Agrícolas.

			Nivel de colinesterasa	Tiempo de exposición (Agrupada)
Rho de Spearman	Nivel de colinesterasa	Coefficiente de correlación	1,000	0,189
		Sig. (bilateral)	.	0,053
		N	105	105
	Tiempo de exposición (Agrupada)	Coefficiente de correlación	0,189	1,000
		Sig. (bilateral)	0,053	.
		N	105	105

En la tabla 8, se observa el coeficiente de correlación $Rho = 0,189$, con un $p = 0,053$ ($p > 0,05$), con el cual se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna. Por lo tanto, se confirma que existe una relación positiva y débil entre el nivel de colinesterasa y la dimensión tiempo de exposición en los trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

5.3.3. Hipótesis Específica 2.

H_0 No existe relación entre los niveles de colinesterasa y tipo de plaguicidas utilizados por trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

H_1 Existe relación entre los niveles de colinesterasa y tipo de plaguicidas utilizados por trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

Tabla 9. Correlación de Niveles de Colinesterasa y Tipo de Plaguicida Utilizado.

			Nivel de colinesterasa	Tipo de Plaguicida
Rho de Spearman	Nivel de colinesterasa	Coefficiente de correlación	1,000	0,003
		Sig. (bilateral)	.	0,975
		N	105	105
	Tipo de Plaguicida	Coefficiente de correlación	0,003	1,000
		Sig. (bilateral)	0,975	.
		N	105	105

En la tabla 9, se observa el coeficiente de correlación $Rho = 0,003$, con un $p = 0,975$ ($p > 0,05$), con el cual se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna. Por lo tanto, se confirma que existe una relación positiva y débil entre el nivel de colinesterasa y la dimensión tipo de plaguicidas utilizados por trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

5.3.4. Hipótesis Específica 3.

H₀: No existe relación entre los niveles de colinesterasa y grupo etario en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

H₁: Existe relación entre los niveles de colinesterasa y grupo etario en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

Tabla 10. Correlación Niveles de Colinesterasa y Grupo Etario en Trabajadores Agrícolas.

			Nivel de colinesterasa	Grupo etario (Agrupada)
Rho de Spearman	Nivel de colinesterasa	Coeficiente de correlación	1,000	0,224*
		Sig. (bilateral)	.	0,022
		N	105	105
	Grupo etario (Agrupada)	Coeficiente de correlación	0,224*	1,000
		Sig. (bilateral)	0,022	.
		N	105	105

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

En la tabla 10, se observa el coeficiente de correlación Rho = 0,224, con un p = 0,022 ($p < 0,05$), con el cual se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se confirma que existe una relación positiva y débil entre el nivel de colinesterasa y la dimensión grupo etario en los trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

5.3.5. Hipótesis Específica 4.

H₀: No existe relación entre los niveles de colinesterasa y uso de equipo de protección personal en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

H₁: Existe relación entre los niveles de colinesterasa y uso de equipo de protección personal en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

Tabla 11. Correlación Niveles de Colinesterasa y uso de Equipos de Protección Personal en Trabajadores Agrícolas.

			Nivel de colinesterasa	Equipos de Seguridad
Rho de Spearman	Nivel de colinesterasa	Coeficiente de correlación	1,000	0,053
		Sig. (bilateral)	.	0,594
		N	105	105
	Equipos de Seguridad	Coeficiente de correlación	0,053	1,000
		Sig. (bilateral)	0,594	.
		N	105	105

En la tabla 11, se observa el coeficiente de correlación $Rho = 0,053$, con un $p = 0,594$ ($p > 0,05$), con el cual se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna. Por lo tanto, se confirma que existe una relación positiva y muy débil entre el nivel de colinesterasa y la dimensión uso de equipos de protección personal en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.

5.4. Discusión de Resultados

En el trabajo de investigación titulada: “Niveles de colinesterasa y actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021, se planteó como hipótesis general, la existencia de una relación significativa entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral en trabajadores agrícolas. Obtuvo una correlación $Rho = -0,040$, con un $p = 0,682$ ($p > 0,05$), con el cual se aceptó la hipótesis nula y se rechazó la hipótesis alterna. Por lo tanto, se confirmó que no existe relación entre el nivel de colinesterasa y la actividad laboral en los trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center.

Los resultados obtenidos demuestran que el 21,9 % de la población presentan sus niveles de colinesterasa disminuidos, el cual son el 6,7 % compuesto por tractoristas y fumigadores. Sin embargo, no se pudo establecer una relación directa. Este porcentaje es similar al estudio realizado por Janampa (2015) que encontró disminución en un 34,2 % de los trabajadores (17). A diferencia de los estudios realizados por Luzuriaga y Vega (2011) y López y Rivera (2020), donde no se encontró disminución de la enzima colinesterasa en ninguna de sus poblaciones de estudio, el cual se le atribuyó al correcto uso del EPP (11,14).

La hipótesis específica 1 señala que, existe relación directa entre los niveles de colinesterasa y el tiempo de exposición en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center. Se obtuvo una correlación $Rho = 0,189$, con un $p = 0,053$ ($p > 0,05$), con el cual se aceptó la hipótesis nula y se rechazó la hipótesis alterna. Por lo tanto, se confirmó que no existe relación entre el nivel de colinesterasa y el tiempo de exposición en trabajadores agrícolas.

Los resultados obtenidos demuestran que los trabajadores que tienen los niveles de colinesterasa disminuidos, representan el 9,5 %, estos son trabajadores de mediano y largo plazo cada uno; y 2,9 % son trabajadores de corto plazo. Esto guarda relación con la investigación de Auquilla (2015) donde señala una relación inversamente proporcional no significativa ($p = 0,180$ y $p > 0,05$) entre la colinesterasa y la exposición, es decir cuando el tiempo de exposición aumenta, la colinesterasa tiende a disminuir (3). De igual manera Zambonino (2015), en su estudio llegó a la conclusión que los trabajadores con una exposición de 6 a 10 años, presentan niveles bajos en el 21 % del total de la población; por lo tanto, las

alteraciones observadas en los niveles de colinesterasa son significativas respecto al tiempo, y que los valores elevados en este grupo, puede estar relacionado a factores externos que no han sido considerados (5).

La hipótesis específica 2 señala que, existe relación directa entre los niveles de colinesterasa y el tipo de plaguicida utilizado en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center. Según la correlación $Rho = 0,003$, con un $p = 0,975$ y $p > 0,05$, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna. Por lo tanto, se confirma que no existe relación entre el nivel de colinesterasa y el tipo de plaguicidas utilizado.

Se observa que el tipo de plaguicidas más utilizado por los trabajadores son de tipo organofosforados representado por 74,3 % y carbamatos en el 25,7 %. En las investigaciones realizadas por Toro, Rojas y Diaz (2017) y Diaz et al. (2017) nos afirma que el tipo de plaguicidas más utilizado es el organofosforado, el 74,4 % de los trabajadores empleaban plaguicidas en el trabajo, y el 49,6 % en el hogar (9,13). En cambio, en el trabajo de investigación de Cuaspud y Vargas (2010), el 95 % de los plaguicidas eran de tipo carbamatos (10). Sin embargo, no se estableció relación en ninguno de los dos tipos de plaguicidas y en el uso de ambos se observó la disminución de la enzima colinesterasa.

La hipótesis específica 3 señala que, existe relación directa entre los niveles de colinesterasa y grupo etario en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center. Según la correlación $Rho = 0,224$, con un $p = 0,022$ ($p < 0,05$), se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se confirma que existe relación positiva débil entre el nivel de colinesterasa y grupo etario.

Encontramos en la población niveles bajos de colinesterasa, en aquellos con edades comprendidas entre los 15 a 25 años, con un 7,6 %. Una minoría de trabajadores cuyas edades van de los 56 a 65 años representado por el 1 %. En este punto hay que tener en cuenta que el grupo etario que abarca las edades de 56 a 65 años solo representan el 8,6 % de la población, mientras que la mayor parte de ella está compuesta por los grupos etarios de 15 a 25 y 26 a 35 años, que corresponden al 24,8 % y 28,6 % respectivamente. Este resultado es similar a la investigación de Castillo y Gutiérrez (2010), donde se encontró que el mayor número de trabajadores que tienen niveles disminuidos de la enzima colinesterasa se encuentran entre los 17 a 28 años, representando el 31 %, mientras que los trabajadores entre 53 a 64 años solo representaban el 2 % cuyos niveles están disminuidos (18).

La hipótesis específica 4 señala que, existe relación directa entre los niveles de colinesterasa y uso de equipos de protección personal en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center. Según la correlación de $Rho = 0,053$, con un $p = 0,594$ ($p > 0,05$), con el cual se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna. Por lo tanto,

se confirma que no existe relación entre el nivel de colinesterasa y el uso de equipos de protección personal en los trabajadores.

Se observa que, del total de la población, el 65,7 % si usó EPP, el 19 % a veces usó EPP, y el 15,2 % refiere no haber usado EPP. En la población con niveles bajos de colinesterasa, se observa que el 16,2 % usó EPP, y el 2,9 % usó a veces o no usó. De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos señalar que, en los trabajadores que usaron EPP, sus niveles de colinesterasa se vieron disminuidos, esto se le puede atribuir al mal uso, al uso de equipos deteriorados, o factores externos que no se ha tomado en cuenta. En el trabajo de investigación de Toro, Rojas y Diaz (2017) el 37,8 % solo uso ropa de trabajo y el 22,2 % nunca emplearon protección para el cuerpo. En estas personas analizadas no fue frecuente el uso de EPP, la falta o el uso de EPP es un factor de riesgo, a pesar de ello solo el 3,8 % de sus trabajadores presentaron niveles disminuidos de la colinesterasa (9).

Conclusiones

1. Se determinó que no existe relación entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral en trabajadores agrícolas que fueron atendidos en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el periodo del 2021. Fundamenta esta declaración, el coeficiente $Rho = -0,040$, con un $p = 0,682$ y $p > 0,05$.
2. Se determinó que existe una relación positiva y débil entre los niveles de colinesterasa y tiempo de exposición en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021. De acuerdo con los niveles de colinesterasa y tiempo de exposición, se observa un coeficiente de correlación $Rho = 0,189$, con un $p = 0,053$ y $p > 0,05$.
3. Se determinó que existe una relación positiva y débil entre los niveles de colinesterasa y tipo de plaguicidas utilizados por trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021. Según los niveles de colinesterasa y tipo de plaguicidas se observa un coeficiente de correlación $Rho = 0,003$, con un $p = 0,975$ y $p > 0,05$.
4. Se determinó que existe una relación directa entre los niveles de colinesterasa y el grupo etario de los trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021. Respecto a los niveles de colinesterasa y grupo etario, se observa un coeficiente de correlación $Rho = 0,224$, con un $p = 0,022$ y $p < 0,05$.
5. Se determinó que existe una relación positiva muy débil entre los niveles de colinesterasa y uso de equipo de protección personal en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021. El nivel de colinesterasa y uso de equipo de protección personal señalan un coeficiente de correlación $Rho = 0,053$ con un $p = 0,594$ y $p > 0,05$.

Recomendaciones

1. A los trabajadores que se encuentran expuestos a la acción de los insecticidas organofosforados y carbamatos, realizar como prueba de rutina, el análisis de colinesterasa sérica, debido a que la exposición a dichos insecticidas puede ocasionar trastornos en la salud de los trabajadores.
2. Es indispensable la educación sanitaria impartida por el médico ocupacional para evitar las posibles intoxicaciones, y mejorar el programa de vigilancia epidemiológica a fin de actuar a tiempo y controlar las situaciones de riesgo.
3. En los trabajadores expuestos a la acción de insecticidas organofosforados, antes del análisis de la colinesterasa sérica, es importante conocer el sexo del paciente, el nivel de exposición, el tipo de actividad laboral, en caso del sexo femenino si está embarazada o si está ingiriendo anticonceptivos. Ya que algunas de estas variables pueden guardar relación con la técnica utilizada para el análisis.
4. Es recomendable que se realice un diagnóstico temprano de intoxicación con insecticidas organofosforados o carbamatos, debido a que si esta intoxicación no es tratada pueden aparecer diversas complicaciones.
5. Es recomendable que los trabajadores exijan a sus empleadores todas las medidas necesarias de bioseguridad para prevenir posibles intoxicaciones, como los EPP; así mismo los equipos, mochila de fumigación y otros instrumentos se encuentren en buen estado para su funcionamiento.
6. A los empleadores, capacitar al personal periódicamente sobre el manejo de sustancias tóxicas, uso adecuado del equipo de protección personal y cómo actuar ante una posible intoxicación.
7. Estandarizar los niveles de colinesterasa eritrocitaria y plasmática a nivel nacional y local, ya que existen situaciones en las que se puede ver aumentada o disminuida la actividad colinesterasa, ya que los valores de referencia con los que se trabaja son de estudios realizados en otros países por la casa comercial que brinda los reactivos.
8. Para futuras investigaciones, llevar a cabo en una población mucho más grande y en trabajadoras mujeres, y de preferencia con valores de referencia estandarizados a nivel local, para de ese modo poder llegar a conclusiones más exactas y detalladas.

Referencias Bibliográficas

1. Garcia Jaime E. Intoxicaciones agudas con plaguicidas: costos humanos y económicos. Rev Panam Salud Publica [Internet]. Diciembre 1998 [citado el 17 dic. 2021]; 4 (6) 383 – 387. Disponible en: <https://bit.ly/3QUNZuW>
2. OPS. Situación Epidemiológica de las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas en el Istmo Centroamericano, 1992 – 2000. Boletín epidemiológico; 23 (3), sept. 2002
3. Auquilla González B. Efectos colinesterasicos y contaminación del agua causados por el uso de plaguicidas en zonas agrícolas del cantón Santa Isabel [tesis de postgrado]. Cuenca; 2015 [citado el 17 nov. 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3QYPEzm>
4. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades – Minsa. Vigilancia Epidemiológica del riesgo de exposición e intoxicación por plaguicidas. Perú a la SE 10 – 2021. Disponible en: <https://bit.ly/3GZ45yZ>
5. Zambonino Tobar ML. Determinación de los niveles de colinesterasa y evaluación de la presencia de efectos neurotóxicos en trabajadores expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos de la Parroquia de San Luis [tesis de grado]. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2015 [citado el 17 nov. 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3H0MhDt>
6. Ramírez Campos, M. A. El uso de pesticidas en la Agricultura y su desorden ambiental. Revista Enfermería a la Vanguardia, 2018; 6(2): 40 – 47
7. Medina P, Olga M, Sánchez R, Luz H, Flórez-Vargas, Oscar. Actividad enzimática colinesterasa en muestras de sangre humana: efecto de las condiciones de almacenamiento. Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud [Internet]. 2015;47(2):151-158. Disponible en: <https://bit.ly/3iTHU5g>
8. Sanjinés Arrieta, Mercedes Esther. Resiliencia y desempeño laboral de los trabajadores del sector público de Huancayo. 2014. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/3867>.
9. Toro-Osorio Bibiana M., Rojas-Rodríguez Ana E., Diaz-Zapata José A. Niveles de colinesterasa sérica en caficultores del Departamento de Caldas, Colombia. Rev. Salud pública [Internet]. Junio 2017 [citado el 18 nov. 2021]; 19(3): 318-324. Disponible en: <https://bit.ly/3wmPJn2>
10. Cuaspu J, Vargas B. Determinación de Colinesterasa Eritrocitaria en Trabajadores Agrícolas Expuestos a Plaguicidas Organofosforados y Carbamatos. Química [Internet]. 4 de agosto de 2017 [citado el 18 nov. 2021]; 1(1); 71-82. Disponible en: <https://bit.ly/3XQtxxB>

11. Luzuriaga Calle MA, Vega Torres PV. Determinación de colinesterasa sérica en trabajadores y personal administrativo de las plantaciones El Trébol ubicadas en el cantón Biblián [tesis de grado]. Cuenca; 2011 [citado el 18 nov. 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3wmdLyM>
12. Marrero, Sharim, Guevara, Harold, González, Soraya, Eblen, Antonio. Evaluación de la exposición a organofosforados y carbamatos en trabajadores de una comunidad agraria. Comunidad y Salud [en línea]. 2017, 15(1), 30-41 [fecha de Consulta 17 de diciembre de 2022]. ISSN: 1690-3293. Disponible en: <https://bit.ly/3wrbypl>
13. Diaz Sonia M., Sánchez Francisco M, Varona Marcela. Eljach Victoria, Muñoz G Ma. Nathalia. Niveles de colinesterasa en cultivadores de papa expuestos ocupacionalmente a plaguicidas, Totoró, Cauca. Rev. Univ. Ind. Santander. Salud [en línea]. Marzo 2017 [fecha de Consulta 17 de diciembre de 2022]; 49 (1): 85 – 92. Disponible en: <https://bit.ly/3wlijFx>
14. López Huancas LA, Rivera Sánchez RC. Niveles de colinesterasa plasmática del personal de la brigada de control vectorial, expuestos al dietil succinato “malathion”, red de salud de Bagua, Perú 2015 – 2019 [tesis de segunda especialidad]. Bagua; 2020 [citado el 18 nov. 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3HILdeP>
15. Chanco Macha P, Corilloclla Inga CK, Vega Rivera ED. Nivel de colinesterasa eritrocitaria y la exposición de los expendedores de plaguicidas organofosforados de la provincia de Huancayo-Junín, agosto-diciembre 2016 [tesis de segunda especialidad]. Lima; 2016 [citado el 18 nov. 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3kB5sME>
16. Virú Loza Manuel André. Manejo actual de las intoxicaciones agudas por inhibidores de la colinesterasa: conceptos erróneos y necesidad de guías peruanas actualizadas. An Fac. med [Internet]. Octubre 2015 [citado el 18 nov. 2021]; 76(4): 431-437. Disponible en: <https://bit.ly/3wnMCeS>
17. Janampa Camposano D. Niveles de actividad de la colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos del distrito de Pichari, Cusco 2015 [tesis de grado]. Ayacucho; 2015 [citado el 18 nov. 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3kAdkOp>
18. Castillo Vásquez PE, Gutiérrez Espejo YL. Determinación de Colinesterasa Sérica en trabajadores agrícolas expuestos a plaguicidas del distrito de San José, provincia de Virú, departamento de La Libertad – junio 2010 [tesis de grado]. Trujillo; 2010 [citado el 18 nov. 2021]. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/2599>

19. Sánchez Chávez G, Salceda R. Enzimas Polifuncionales: El caso de la Acetilcolinesterasa. REB. Revista de educación bioquímica [Internet]. Abril 2008 [citado el 19 nov. 2021]; 27(2): 44-51. Disponible en: <https://bit.ly/3D22J5y>
20. Silvana Pizarro Z. Determinación de colinesterasa sérica en usuarios de organofosforados en labores agrícolas, y su relación con la frecuencia de su uso en los habitantes del barrio el alumbre de la ciudad de Loja durante el periodo Marzo-Julio del 2014. [tesis de grado]. Ecuador; 2014 Disponible en: <https://bit.ly/3ko0mTW>
21. Samaniego Parra C. Determinación de los niveles de colinesterasa eritrocitaria en trabajadores de la Finca Floricolaflor de Azama expuestos a pesticidas organofosforados durante el periodo marzo-mayo de 2011. Riobamba -Ecuador. Disponible en: <https://bit.ly/3XMIssp>
22. Caro Gamboa L, Forero Castro M, Dallos Báez A. Inhibición de la colinesterasa como biomarcador para la vigilancia de población ocupacionalmente expuesta a plaguicidas organofosforados. Ciencia y Tecnología Agropecuaria [Internet]. 2 de Julio del 2020 [citado el 21 de nov. 2021]; 21 (3). Disponible en: <https://bit.ly/3D76DKd>
23. Carmona-Fonseca Jaime. Colinesterasas eritrocitaria y plasmática en trabajadores con enfermedades crónicas controladas y en usuarios de medicamentos. Iatria [Internet]. marzo de 2006 [citado el 17 de diciembre de 2022]; 19(1): 14-28. Disponible en: <https://bit.ly/3XKbXuY>
24. Chuquiana Cunalata G. Determinación de colinesterasa sérica y enzimas del perfil hepático (AST, AST,APL,Bilirrubinas y GGT) en los agricultores de la comunidad Guaslan Grande del Cantón Riobamba que están expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos. Fecha de la primera publicación 10 de febrero 2016. Recuperado en <https://bit.ly/3XJg3Eh>
25. Guerra M, Cargnel E, Osta V, Osinde M, Schkair J. Determinación de valores de referencia de colinesterasa plasmática e intraeritrocitaria en niños de una población hospitalaria. Arch. Argent Pediatr [Internet]. 2005 [citado el 17 de diciembre de 2022]; 103 (6): 486 – 490. Disponible en: <https://bit.ly/3Hk7daa>
26. Figueroa Peña D, Manrique Gómez C. Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas de la Asociación FOMUDEP Cantón Pajan. Fecha de primera publicación: abril 2019. <https://bit.ly/3XwGpck>
27. M.V. Edgar. Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas, Maracaibo, abril de 2012. Disponible en: <https://bit.ly/3wliSPF>

28. Ferrer Ana. Intoxicación por plaguicidas. Anales del sistema sanitario de Navarra. Gobierno de Navarra. Departamento de Salud. 2003 [citado el 19 nov. 2021]; 26: 155 – 171. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v26s1/nueve.pdf>
29. Nixon Heredia C, José Zurita Niveles de colinesterasa sérica en agricultores de una asociación de arroceros de Jen expuestos a plaguicidas organofosforados, 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3H1t44V>.
30. Ramírez JA, Marías Lacasaña. Plaguicidas: clasificación, uso toxicología y medición de la exposición. Arch Prev Riesgos Labor [Internet]. 2001 [citado el 19 <https://bit.ly/3kDjrBynov>. 2021]; 4 (2): 67 – 75. Disponible en:
31. Ortega F, Carrera G, Delgadillo G, Intriago O, Lares B, Quintanar E. Asociación de la exposición ocupacional a plaguicidas organofosforados con el daño oxidativo y actividad de acetilcolinesterasa. Rev Toxicol [Internet]. 2016 [citado el 19 nov. 2021]; 33: 39 – 43. Disponible en: <https://bit.ly/3kt1i9H>
32. NASD – National Ag Safety Satabase [Internet]. Exposición a Pesticidas; [consultado el 29 dic. 2021]; Disponible en: <https://bit.ly/3XyJ70X>
33. Atexga [Internet]. Vías de entrada de los contaminantes en el organismo. Estudio de sustancias nocivas; [consultado el 29 dic. 2021]; Disponible en: <https://bit.ly/2lGE5z7>
34. Agencia par Sustancias Toxicas y el Registro de Enfermedades [Internet]. Curso de Toxicología para comunidades; [consultado el 29 dic. 2021]; Disponible en: <https://bit.ly/3XKccWU>
35. Fernández AR. Manual de Toxicología Clínica [Internet].2004 [citado el 29 Dic. 2021]; Disponible en: <https://bit.ly/3Xl5GGl>
36. Pedrozo ME, Ocampos S, Galeano R, Ojeda A, Cabello A, Assis D. Casos de intoxicación aguda por plaguicidas en la colonia Puerto Pirapó, Itapúa, Paraguay, febrero del 2014. Biomédica [Internet]. Junio 2017 [citado el 30 Dic. 2021]; 37 (2): 158 – 163. Disponible en: <https://bit.ly/3XJggr3>
37. Karam, Miguel Ángel, Bustamante Montes, L. Patricia, Galván, Juan Manuel, Plaguicidas y salud de la población. CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva [Internet]. 2004;11(3):246-254. Recuperado de: <https://bit.ly/3XKZ97J>
38. López Durán RM, Valencia Quintana R, Sánchez Alarcón J, Pérez Aguilar B, Salinas Arreortua N, Serrano H, García Suárez MD, Muñoz Nava H, Hernández Hernández Ángel, Vidal Moreno C, Gómez Olivares JL. La Estructura y Función de las Colinesterasas: Blanco de los plaguicidas. Rev. Int. Contam. Ambie. [Internet]. 29 de

Octubre de 2018 [citado el 19 Nov. 2021]; 34: 69 – 80. Disponible en: <https://bit.ly/3kp06UG>

39. Marrero, S., Guevara, H., Eblen, A., & Sequera, M. (2018). Evaluación de la actividad de la colinesterasa, medio ambiente y geolocalización de trabajadores expuestos en una comunidad agraria de la Colonia Tovar, Venezuela. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 65(1), 45-54. <https://bit.ly/3Wuqiuk>
40. Romero Caraballo MP. Significado del trabajo desde la psicología del trabajo. Una revisión histórica, psicológica y social. *Psicología desde el Caribe* [Internet]. 2017 [citado el 20 nov. 2021]; 34(2): 120-138. Disponible en: <https://bit.ly/3D4Xkua>
41. Vila Javier, van der Haar Rudolf, García Ana M. Evaluación de la exposición laboral a plaguicidas en España mediante una matriz empleo-exposición (MatEmESp, 1996-2005). *Med. segur. trab.* [Internet]. 2014 Dic [citado el 22 de enero 2022] ; 60(237): 645-659. Disponible en: <https://bit.ly/3Xry49W>
42. Amaya E, Camacho Kurmen JE, Meneses S, Roa B. AM. Valoración de factores de riesgo asociados a los hábitos de manejo y exposición a organofosforados y carbamatos en habitantes y trabajadores de la vereda de Bateas del municipio de Tibacuy, Cundinamarca, Colombia. *nova* [Internet]. 15 de diciembre de 2008 [citado 23 de enero de 2022];6(10):147-55. Disponible en: <https://bit.ly/3Wu3ZFd>
43. Arellano Evarista, Camarena Lourdes, von Glascoe Christine, Daesslé Walter. Percepción del riesgo en salud por exposición a mezclas de contaminantes: el caso de los valles agrícolas de Mexicali y San Quintín, Baja California, México. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* [Internet]. Setiembre 2009 [citado el 23 de enero de 2022]; 27(3): 291-301. Available from: <https://bit.ly/3kzfldW>.
44. Vega Torres, Agustín, Rodríguez Rojas, Luz Andrea, & Contreras Bravo, Leonardo Emiro. Condiciones de trabajo y evaluación de los factores de riesgo presentes en la población rural. *Tecnura* [Internet]. Mayo 2010 [citado el 25 de enero de 2022]; 14(27), 30-40. Disponible en: <https://bit.ly/3XuYCa6>.
45. Palacios NME. Aplicación de un instrumento para evaluar exposición a plaguicidas organofosforados, efectos agudos y subagudos en la salud de trabajadores agrícolas. *Rev Fac Med UNAM* . 2003 [citado el 25 de enero de 2022];46(1):22-27. Disponible en: <https://bit.ly/3XumZ7M>.
46. Carlos Hernández-Girón¹, Emanuel Orozco-Núñez² y Armando Arredondo-López. Modelos conceptuales y paradigmas en salud pública. *Rev. salud pública*. 14 (2): 315-324, 2012

47. Health Sciences Descriptores: DeCS [Internet]. 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2I2aPQX>.
48. Núñez Borja, Junior. Intoxicaciones por plaguicidas en los fumigadores y medidas preventivas de enfermería en el puesto de salud Virgen de las Mercedes-Supe-2021. 28-mar-2021. <https://bit.ly/3HILIWf>
49. Villacorta Carranza, Edy Franco. Evaluación de la eficiencia del riego por surcos a nivel parcelario en el Valle Virú.2009 <https://bit.ly/3QWzEy0>
50. Hernández Escobar, Henry Franco y Hernández Escobar, Percy. Prácticas culturales en el proceso del cultivo de arroz en el caserío de Yubed Valle del Jequetepeque – Cajamarca. 2019. <https://bit.ly/3QTCHXP>.
51. MeSH [Internet]. 2005. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK3827/>.
52. Santamaría Herrera, Gino Manuel. Determinación de la potencia del tractor agrícola para el desarrollo de la mecanización en Huánuco – Panao. 2020. <https://bit.ly/3HILQFd>
53. Veiga de Cabo J, Fuente Diez Edl, Zimmermann Verdejo M. Modelos de estudios de investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. Medicina y seguridad del trabajo. 2008; 54:81-89.
54. Espinoza PAjuelo LA, Ochoa Pachas JM. El nivel de investigación relacional en las ciencias sociales. Acta jurídica peruana [Internet] 2020. [citado el 20 Nov. 2021]; 3 (2): 93-11. Disponible en: <http://revistas.autonoma.edu.pe/index.php/AJP/article/view/257>
55. López PL. Población y muestreo. Punto Cero [Internet]. 2004 [citado el 19 Nov. 2021]; 9(8): 69 - 74. Disponible en: <https://bit.ly/3kxEw0t>
56. Mejía Mejía E. técnicas e instrumentos de investigación. 1ª ed.Lima: Centro de producción editorial e imprenta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos;2005.
57. Pulido Polo, Marta, Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica. Opción [Internet]. 2015;31(1):1137-1156. Recuperado de: <https://bit.ly/3RbUx8J>

Anexos

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Título: Niveles de colinesterasa y actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología	Población y muestra
<p>Problema general ¿Cuál es la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021?</p> <p>Problemas específicos 1. ¿Cuál es la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y tiempo de exposición en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021? 2. ¿Cuál es la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y tipo de plaguicidas utilizados por trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021?</p>	<p>Objetivo general Determinar la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.</p> <p>Objetivos específicos 1. Determinar la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y tiempo de exposición en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021. 2. Determinar la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y tipo de plaguicidas utilizados por trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021. 3. Determinar la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y grupo etario</p>	<p>Hipótesis general Existe relación entre los niveles de colinesterasa y la actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.</p> <p>Hipótesis específicas 1. Existe relación entre los niveles de colinesterasa y tiempo de exposición en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021. 2. Existe relación entre los niveles de colinesterasa y tipo de plaguicidas utilizados por trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021. 3. Existe relación entre los niveles de colinesterasa y grupo etario en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica</p>	<p>Variable 1: Niveles de colinesterasa</p> <p>Indicadores: Bajo (< 5500 U/L) Normal (5500-13400 U/L) Alto (> 13400 U/L)</p> <p>Variable 2: Actividad laboral</p> <p>Indicadores: Tiempo de exposición (corto plazo, mediano plazo, largo plazo) Tipo de plaguicida (organofosforados, carbamatos) Grupo etario (15-25, 26-35, 36-45, 46-55, 56-65)</p>	<p>Método: Hipotético-deductivo</p> <p>Enfoque: cuantitativo</p> <p>Tipo: Básica no experimental</p> <p>Alcance o nivel: Relacional</p> <p>Diseño: Correlacional</p>	<p>Población: Compuesta por un total de 105 trabajadores con edades comprendidas entre los 18 y 65 años, expuestos en su lugar de trabajo a los plaguicidas</p> <p>Muestra: Se utilizó el muestreo por conveniencia, por lo tanto, al ser una población pequeña se consideró abarcar con la totalidad de ella, teniendo un total de 105 participantes</p> <p>Técnicas: fueron la Prueba de laboratorio y la Encuesta</p> <p>Instrumentos: El cuestionario, elaborado por las investigadoras compuestos por 12 preguntas enfocadas a conocer la situación laboral, riesgos y</p>

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología	Población y muestra
<p>3. ¿Cuál es la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y grupo etario en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021?</p> <p>4. ¿Cuál es la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y uso de equipo de protección personal en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021?</p>	<p>en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.</p> <p>4. Determinar la relación que existe entre los niveles de colinesterasa y uso de equipo de protección personal en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.</p>	<p>Finlay Medical Center de Ica en el 2021.</p> <p>4. Existe relación entre los niveles de colinesterasa y uso de equipo de protección personal en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021.</p>	<p>Equipo de protección personal (sí, no, a veces)</p>		<p>antecedentes de accidentes laborales.</p> <p>La prueba de colinesterasa sérica.</p>

Anexo 2: Instrumento de Recolección de Datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Código del participante:

Fecha de evaluación:

- a) Edad: (____) años
b) Sexo: (____) Masculino (____) Femenino

- c) Grado de instrucción
(____) sin instrucción
(____) primaria incompleta
(____) primaria completa
(____) secundaria completa

(____) secundaria incompleta

(____) superior incompleta

(____) superior completa

- d) Efectos adversos: especificar sí presenta alguno de ellos

Hipertensión (____)

Diabetes (____)

Enf. Hepática (____)

Ninguno (____)

Otro: _____

Área en la que labora:

Regador (____) Fumigador (____) Tractorista (____) Sembrador (____)

e) Plaguicida que se utiliza: _____

f) Ha recibido capacitación a cerca del uso de plaguicidas:

(____) Si (____) No

g) Uso de equipo de protección personal:

(____) Si (____) No (____) A veces

h) Años laborando en el sector agrícola: _____

i) Concentración de colinesterasa sérica: _____

Valores de referencia: 5500 – 13400 U/L

(____) Normal (____) Bajo (____) Elevado

Cuestionario

INTRUCCIONES:

- Señalar una de las alternativas de cada una de las preguntas presentadas.
- La información que usted consigne en la encuesta es de carácter confidencial, y será utilizado exclusivamente como referente en el desarrollo de la investigación

DATOS PERSONALES

NOMBRE:	EDAD:
OCUPACIÓN:	LUGAR DE RESIDENCIA:
ESTADO CIVIL:	

1. ¿Tipos de Plaguicidas que ocupan?

1.1 Organofosforados: (paration, diclorvos, diazinon, fenitrotrion, fention, malation, metil)

Siempre A veces Casi nunca Nunca

1.2 Carbamatos: (aldicarb, propoxur, benomyl, carbaryl, carburan)

Siempre A veces Casi nunca Nunca

2. ¿Se ha informado sobre el riesgo del uso de pesticidas

Siempre A veces Casi nunca Nunca

3. ¿Cada que tiempo fumiga sus cultivos?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

4. ¿Ocupa mascarilla, guantes, gafas u overoles al estar expuesta a plaguicidas?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

5. ¿Después de ocupar pesticidas se asean y cambian de ropa?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

6. ¿Durante el embarazo tuvo contacto con plaguicidas?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

7. ¿Alguna vez algún tipo de plaguicida ha causado alguna reacción alérgica?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

8. ¿Los recipientes de plaguicidas los elimina en lugares especiales?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

9. ¿Después de fumigar los cultivos usted espera un tiempo para ingresar al área donde se fumigó?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

10. ¿Al estar expuesta a plaguicidas usted ha presentado dolor de cabeza, dolor intestinal ardor de los ojos o algún problema dermatológico?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

11. ¿Qué tiempo está usted expuesta a plaguicidas?

1 año 3 años 6 años más de 10 años

12. ¿Se ha realizado un examen de Colinesterasa Eritrocitaria?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

CUESTIONARIO

INTRUCCIONES:

- Señalar una de las alternativas de cada una de las preguntas presentadas.
- La información que usted consigne en la encuesta es de carácter confidencial, y será utilizado exclusivamente como referente en el desarrollo de la investigación

DATOS PERSONALES

NOMBRE: <i>ROBERT ZAYO CALDERON</i>	EDAD: <i>30</i>
OCCUPACIÓN: <i>COMBANDERA</i>	LUGAR DE RESIDENCIA: <i>TINACUYA</i>
ESTADO CIVIL: <i>SOLTERO</i>	

1. ¿Tipos de Plaguicidas que ocupan?

1.1 Organofosforados (paration, diclorvos, diazinon, fenitrotion, fenitroalation, metil)

Siempre A veces Casi nunca Nunca

1.2 Carbamatos: (aldicarb, proppox, benomyl, carbaril, carbent)

Siempre A veces Casi nunca Nunca

2. ¿Se ha informado sobre el riesgo del uso de pesticidas

Siempre A veces Casi nunca Nunca

3. ¿Cada que tiempo fumiga sus cultivos?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

4. ¿Ocupa mascarilla, guantes, gafas u oídos al estar expuesto a plaguicidas?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

5. ¿Después de ocupar pesticidas se asean y cambian de ropa?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

6. ¿Durante el embarazo tuvo contacto con plaguicidas?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

7. ¿Alguna vez algún tipo de plaguicida ha causado alguna reacción alérgica?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

8. ¿Los recipientes de plaguicidas los elimina en lugares especiales?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

9. ¿Después de fumigar los cultivos usted espera un tiempo para ingresar al área donde se fumigó?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

10. ¿Al estar expuesto a plaguicidas usted ha presentado dolor de cabeza, dolor intestinal andar de los ojos o algún problema dermatológico?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

11. ¿Qué tiempo está usted expuesta a plaguicidas?

1 año 3 años 6 años más de 10 años

12. ¿Se ha realizado un examen de Colinaesterasa Enterocefálica?

Siempre A veces Casi nunca Nunca

Anexo 3. Matriz de Operacionalización de Variables

Título: “Niveles de colinesterasa y Actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center de Ica en el 2021”

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Subdimensiones	Operacionalización		
					Indicadores	Escala de medición	Tipo de variable
Niveles de colinesterasa	Concentración de la enzima colinesterasa en suero o plasma. Su actividad puede verse disminuida en diferentes situaciones, la principal es la intoxicación por plaguicidas	Evaluando in vitro la actividad enzimática, usando el reactivo de colinesterasa AA de la marca Wiener un analizador bioquímico semiautomatizado, haciendo lectura a 405nm.	Valores De colinesterasa	Bajo Normal Alto	Por debajo de 5500 U/L 5500 – 13400 U/L Por encima de 13400 U/L	Razón	Numérica
Actividad laboral	Función específica que realiza una persona en su centro de trabajo	Mediante el cuestionario aplicado a los participantes donde especifican las condiciones y el puesto de trabajo en el que se desempeñan.	Condiciones laborales	Tiempo de exposición	Corto plazo (1 a 3 años) Mediano plazo (4 a 9 años) Largo plazo (>10 años)	Ordinal	Numérica
				Tipo de plaguicida	Organofosforados carbamatos	Nominal	Cualitativa
				Grupo etario	15 – 25 26 – 35 36 – 45 46 – 55 56 – 65	Ordinal	Cualitativa
				Equipo de protección personal	Si No A veces	Nominal	Cualitativa

Anexo 4. Ficha de Validación del Instrumento

ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: Variable 1: niveles de colinesterasa y Variable 2: Actividad laboral

Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

NO	Indicadores de evaluación del instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Si	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	X		
2	Objetividad	Están expresados conductas observables Y medibles.	X		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos científicos.	X		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores dimensiones.	X		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación	X		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	X		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia tecnología.	X		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento:

Nombres y Apellidos	JAIME ROSALES RIMACHE
Grado (s) Académico (s) - Universidad	MAESTRO EN SALUD OCUPACIONAL / UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
Profesión	TECNÓLOGO MÉDICO — (LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICO)



**ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: Variable 1: niveles de colinesterasa y
Variable 2: Actividad Laboral**

Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

N°	Indicadores de evaluación del instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Si	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	X		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	X		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	X		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	X		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	X		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	X		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	X		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento:

Nombres y Apellidos	CORNEJO ALVITES MARIA DEL PILAR
Grado (s) Académico (s) - Universidad	BACHILLER – UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS S.A.
Profesión	TECNOLOGO MEDICO EN LABORATORIO CLINICO Y ANATOMIA PATOLOGICA


 Sr. Cornejo Alvites María Del Pilar
 Tecnólogo Médico
 C.T.M.P. 9467
 DNI: 47147084

DECLARACIÓN JURADA

Yo Cornejo Alvites Maria del Pilar, identificado con DNI N° 47147084. Declaro bajo juramento que vengo ejerciendo el cargo de Tecnólogo Medico en Laboratorio Clínico y Anatomía patológico desde Julio del 2016 hasta la actualidad, en el Hospital Félix Torrealva Gutiérrez.

Por consecuente pongo de manifiesto que he leído el Proyecto de tesis titulado "Niveles de colinesterasa y actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center, Ica, 2021" presentado por la tesisistas Erika Cervantes Alejo y María Crispín Hualpa. Declaro haber analizado en base a mi experiencia y dado mi juicio con respecto al instrumento que han elaborado las tesisistas para la recolección de sus datos.

Ica, 08 de febrero de 2022



.....
Sr. Cornejo Alvites Maria Del Pilar
Tecnólogo Médico
C. T. M. P. 9461

FIRMA

**ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: Variable 1: niveles de colinesterasa y
Variable 2: Actividad Laboral**

Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

N°	Indicadores de evaluación del instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Si	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	<input checked="" type="checkbox"/>		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	<input checked="" type="checkbox"/>		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	<input checked="" type="checkbox"/>		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	<input checked="" type="checkbox"/>		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	<input checked="" type="checkbox"/>		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento:

Nombres y Apellidos	ARONES HERNANDEZ ALFREDO
Grado (s) Académico (s) - Universidad	BACHILLER – UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
Profesión	TECNOLOGO MEDICO EN LABORATORIO CLINICO Y ANATOMIA PATOLOGICA


 DNI: 21536574

DECLARACIÓN JURADA

Yo Arones Hernandez Alfredo, identificado con DNI N° 21536574. Declaro bajo juramento que vengo ejerciendo el cargo de Tecnólogo Medico en Laboratorio Clínico y Anatomía patológico desde el año 2000 hasta la actualidad, en el Hospital Augusto Hernández Mendoza.

Por consecuente pongo de manifiesto que he leído el Proyecto de tesis titulado "Niveles de colinesterasa y actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center, Ica, 2021" presentado por la tesisistas Erika Cervantes Alejo y María Crispín Hualpa. Declaro haber analizado en base a mi experiencia y dado mi juicio con respecto al instrumento que han elaborado las tesisistas para la recolección de sus datos.

Ica, 08 de febrero de 2022



FIRMA

Anexo 5. Carta de Aceptación de la Institución

Ica, 18 de noviembre del 2021



Asunto: carta de aceptación para la ejecución de la tesis titulada "Niveles de colinesterasa y Actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center, Ica, 2021".

DR. ENRIQUE VARGAS ACHARTE
MEDICO CIRUJANO
CMP 063150
JEFE DE LA CLÍNICA FINLAY MEDICAL CENTER

Por medio de la presente pongo de manifiesto que las tesis de Erika Josselyn Cervantes Alejo, identificada con DNI 48510151 y María Crispin Hualpa identificada con DNI 71943074 de la carrera profesional de Tecnología Médica en el área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica han sido aceptadas en nuestra institución, bajo mi responsabilidad para que puedan ejecutar su tesis. Se les dará la facilidad para que tengan acceso a la base de datos de los trabajadores y acceso al laboratorio para que puedan elaborar dichos procedimientos y técnicas con la finalidad de que puedan lograr sus objetivos planteados; la institución a su vez se siente agradecida de poder aportar de alguna forma a la comunidad científica mediante la elaboración de la tesis presentada.

Sin otro particular, me despido quedando a sus órdenes para cualquier servicio de información adicional.

Atentamente




Enrique J. Vargas Acharte
MEDICO CIRUJANO
CMP 063150

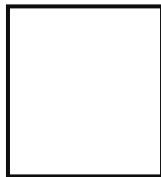
Anexo 6. Consentimiento Informado

Yo identificado con DNI N°..... manifiesto que he sido informado por las tesis, acerca de la importancia que implica la ejecución del estudio y otorgo de manera voluntaria mi permiso para que se me incluya como participante en el proyecto de investigación.

Luego de haber conocido y comprendido la importancia que implica la evaluación de los niveles de colinesterasa y actividad laboral en trabajadores agrícolas, y además de las posibles conclusiones que derivan de la propuesta de investigación.

Declaro:

- Haber sido informado de los riesgos y beneficios que se desprenden del estudio de forma clara y consistente.
- Estar satisfecho con la información recibida y haber podido realizar todas las preguntas que considere necesarias, las cuales han sido respondidas de una forma clara y suficiente.
- Conocer la posibilidad de revocar el consentimiento dado en cualquier momento, sin ninguna consecuencia desfavorable para ambas partes.



.....

Firma del participante

DNI:

Código asignado al participante: _____

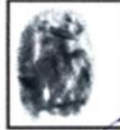
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo ERIC GARCIA MIRANDA identificado con DNI N° 47090754 manifiesto que he sido informado por las tesis, acerca de la importancia que implica la ejecución del estudio y otorgo de manera voluntaria mi permiso para que se me incluya como participante en el proyecto de investigación.

Luego de haber conocido y comprendido la importancia que implica la evaluación de los niveles de colinesterasa y actividad laboral en trabajadores agrícolas, y además de las posibles conclusiones que derivan de la propuesta de investigación.

Declaro:

- Haber sido informado de los riesgos y beneficios que se desprenden del estudio de forma clara y consistente.
- Estar satisfecho con la información recibida y haber podido realizar todas las preguntas que considere necesarias, las cuales han sido respondidas de una forma clara y suficiente.
- Conocer la posibilidad de revocar el consentimiento dado en cualquier momento, sin ninguna consecuencia desfavorable para ambas partes.




.....

Firma del participante

DNI: 47090754

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo Renato Corontes Alajo identificado con DNI N° 47188594..... manifiesto que he sido informado por las tesis, acerca de la importancia que implica la ejecución del estudio y otorgo de manera voluntaria mi permiso para que se me incluya como participante en el proyecto de investigación.

Luego de haber conocido y comprendido la importancia que implica la evaluación de los niveles de colinesterasa y actividad laboral en trabajadores agrícolas, y además de las posibles conclusiones que derivan de la propuesta de investigación.

Declaro:

- Haber sido informado de los riesgos y beneficios que se desprenden del estudio de forma clara y consistente.
- Estar satisfecho con la información recibida y haber podido realizar todas las preguntas que considere necesarias, las cuales han sido respondidas de una forma clara y suficiente.
- Conocer la posibilidad de revocar el consentimiento dado en cualquier momento, sin ninguna consecuencia desfavorable para ambas partes.



Renato Corontes Alajo

Firma del participante

DNI: 47188594

Anexo 7. Fotos de Evidencia



Foto N.º 1: Los participantes llenando las encuestas.



Foto N.º 2: Tomando muestras sanguíneas a los participantes.



Foto N.º 3: Procesando las muestras sanguíneas.