



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

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

Tesis

Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas en la
comisión de usuarios del subsector hidráulico – irrigación Santa Rosa – Sayán,
2023

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

Presentado por:

Autor: Obregon Mautino, Luis Alberto

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9430-4506>

Asesor: Mg. Saldaña Orejón, Italo Moisés

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2389-7984>

Lima – Perú

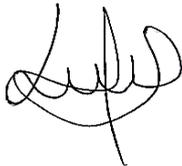
2024

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

Yo, Luis Alberto Obregon Mautino egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que la tesis “NIVELES DE COLINESTERASA SÉRICA EN AGRICULTORES EXPUESTOS A PLAGUICIDAS EN LA COMISIÓN DE USUARIOS DEL SUBSECTOR HIDRÁULICO – IRRIGACIÓN SANTA ROSA – SAYÁN, 2023”. Asesorado por el docente: Mg. Italo Moisés Saldaña Orejón DNI: 10042008 ORCID: 0000-0003-2389-7984 tiene un índice de similitud de (14) (catorce) % con código oid: 14912:314914148 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

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



.....
 Firma de autor
 Luis Alberto Obregon Mautino
 DNI: 74252100



.....
 Firma
 Italo Moisés Saldaña Orejón
 DNI: 10042008

Es obligatorio utilizar adecuadamente los filtros y exclusión del turnitin: excluir las citas, la bibliografía y las fuentes que tengan menos de 1% de palabras. EN caso se utilice cualquier otro ajuste o filtros, debe ser debidamente justificado en el siguiente recuadro.

En el reporte turnitin se ha excluido manualmente como se observa en la parte final del mismo lo que compone a la estructura del modelo de tesis de la universidad, como instrucciones o material de plantilla, redacción común o material citado, que no compromete la originalidad de la tesis.

Lima, 04 de junio de 2024

Tesis

“NIVELES DE COLINESTERASA SÉRICA EN AGRICULTORES EXPUESTOS A
PLAGUICIDAS EN LA COMISIÓN DE USUARIOS DEL SUBSECTOR HIDRÁULICO –
IRRIGACIÓN SANTA ROSA – SAYÁN, 2023”

Línea de investigación

Salud y Bienestar

Asesor(a)

Saldaña Orejón, Italo Moisés

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2389-7984>

Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación a mis padres Jorge A. Obregon Huerta y Margarita M. Mautino Hegues por todo su apoyo, confianza y fortaleza. Son mi inspiración durante todo este camino recorrido profesionalmente.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por haberme guiado e iluminado mi vida por el buen camino, dándome las fuerzas para seguir adelante y alcanzar mi meta trazada que me propuse desde que inicié la etapa universitaria.

Mi gratitud eterna a la Universidad Privada Norbert Wiener, de manera muy especial a mi asesor de tesis Mg. Italo Moisés Saldaña Orejón, quien con su apoyo me ha enrumado por el camino del conocimiento y del gran logro. Así mismo a la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico - Irrigación Santa Rosa y al Lic. Miguel Oyola Collantes gerente del laboratorio clínico “Oyolab” por su buena disposición para poder realizar esta investigación.

Índice

CAPITULO I: EL PROBLEMA.....	14
1.1 Planteamiento del problema.....	14
1.2. Formulación del problema	16
1.2.1. Problema general	16
1.2.2. Problemas específicos	16
1.3. Objetivos de la investigación	18
1.3.1. Objetivo general	18
1.3.2. Objetivos específicos.....	18
1.4. Justificación de la investigación	20
1.4.1. Teórica.....	20
1.4.2. Metodológico.....	20
1.4.3. Práctica	20
1.5. Delimitaciones de la investigación	21
1.5.1. Temporal	21
1.5.2. Espacial	21
1.5.3. Población o unidad de análisis	21
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	22
2.1. Antecedentes.....	22
2.1.1. Internacionales.....	22
2.1.2. Nacionales	24
2.2. Bases teóricas.....	27
2.2.1. Plaguicidas.....	27

2.2.2.	Plaguicidas de uso agrícola prohibidos en el Perú	27
2.2.3.	Plaguicidas inhibidores de la colinesterasa	28
2.2.4.	Toxicodinamia	29
2.2.5.	Toxicocinética	30
2.2.6.	Equipos de protección que se debe utilizar en la aplicación de plaguicidas	30
2.2.7.	Colinesterasa	31
2.2.8.	Tipos de colinesterasa	31
2.2.9.	Mecanismo de acción biológico	32
2.2.10.	Manifestaciones clínicas	34
2.2.11.	Determinación actividad de la colinesterasa	35
2.3.	Formulación de la hipótesis	36
CAPITULO III: METODOLOGÍA		37
3.1.	Método de la investigación	37
3.2.	Enfoque de investigación	37
3.3.	Tipo de investigación	37
3.4.	Diseño de investigación	37
3.5.	Población, muestra y muestreo	38
3.5.1.	Población	38
3.5.2.	Muestra	38
3.5.3.	Tipo de muestreo	39
3.6.	Variables y operacionalización	41
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	44
3.7.1.	Técnica	44

3.7.2.	Descripción de instrumento.....	44
3.7.3.	Validación	45
3.7.4.	Confiabilidad.....	46
3.8.	Plan de procesamiento	46
3.9.	Aspectos éticos.....	47
CAPITULO IV: PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS		48
4.1.	Resultados.....	48
4.1.1.	Análisis descriptivo de resultados	48
4.1.2.	Prueba de hipótesis.....	55
4.1.3.	Discusión de resultados	71
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		76
5.1.	Conclusiones.....	76
5.2.	Recomendaciones	77
REFERENCIAS.....		79
ANEXOS		90
Anexo 1: Matriz de Consistencia		90
Anexo 2: Instrumentos		95
Anexo 3: Constancia de aprobación del comité de ética.....		97
Anexo 4: Formato de consentimiento informado.....		97
Anexo 5: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos		100
Anexo 6: Informe del asesor de turnitin.....		101
Anexo 7: Evidencia de trabajo de campo.....		102

Índice de Tablas

Tabla 1.	Estadística descriptiva de las concentraciones de colinesterasa sérica	48
Tabla 2.	Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas.	49
Tabla 3.	Grupo etario de los agricultores expuestos a los plaguicidas.	50
Tabla 4.	Grado de instrucción de los agricultores expuestos a los plaguicidas.	51
Tabla 5.	Tipos de equipos de fumigación que utilizan los agricultores expuestos a los plaguicidas.....	52
Tabla 6.	Equipos de protección personal que utilizan los agricultores expuestos a los plaguicidas.....	53
Tabla 7.	Tiempo de trabajo de los agricultores expuestos a plaguicidas.	54
Tabla 8.	Tipo de plaguicidas que utilizan los agricultores.....	55
Tabla 9.	Prueba de normalidad Kolmogorov – smirnov	56
Tabla 10.	Comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por grupo de edad de los agricultores.....	56
Tabla 11.	Comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el grado de instrucción de los agricultores.....	57
Tabla 12.	Comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el tipo de equipos de fumigación que utilizan los agricultores	58
Tablas 13.	Comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el uso equipos de protección personal de los agricultores.....	59

Tabla 14. Comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el tiempo de trabajo de los agricultores expuestos a plaguicidas	60
Tabla 15. Comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el tipo de plaguicidas que utilizan los agricultores	61
Tabla 16. Tabla cruzada: Edad y Niveles de colinesterasa sérica.....	62
Tabla 17. Tabla cruzada: Grado de instrucción y Niveles de colinesterasa sérica	63
Tabla 18. Tabla cruzada: Equipo de fumigación y Niveles de colinesterasa sérica	64
Tabla 19. Tabla cruzada: Equipos de protección personal y Niveles de colinesterasa sérica	65
Tabla 20. Tabla cruzada: Tiempo de trabajo y Niveles de colinesterasa sérica.	67
Tabla 21. Tabla cruzada: Tipo de plaguicidas y Niveles de colinesterasa sérica	69

Índice de Figuras

Figura 1.	Sustancias activas prohibidas en el Perú.....	28
Figura 2.	Actividad de la acetilcolinesterasa.....	33
Figura 3.	Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a los plaguicidas.	49
Figura 4.	Grupo etario de los agricultores expuestos a los plaguicidas.	50
Figura 5.	Grado de instrucción de los agricultores expuestos a los plaguicidas.	51
Figura 6.	Equipos de fumigación que utilizan los agricultores expuestos a los plaguicidas....	52
Figura 7.	Equipos de protección personal que utilizan los agricultores expuestos a los plaguicidas.....	53
Figura 8.	Tiempo de trabajo de los agricultores expuestos a plaguicidas	54
Figura 9.	Tipo de plaguicidas que utilizan los agricultores.....	55

Resumen

Objetivo: Determinar los niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023. **Metodología:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal. Se obtuvo como muestra 63 agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa, con un muestreo probabilístico. Para el método de recolección de datos se utilizó como instrumento una ficha epidemiológica de captura de datos. La información fue analizada mediante el Software Excel 2019 y SPSS versión 27. Se realizó la estadística descriptiva e inferencial utilizando como pruebas estadísticas no paramétricas Chi Cuadrado y kruskal wallis. **Resultados:** Se determinó los niveles de colinesterasa sérica en los agricultores expuestos a plaguicidas, se evidenciaron valores disminuidos 42,9% Y valores normales 57,1%. En consecuencia, quienes presentaron una disminución de la enzima colinesterasa sérica fueron de acuerdo a la edad (30 a 59 años 85,2%), grado de instrucción (nivel primario 70,4%), equipo de fumigación (utilizaron bomba de espalda manual 48,1%), uso de EPP (no utilizaron ninguno 55,6%), tiempo de trabajo (> 10 años 55,6%) y tipo de plaguicida (insecticida 66,7%). Estos resultados son los más predominantes de los otros grupos de las variables de investigación y tienen relación directa con la intoxicación de los agricultores. Si existe relación significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y la edad con un valor de $p= 0,012$, grado de instrucción ($p= 0,000$), tipo de equipos de fumigación ($p= 0,001$), uso de equipos de protección personal ($p= 0,000$), tiempo de exposición ($p= 0,000$) y tipos de plaguicidas ($p= 0,000$). **Conclusión:** No existe diferencia significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y la edad con un valor de $p= 0,064$. Por lo contrario, si existe diferencia significativa de acuerdo al grado de instrucción con un valor de ($p= 0,005$), equipos de fumigación ($p= 0,007$), uso de equipos de protección personal ($p= 0,006$), tiempo de trabajo ($p= 0,002$) y tipos de plaguicidas ($p= 0,001$) las significancias obtenidas fueron ($p < 0,005$).

Palabra clave: Colinesterasa sérica, agricultores, plaguicidas.

Abstrac

Objective: To determine serum cholinesterase levels in farmers exposed to pesticides in the Commission of Users of the Hydraulic Subsector - Irrigation Santa Rosa - Sayán, 2023. **Methodology:** An observational, descriptive, cross-sectional study was carried out. A sample of 63 farmers exposed to pesticides in the Commission of Users of the Hydraulic Subsector - Irrigation Santa Rosa was obtained with a probabilistic sampling. For the data collection method, an epidemiological data collection form was used as an instrument. The information was analyzed using Excel 2019 software and SPSS version 27. Descriptive and inferential statistics were performed using Chi-square and kruskal wallis as non-parametric statistical tests. **Results:** Serum cholinesterase levels were determined in farmers exposed to pesticides, showing decreased values 42.9% and normal values 57.1%. Consequently, those who presented a decrease in serum cholinesterase enzyme were according to age (30 to 59 years) 85.2%, educational level (primary level) 70.4%, spraying equipment (used manual back pump) 48.1%, use of PPE (did not use any) 55.6%, work time (> 10 years) 55.6% and type of pesticide (insecticide) 66.7%. These results are the most predominant of the other groups of research variables and have a direct relationship with the intoxication of farmers. There is a significant relationship between serum cholinesterase levels and age with a value of ($p= 0.012$), education level ($p= 0.000$), type of spraying equipment ($p= 0.001$), use of personal protective equipment ($p= 0.000$), exposure time ($p= 0.000$) and type of pesticides ($p= 0.000$). **Conclusion:** There is no significant difference between serum cholinesterase levels and age with a value of $p= 0.064$. On the contrary, there is a significant difference according to the degree of education with a value of ($p= 0.005$), spraying equipment ($p= 0.007$), use of personal protective equipment ($p= 0.006$), work time ($p= 0.002$) and types of pesticides ($p= 0.001$), the significances obtained were ($p < 0.005$).

Keyword: Serum cholinesterase, farmers, pesticides.

Introducción

Las intoxicaciones ocupacionales en la agricultura por plaguicidas pueden ser prevenibles o se pueden reducir los casos de intoxicación que se presenta anualmente en el Perú. La falta de conocimientos, concientización, el uso correcto de los equipos de protección personal y las buenas prácticas de higiene al terminar la jornada laboral son muy importantes para prevenir las intoxicaciones por exposición aguda y crónica. Por ello es importante medir el nivel de colinesterasa sérica en la población estudiada, porque su mayor actividad económica es la agricultura. El presente estudio está estructurado por cinco capítulos:

Capítulo I: Hace referencia al planteamiento de problema del estudio, donde se sustenta cómo surgió la problemática a estudiar, así como la descripción de los objetivos, el por qué y para qué de la investigación. Asimismo, se expone la justificación y las limitaciones de la investigación.

Capítulo II: Aborda el sustento teórico y conceptual de los constructos involucrados: colinesterasa sérica y plaguicidas. También se comprueba las hipótesis formuladas a partir de nuestras variables de la investigación.

Capítulo III: Detalla la metodología empleada, comprende el enfoque, tipo y diseño de la investigación son los métodos utilizados en el desarrollo del estudio, asimismo se desarrolla descripción de la población, muestra, técnicas e instrumentos utilizados para el desarrollo del procesamiento y análisis de datos. Finalmente, los aspectos éticos.

Capítulo IV: Se expone los resultados obtenidos, con un enfoque cuantitativo, haciendo uso para el procesamiento estadístico el Software Excel 2019 y SPSS versión 27. Se utilizó pruebas estadísticas no paramétricas Kruskal Wallis y Chi cuadrado. Luego la discusión del resultado obtenido.

Capítulo V: Finalmente se detalla las conclusiones y recomendaciones de la investigación hacia la población de estudio así mismo también para futuras investigaciones.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

“Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) se reporta 240,000 muertes anuales ocasionados por envenenamiento agudo por sustancias químicas y 186,000 por exposición a plaguicidas” (1). En el contexto de salud ocupacional, para reducir los riesgos de las personas expuestas a plaguicidas en el trabajo, una de las medidas propuestas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), es implementar un sistema de monitoreo (2). “El comité del Codex sobre residuos de plaguicidas (CCPR) es el responsable de establecer los límites máximos de residuos (LMR) fijados por el Codex para residuos de plaguicidas en determinados alimentos y piensos que circulan en el comercio internacional” (3). En el Perú el servicio nacional de sanidad agraria (SENASA) es el organismo encargado de ejercer sus competencias en inocuidad agroalimentaria de producción y procesamiento primario, contribuye en la seguridad de los alimentos saludables para los consumidores (4). Por ley, obliga a controlar los alimentos, así poder detectar la presencia de plaguicidas prohibidos de su uso. Estas actividades se rigen en la ley de inocuidad de los alimentos, DL 1062, a través de su reglamento DS N.º034-2008-AG (5). “La CDC (Centro nacional de epidemiología, prevención y control de enfermedades). Esta implementación de vigilancia epidemiológica, tiene como finalidad de contribuir en la prevención y control de la exposición e intoxicación por plaguicidas” (1). En el 2021 se reportó 1451 casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) y el último reporte fue de 768 casos, solo hasta la semana epidemiológica 28 – 2022 (Julio del 2022) información no actualizada al 2023. Así mismo se reportó según región geográfica, la costa presenta 52.7%, la Sierra 36.5% y la Selva 10.8%. El 80% de las intoxicaciones agudas por plaguicidas se concentran en 7 departamentos: Lima 38.7%, Arequipa 11.1%, Junín 11.1%, Cusco 6.1%, Amazonas 4.4%,

Tacna 4.1% y Ayacucho 4.3%, 12 de 19 departamentos y la provincia constitucional del Callao, superan la tasa de incidencia acumulada nacional de 5,7 por 100 mil habitantes. Siendo la agricultura el 33.2% de los casos de intoxicación. Todos los compuestos químicos que se emplean para eliminar o controlar plagas se consideran plaguicidas, al ser utilizados pueden causar daños significativos a la salud y medio ambiente (6). Son tóxicos para el ser humano y pueden producir daño en el sistema reproductivo, renal, cardiopulmonar, gastrointestinal, nervioso y lesiones en la piel, de esta manera, las manifestaciones clínicas dependen del tipo de plaguicida que se utiliza (organofosforados, carbamatos, organoclorados, piretroides, bupiridilos), también el grado de toxicidad (agudo, crónico) y la susceptibilidad individual (7,8). De esta manera se señala que los indicadores de salud dependen de factores como, alfabetismo, asesoramiento técnico, cantidad de plaguicidas, edad, uso inadecuado de EPP (Equipos de protección personal), la concientización y tiempo de exposición (9-11). Dentro de este orden, el uso inapropiado de plaguicidas sin EPP puede perjudicar la salud de los agricultores y los efectos secundarios más frecuentes son mareo, visión borrosa, cefalea, náusea, vómitos, dolor de estómago y diarrea (12). En relación con la problemática expuesta la investigación, niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa - Sayán, 2023. Se realiza porque su mayor actividad económica de la población estudiada es la agricultura y de manera directa o indirecta están expuestos a los plaguicidas, también por la falta de iniciativa de las autoridades competentes en brindar charlas informativas que orienten al agricultor en la seguridad y salud en actividades agrarias, así mismo la supervisión a las tiendas de agroquímicos en la venta de plaguicidas prohibidas en el Perú. El buen uso y manejo de los plaguicidas es muy importante, la mejor manera de aplicación de los plaguicidas es utilizando equipos de protección personal, en vista al uso indiscriminado de plaguicidas por parte de los

agricultores, omitiendo las consecuencias del mal manejo estos producen múltiples daños en nuestro organismo y posee una alta mortalidad por intoxicación. Por tal motivo, ante el riesgo expuesto es necesario un estudio que determine los niveles de colinesterasa sérica en los agricultores, con base a esta investigación se buscará generar sensibilización y buenas prácticas de aplicación de plaguicidas e incentivar a las autoridades a realizar capacitación continua a la población.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica por edad en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?
- ¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica por el grado de instrucción en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?
- ¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica por el tipo de equipos de fumigación que utilizan los agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?

- ¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica por el uso de equipos de protección personal en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico - Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?
- ¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica por el tiempo que llevan trabajando los agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?
- ¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica por el tipo de plaguicidas que utilizan los agricultores en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?
- ¿Cuál es la relación entre los niveles de colinesterasa sérica por edad, grado de instrucción, equipos de fumigación, equipos de protección personal, tiempo de trabajo y tipo de plaguicidas que utilizan los agricultores en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar los niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar los niveles de colinesterasa sérica por edad en agricultores expuestos a plaguicidas en la comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.
- Determinar los niveles de colinesterasa sérica por el grado de instrucción en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.
- Determinar los niveles de colinesterasa sérica por el tipo de equipos de fumigación que utilizan los agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.
- Determinar los niveles de colinesterasa sérica por el uso de equipos de protección personal en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico -Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.
- Determinar los niveles de colinesterasa sérica por el tiempo que llevan trabajando los agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.

- Determinar los niveles de colinesterasa sérica por el tipo de plaguicida que utilizan los agricultores en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.
- Determinar la relación que existe entre el nivel de la colinesterasa sérica por edad, grado de instrucción, equipos de fumigación, equipos de protección personal, tiempo de trabajo y tipo de plaguicidas que utilizan los agricultores en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

Son poco los estudios que han valorado el manejo de los plaguicidas. Con los resultados de esta investigación se crearán nuevas medidas que motive a seguir más estudios y así generar más conciencia en el agricultor de las posibles consecuencias en su salud a causa de los plaguicidas. Estos resultados son de utilidad para futuras investigaciones locales, nacionales e internacionales.

1.4.2. Metodológico

La presente investigación busca generar conocimientos, concientización y tomar acciones correspondientes en los agricultores, sobre los plaguicidas. Desde ese punto de vista, con el apoyo del presidente de la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa - Sayán. Se realizó la capacitación sobre los efectos adversos, seguridad y salud en actividades agrarias para un control preventivo hacia los agricultores al utilizar los plaguicidas, esperando mejorar un problema de alto riesgo de salud pública. Que es la causa de gran cantidad de muertes en el mundo.

1.4.3. Práctica

Podemos indicar que la investigación determinó los niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas, evidenciando la realidad del problema de alta mortalidad con un propósito de lograr cambios en los hábitos de manipulación de los plaguicidas y mantener un estilo de vida saludable, así alcanzar un impacto positivo en la población.

1.5. Delimitaciones de la investigación

1.5.1. Temporal

Este estudio se realizó en el mes de enero a diciembre del 2023.

1.5.2. Espacial

El presente estudio se realizó en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico. El centro poblado Irrigación Santa Rosa, se encuentra ubicado en el sector Sur del distrito de Sayán, provincia de Huaura, departamento de Lima, en el kilómetro 102 de la Panamericana Norte. Tiene una gran actividad agrícola exportadora dedicada a la producción de cítricos, además a la crianza de ganado vacuno y caballos de raza; cuenta con un canal de regadío que posee un extenso acueducto de agua con una extensión aproximada de 42 km (kilómetros), que irriga a más de 3,0000 ha (hectáreas) de terreno. Que beneficia a 800 miembros registrados según el padrón electoral de la Comisión de Usurarios (13).

1.5.3. Población o unidad de análisis

La población son todos los agricultores que pertenecen a la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, donde se llevó a cabo el presente estudio.

La unidad de análisis son todos los agricultores que realizan la actividad de fumigación en sus cultivos y desearon participar en la presente investigación.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacionales

Yáñez (2020) en su investigación su objetivo fue “Evaluar las alteraciones en los medidores bioquímicos de intoxicación por organofosforados en los agricultores de la parroquia San Miguelito del Cantón Píllaro” se realizó un estudio de tipo descriptivo transversal, para esta investigación la población y muestra de estudio está conformado por 40 agricultores entre hombres y mujeres expuestos a organofosforados, clasificados por la edad, sexo, grado de instrucción, capacitación hacia los agricultores, número de horas por semana que se dedican a la fumigación de los cultivos y el uso de equipo de protección personal. Los resultados evidencian que la edad prevalente es de 46 – 55 años siendo 30% del total, de acuerdo al género 23 participantes 57,5% son femenino, 16 agricultores 40% han cursado la primaria, tiempo de exposición en horas por semana el 60% corresponde a mediana exposición de 4 a 7 horas semanales, del total de la muestra el 17,5% refirió que no utiliza equipo de protección personal para las actividades de fumigación, así también 12 agricultores que muestran disminución en la concentración de la enzima acetilcolinesterasa representa el 30% de la muestra de estudio, igualmente en los valores obtenidos del perfil hepático, no se puede evidenciar alteraciones que indiquen una posible hepatotoxicidad. Se concluye que existe relación estadística significativa entre ellas (14).

Holguín y García (2020) su objetivo principal fue “Determinar los factores laborales asociados a inhibidores de colinesterasa en agricultores” se realizó un estudio descriptivo, analítico, de corte transversal. La población total de estudio fue 110 agricultores. Siendo el tamaño final de la muestra de 83 agricultores de la asociación Cantón Rocafuerte. Se aplicó como instrumento la encuesta y la realización de examen de colinesterasa sérica y eritrocitaria entre los factores laborales se encuentra, el tiempo de uso de plaguicidas refirió el 91,5% lleva haciéndolo más de 10 años. El 72,3% corresponde al tipo de exposición directa y 27,7% de exposición indirecta, el tiempo de exposición de plaguicidas prevalecen 10 – 15 años 91,5%, el uso de equipo de protección personal 86,7% no utiliza y 13,2% si utiliza, la capacitación para manejo, uso, almacenamiento y eliminación 72,2% si recibieron y 27,7% no recibieron. De los 83 agricultores que participaron de manera voluntaria, 8,4% presento valores disminuidos y 91,6% normales. Al analizar la asociación de los valores de colinesterasa con los factores predisponentes se encontró significancia estadística de $p < 0,030$ al comparar con los valores disminuidos con los que estuvieron dentro del rango normal. Se concluye que el principal factor laboral, el tiempo de exposición, es el que predispone los agricultores de Cantón Rocafuerte y los niveles de colinesterasa en suero y eritrocitaria son iguales (15).

Figuroa y Manrique (2020) en su investigación tiene como objetivo “Evaluar niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas de la Asociación Fomudep Cantón Pajan” el tipo de estudio que se aplicó es descriptivo, observacional, analítico, de corte transversal. La población estuvo constituida por 200 agricultores, siendo la muestra 110 quienes decidieron participar en la investigación. De acuerdo a los rangos de referencia de la colinesterasa sérica, en los agricultores el 82% presentan valores normales, 5% elevados y 13% disminuidos, la edad promedio se encuentra entre 28 y 58 años. Se identificó los factores de riesgo, el uso de equipo de

protección personal, 35% refirió que solo usa overol, mascarilla y la dosis de plaguicida a mezclarse, 45% tiene un asesoramiento técnico, 21% un asesoramiento del vendedor, 19% mira las indicaciones del producto y 15% lo hace a su propia experiencia. Se concluye, según los resultados obtenidos, el mayor porcentaje de agricultores de la asociación Fomudep no presentaron afecciones en su salud como consecuencia del uso y aplicación de plaguicidas (16).

2.1.2. Nacionales

Cervantes y Crispín (2023) presentaron una investigación que tuvo como objetivo “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”. El estudio que se realizó es de enfoque cuantitativo, de tipo básico, no experimental, nivel relacional, método hipotético deductivo y diseño transversal correlacional. La población de estudio es de 105 trabajadores agrícolas. Se utilizó el muestreo por conveniencia, por lo tanto, la muestra es la misma cantidad que la población, las edades de los participantes fueron entre 18 y 65 años y se aplicó una encuesta para recolectar los datos de tipo sociodemográfico, ocupacional y clínico. Los resultados obtenidos de colinesterasa sérica los participantes presentaron 37,1% nivel alto, 41% nivel normal y 21,9% nivel bajo. A continuación, se detalla los hallazgos de acuerdo a la actividad laboral, nivel alto de colinesterasa está presente 12,4% en sembradores, 9,5% en tractoristas, 7,6% en fumigadores y regadores. Nivel normal, 17,1% en sembradores y 10,5% en fumigadores. Nivel bajo, 6,7% en tractoristas y Fumigadores, 4,8% son regadores. Respecto al tiempo de exposición mayor a 10 años, 24,8% tienen un nivel alto, de 4 a 9 años 20% tiene nivel normal, 1 a 3 años 2,9% tiene nivel bajo. También se analizó por el tipo de compuesto químico del plaguicida que utilizaron; organofosforados tiene nivel bajo 15,2%, nivel normal 32,4% y nivel alto 26,7%, Carbamato tienen nivel bajo 6,7%, nivel normal 8,6% y nivel alto 10,5%. Así mismo se evaluó el

uso de equipos de protección personal (EPP), los niveles de colinesterasa sérica con nivel bajo se evidenciaron 16,2% sí utilizaron EPP, 2,9% no utilizaron EPP, 2,9% a veces utilizaron EPP. Con nivel alto 24,8% si utilizaron EPP, 3,8% no utilizaron EPP, 8,6% a veces utilizaron EPP. Se concluye que no existe relación significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y actividad laboral según la correlación de Rho = - 0,040, con un valor $p= 0,682$ ($p> 0,05$), de acuerdo al tiempo de exposición $p=0,053$, tipo de plaguicidas $p= 0,975$, grupo etario $p= 0,022$, uso de equipo de protección personal $p= 0,594$ (17).

Porta (2020) ejecutó un estudio cuyo objetivo es “Determinar la prevalencia de intoxicaciones producidas por el uso de plaguicidas en la población agrícola del distrito de Huacrapuquio – Huancayo entre enero a octubre del 2018”. Es un estudio de tipo básico, prospectivo, transversal, de nivel descriptivo, no experimental. Se trabajó con 60 personas dedicadas a la actividad agrícola, quienes cumplieron los criterios de inclusión, se realizó una encuesta validada por juicio de experto. Los resultados que se obtuvieron en este estudio en relación con el grupo etario entre 35 – 50 años fue de 48,3%, quien predominó fue el sexo femenino 53,3%, los plaguicidas que más se utilizaron fueron, Tamarón 48,3% y Paratión 40,0%, la mayor frecuencia de exposición fue de 1 hora 50,0%, 2 horas 35,0%, en cuanto al nivel de conocimiento sobre la absorción del plaguicida se evidenció que sí sabe 55,0% y no sabe 45,0%, con respecto a los principales síntomas que manifestaron los agricultores es, salivación 35,0%, cólicos 13,3%, cefalea 20,0% y mareos 15,0%. Se concluye que todos los participantes de este estudio presentaron alguna manifestación clínica en relación con el uso de plaguicidas (18).

Barrientos (2018) realizó un estudio para “Estimar la asociación entre la exposición a plaguicidas organofosforados y la actividad de la colinesterasa” se desarrolló un estudio transversal analítico. La población estuvo constituida por 130 agricultores del Fundo Agrokasa, que se consideró la misma cantidad que la muestra. Como resultado, se evidenció que el estudio se conformó el 99,2% por varones. La edad promedio de los participantes fue de 38,0 +/- 10,5 años (Min. – Max.: 15 – 62 años). El 92,3% de los participantes tuvieron exposición directa con actividades de fumigación por organofosforados, los demás participantes del estudio se dedicaron a actividades de cosecha, sin presentar contacto directo o indirecto. Se encontró la actividad de la colinesterasa sérica si está asociado significativamente ($p = < 0,001$) a la exposición por organofosforados. Sin embargo, también se evidenció que existen otras covariables que se asocian, tales como los grupos etarios ($p = < 0,001$), puesto de trabajo ($p = < 0,001$), tiempo de trabajo ($p = 0,008$) y tipo de equipo para la fumigación ($p = 0,01$). El 36,9% señalaron haber utilizado tractores con nebulizador para actividades de fumigación con plaguicidas y solo 5 agricultores indican haber utilizado bombas de espalda manual y/o con motor, mientras que el 51,5% señalaron haber utilizado otros tipos de sistemas de fumigación (equipos de uso artesanal). Así mismo, el 92,3% de los fumigadores señalaron haber usado equipos de protección personal a nivel corporal, respiratorio, cabeza, ocular y de manos; mientras que la totalidad señalaron usar protección en los pies (botas impermeables). En cuanto al tiempo de trabajo promedio fue de 8,6 +/- 5,9 años. (Min. – Max.: 1 – 23 años), mientras que la duración promedio de fumigación de la última jornada laboral fue de 8,8 +/- 3,8 horas/días. Se evidencio un 26,9% niveles bajos de colinesterasa sérica. Conclusión, podemos señalar que la exposición a plaguicidas está asociada a la actividad de la colinesterasa sérica (19).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Plaguicidas

Los plaguicidas son sustancias químicas que tienen como finalidad alejar, eliminar o controlar plagas y mejorar el crecimiento de las plantas, para obtener una mayor productividad en la cosecha. Se clasifica según el tipo de organismo que controlan, grupo químico y grado de toxicidad. Sin embargo, su uso inadecuado representa un riesgo para la salud de las personas debido a su alta toxicidad (20-22). Por lo que se refiere, los plaguicidas pueden llevar a la resistencia de las plagas. Esto ocurre cuando se utiliza dosis inadecuadas y se aplica en condiciones climáticas inapropiadas como en días soleados, viento fuerte y lluvias. Es importante conocer el tipo de plaga que se desea combatir, el lugar de aplicación y la finalidad del empleo de los plaguicidas antes de seleccionar el producto adecuado (23). Las personas expuestas a estas sustancias químicas presentan efectos adversos en su salud que pueden ser agudos, retardados o crónicos. Los casos de intoxicación aguda son los más informados con frecuencia y se produce cuando la enzima acetilcolinesterasa se inhibe en un 25% o más (24).

2.2.2. Plaguicidas de uso agrícola prohibidos en el Perú

Recientemente en el Perú se emitió la Resolución Directoral N.º 0011–2021-MINAGRI-SENASA-DIAIA, que establece una lista de plaguicidas agrícolas por nombre común del ingrediente activo, cuyo registro se encuentra prohibido en el país debido a su alto riesgo toxicológico. Estos plaguicidas representan un riesgo grave para la vida humana y no se pueden usar en la agricultura (25).

Aldrin(1991)	Captafol (1999)
Endrin (1991)	Clorobencilato (1999)
Dieldrin (1991)	Hexaclorobenceno (1999)
BHC/HCH (1991)	Pentaclorofenol (1999)
Canfecloro/Toxafeno (1991)	Clordano (1999)
2,4,5-T (1991)	Dibromuro de etileno (1999)
DDT (1991)	Clordimeform (1999)
Parathion etílico (2000)	Compuestos de mercurio (1999)
Parathion metílico (2000)	Fosfamidon (1999)
Monocrotofos (2004)	Lindano (2000)
Binapacril (2000)	Mirex (2000)
Dinoseb (1999)	Sales de dinoseb (1999)
Fluoroacetamida (1999)	DNOC - dinitro orto cresol (2000)
Heptacloro (1991)	Oxido de etileno (2004)
Dicloruro de etileno (2004)	Aldicarb (2012)
Endosulfan (2012)	Arseniato de plomo (2012)
Alachlor (2016)	Azinphos methyl (2016)
Clordecona (2017)	Methamidophos (2020)
Paraquat (2020)	

Figura 1. Sustancias activas prohibidas en el Perú.

Resolución Directoral N.º 0011-2021-MINAGRI-SENASA-DIAIA (25).

2.2.3. Plaguicidas inhibidores de la colinesterasa

Los organofosforados y carbamatos, es un grupo de plaguicidas que se utilizan con frecuencia en la agricultura y la salud pública a nivel mundial. Estos plaguicidas actúan como inhibidores de la acetilcolinesterasa, que es responsable de la degradación de la acetilcolina (ACh), la inhibición de esta enzima provoca disfunción en el sistema nervioso central y periférico en todo el cuerpo. Estos plaguicidas son los más comunes asociados con intoxicaciones laborales y accidentales (26,27).

Estos agroquímicos pueden ingresar al organismo a través de la inhalación debido a su alta volatilidad, la ingestión y la piel debido a su alta liposolubilidad, lo que les permite atravesar fácilmente las barreras fisiológicas. Después de ser absorbidos, estos plaguicidas se distribuyen en todo el organismo y presentan una vida media corta en el plasma y un volumen de distribución elevado en los tejidos. Son metabolizados principalmente en el hígado por enzimas como (esterasas, transferasas, enzimas microsomales) lo que provoca una serie de transformaciones que aumentan la hidrosolubilidad del plaguicida y se produce su excreción a nivel renal (28,29).

2.2.4. Toxicodinamia

Los organofosforados y carbamatos provocan una inhibición de la enzima colinesterasa, que es responsable de degradar la acetilcolina en el espacio sináptico. Se produce una acumulación del neurotransmisor acetilcolina en los receptores muscarínicos y nicóticos, lo que resulta en una hiperestimulación del sistema parasimpático y un síndrome colinérgico. Además de impedir la acetilcolinesterasa, estos plaguicidas pueden inhibir otras esterasas como la tripsina, las carboxiesterasas, Pseudocolinesterasa, paraoxonasas y ésteres neurotóxicos, entre otros (30). Actúan sobre la enzima colinesterasa, pero de diferentes maneras, los organofosforados contienen fósforo y actúan por fosforilación de la enzima, formando una unión muy estable que se considera irreversible, en cambio, los carbamatos actúan por carbamilación de la enzima, lo que da lugar a una unión más débil e inestable que se considera reversible (22,31,32).

2.2.5. Toxicocinética

Las vías de absorción y exposición más frecuentes son: cutánea, respiratoria y digestiva. Las dos primeras son las rutas más comunes de intoxicación ocupacional. Debido a su liposolubilidad estos compuestos tienen una amplia distribución, la vida media de conversión metabólica es corta. En cuanto al metabolismo ocurre en el hígado, la eliminación se produce por la orina en concentraciones más altas, aunque también puede eliminarse por las heces en menor concentración y seguida del aire expirado. La máxima excreción se produce dentro de las primeras 48 horas después de la exposición, luego disminuye con rapidez (33,34).

2.2.6. Equipos de protección que se debe utilizar en la aplicación de plaguicidas

Los trabajadores deben usar EPP al preparar, usar y almacenar los plaguicidas (35). Estos productos químicos son perjudiciales y pueden tener efectos adversos en la salud, si el trabajador no toma las precauciones y medidas preventivas adecuadas (36). Es importante seguir las instrucciones de la etiqueta del producto y las pautas de seguridad al utilizarlo. El EPP, la ropa que se usó, las máquinas de fumigación (bomba manual, bomba de motor y tractor con nebulizador) los recipientes de mezclado deben lavarse después de cada uso (23).

Equipo de protección personal

- Respirador o mascarilla
- Lentes
- Careta
- Overol o traje de protección
- Delantal

- Guantes impermeables (PVC, nitrilo, neopreno)
- Botas impermeables (PVC) (32,37).

2.2.7. Colinesterasa

Son un grupo de enzimas esenciales para el buen funcionamiento normal del sistema nervioso del ser humano (38,39). Son diversas las causas donde la colinesterasa se observa en valores menores de lo normal, el factor principal es la exposición a plaguicidas por compuestos químicos como organofosforados y carbamatos, las personas expuestas a estas sustancias en sus labores corren el riesgo de sufrir efectos adversos en su salud (40).

2.2.8. Tipos de colinesterasa

La enzima colinesterasa es de dos tipos:

- (AChE) “también llamada como colinesterasa específica o de tipo E, colinesterasa verdadera, colinesterasa eritrocitaria, acetilcolinesterasa” (41).
- (BuChE) “también llamado como colinesterasa inespecífica, colinesterasa sérica o de tipo S, Pseudocolinesterasa, butirilcolinesterasa” (42-44).

La colinesterasa eritrocitaria se encuentra exclusivamente en el sistema nervioso central, periférico y glóbulos rojos (45). Su función principal es hidrolizar el neurotransmisor acetilcolina en la sinapsis colinérgica, produciendo colina y ácido acético (acetato) (42).

La colinesterasa sérica está presente en casi todos los tejidos principalmente en el hígado y en el plasma, pero en poca concentración en el sistema nervioso central y periférico. Aunque no se conoce con certeza su función, se cree que regula la concentración de colina en el plasma impidiendo la acumulación de butirilcolina (2).

Esta enzima es inhibida por plaguicidas de compuestos químicos organofosforados y carbamatos, pero sin manifestación de síntomas clínicos (33,42).

2.2.9. Mecanismo de acción biológico

La acetilcolina (ACh) es un neurotransmisor del sistema nervioso central y periférico. Esta se sintetiza a partir de la colina y del AcCoA (Acetil coenzima A) y su reacción es catalizada por la enzima CoA (Enzima acetiltransferasa) su síntesis y liberación es regulada por ciertos mecanismos. Este neurotransmisor está formado por ácido acético (acetato) y colina, su función de este neurotransmisor es transmitir el impulso nervioso desde las neuronas presináptica a las neuronas postsinápticas. Para que la acetilcolina cumpla sus funciones debe unirse a los receptores muscarínicos y nicóticos. La acetilcolinesterasa (AChE) está presente en la terminación postsináptica, esta hidroliza rápidamente a la acetilcolina en colina y ácido acético (45).

El ácido acético pasa a la sangre, mientras que la colina es recuperada por las neuronas para la síntesis de nuevas moléculas retransmisoras y las dispone para la llegada de un nuevo impulso nervioso (46).

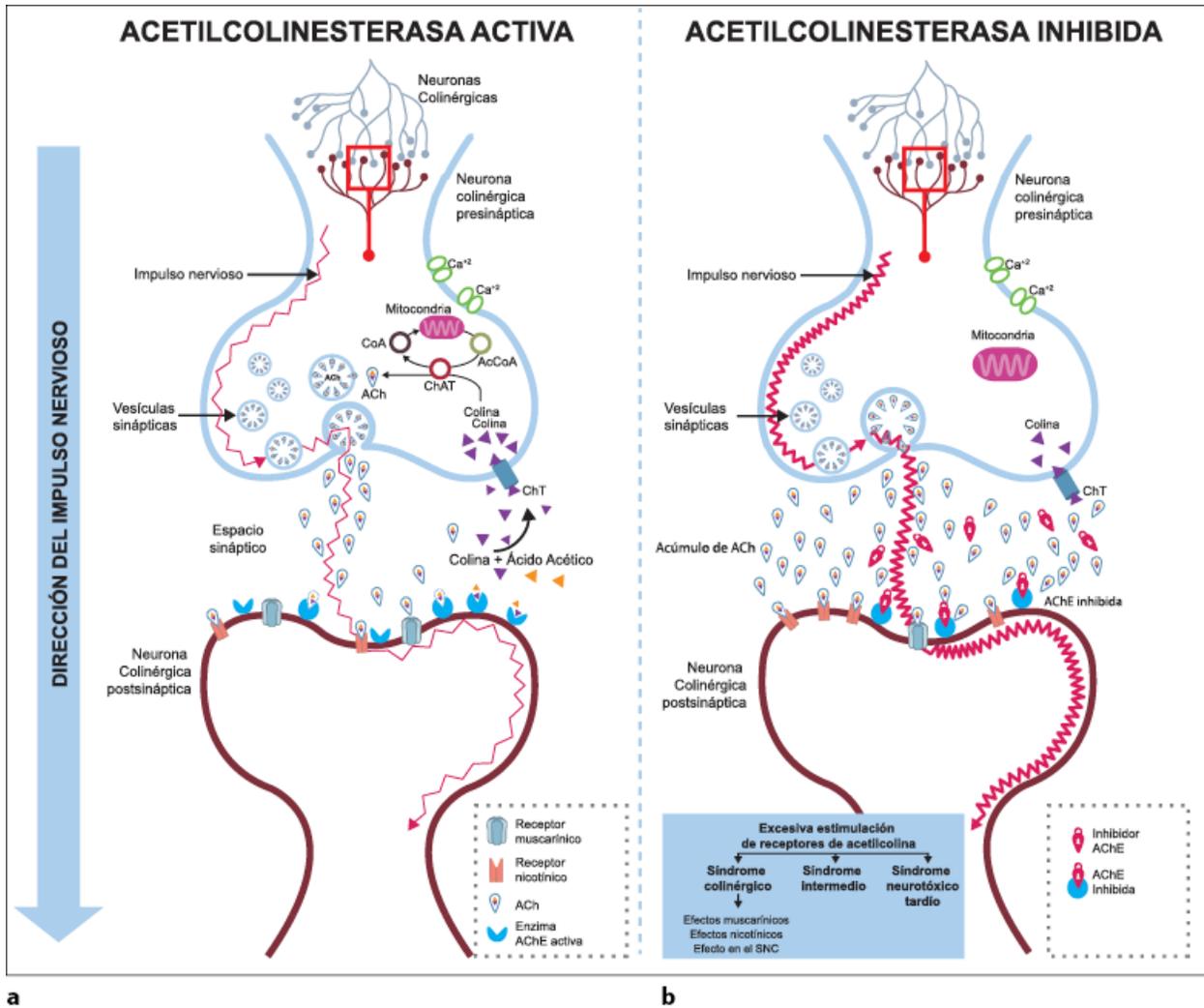


Figura 2. Actividad de la acetilcolinesterasa.

“La parte a) muestra el mecanismo de acción biológica de la enzima acetilcolinesterasa en estado activo y la parte b), la afectación de este mecanismo cuando la enzima está inhibida” (28).

Abreviaciones: “AChE: acetilcolinesterasa, ACh: neurotransmisor acetilcolina, Ca+2: Ion calcio, CoA: enzima acetiltransferasa, AcCoA: acetil coenzima A, ChAT: enzima colinaacetiltransferasa, ChT: transportador de colina” (2).

2.2.10. Manifestaciones clínicas

La presencia de organofosforados y carbamatos provocan intoxicaciones con diferentes manifestaciones clínicas: síndrome colinérgico, síndrome intermedio y neuropatía retardada. Mientras que la intoxicación por carbamatos solo se presenta como síndrome colinérgico porque estos se degradan de manera rápida (20).

Síndrome colinérgico: “Clínicamente, se expresa como tres grandes síndromes (muscarínico, nicotínico y sistema nervioso central) de tipo colinérgico. Los signos y síntomas que resultan de la exposición excesiva son: Salivación, lagrimeo, visión borrosa, náusea, miosis, broncorrea, broncoespasmo, diarrea, calambres, mialgias, cefalea, confusión, ataxia y convulsiones” (47).

Síndrome intermedio: “Aparece posterior a los efectos agudos, después de 24 a 48 horas de la exposición, pero antes que la neuropatía retardada, se caracteriza por debilidad de los músculos proximales de las extremidades, flexores del cuello, lengua, faringe y músculos respiratorios” (26).

Neuropatía retardada: Puede iniciarse entre 1 a 4 semanas después de la exposición aguda al tóxico. Los posibles mecanismos fisiopatológicos para su aparición son la inhibición de una enzima axonal conocida como esterasa neurotóxica del sistema nervioso y el incremento del Ca^{2+} intracelular por alteración de la enzima calcio – calmodulina – quinasa II, produciendo degeneración axonal. Todo este proceso perjudica a los músculos distales de las extremidades manifestándose con hipoestesia, parestesia, calambres, hiporreflexia en miembros inferiores, hipotrofia muscular y ataxia. Su recuperación puede ser total o parcial entre 6-12 meses con una adecuada rehabilitación (29).

2.2.11. Determinación actividad de la colinesterasa

Medir la colinesterasa sérica es más fácil de realizar que la acetilcolinesterasa, aunque no se correlaciona adecuadamente con la gravedad de la situación, por lo que no es recomendable utilizarla para guiar tratamiento. Sin embargo, están bien relacionados con la toxicidad por plaguicidas. Aunque hay otras pruebas bioquímicas en el residuo gástrico y la orina que son muy precisas, raramente se hace para guiar tratamiento. En la actualidad es común usar la medición de colinesterasa sérica por el método espectrofotométrico, pero en la mayoría de los hospitales no se encuentra disponible esta prueba (48). Es recomendable medir los niveles de colinesterasa sérica y acetilcolinesterasa en personas que utilizan plaguicidas organofosforados y carbamatos durante más de seis días al mes y si la etiqueta del plaguicida indica la palabra (peligro o advertencia). Se sugiere realizar la prueba 30 días antes de la exposición y una vez expuesto a los plaguicidas y después de manera periódica, empleando el método de Ellman (40).

2.3. Formulación de la hipótesis

- Existe diferencia significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y la edad, grado de instrucción, equipos de fumigación, uso de equipos de protección personal, tiempo de trabajo y tipo de plaguicida que utilizan los agricultores en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.
- Existe relación significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y la edad, grado de instrucción, equipos de fumigación, uso de equipos de protección personal, tiempo de trabajo y tipo de plaguicida que utilizan los agricultores en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

El método de esta investigación es Hipotético - deductivo. “Parte de una hipótesis la cual se busca falsear o refutar, permitiendo obtener conclusiones las cuales deben ser confrontadas con los hechos” (49).

3.2. Enfoque de investigación

El estudio es de enfoque cuantitativo, porque se medirá los niveles de colinesterasa sérica, en los agricultores expuestos a plaguicidas. “Se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos y se extrae una serie de conclusiones” (50).

3.3. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se realizó es básico. “Porque busca generar nuevos conocimientos más completos a través de la comprensión de los aspectos fundamentales de los fenómenos y de los hechos observables” (49).

3.4. Diseño de investigación

La presente investigación es de diseño no experimental, porque solo se pretende realizar un estudio descriptivo, no se pretende manipular ninguna variable.

Observacional: “Se define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se trata de estudios en los que no haces variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables” (51).

Descriptivo: “Miden o recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problema a investigar” (51).

Transversal: “La recolección de los datos se realiza en un único momento” (49).

3.5.Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población

Está constituida por todos los miembros que integran la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023. El total de la población es de 800 miembros, según el padrón electoral de la Comisión de Usuarios.

3.5.2. Muestra

Para el desarrollo de este estudio, el tamaño de la muestra se obtuvo utilizando la fórmula de acuerdo al nivel de investigación. En la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán,2023.

$$n = \frac{N Z^2 S^2}{d^2 (N-1) + Z^2 S^2}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza

S² = varianza de la población en estudio

d = nivel de precisión absoluta.

$$n = \frac{800 * 1.645^2 * 0.5^2}{10^2 * (800 - 1) + 1.645^2 * 0.5^2}$$

$$n = 62.4$$

La muestra de estudio será representada por 63 miembros de la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa.

3.5.3. Tipo de muestreo

Muestreo probabilístico: “Es el proceso de selección en que todos los individuos candidatos tienen una probabilidad conocida, distinta de cero, de ser incluidos en la muestra” (52).

Muestreo aleatorio simple: “Es aquella técnica en la que cada unidad del marco muestral tiene la misma probabilidad de ser escogida y en la que cada una de las posibles muestras del mismo tamaño tienen la misma probabilidad de ser escogidos” (52).

Criterios de inclusión:

- Agricultores que se dedican al área de fumigación.
- Agricultores que formen parte de la Comisión de Usuarios.
- Agricultores que firmen el consentimiento informado.
- El rango de edad de los participantes será de 18 a 65 años.

Criterios de exclusión:

- Agricultores que se arrepintieron o decidieron no participar en la investigación en cualquier procedimiento del estudio.
- Agricultores que no cumplen el rango de edad.
- Agricultores que no estén expuestos a plaguicidas.

3.6. Variables y operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas	Es la concentración o actividad catalítica de la enzima colinesterasa en el plasma o suero sanguíneo expresado en U/L.	Se determina la actividad de la enzima colinesterasa sérica o plasmática por un método cinético, produciéndose por una reacción enzimática, cuantificable a una longitud de onda de 405 nm y leído por un espectrofotómetro.	Niveles séricos de colinesterasa	<ul style="list-style-type: none"> • Valores disminuidos < 5400 U/L • Valores normales 5400 – 13200 U/L 	Variable numérica continua de intervalo	Actividad de la enzima colinesterasa en unidades por litro U/L

Edad	Es el tiempo de años de vida cumplido por el agricultor.	Es el tiempo de años transcurridos desde su fecha de nacimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • 18- 29 años • 30 – 59 años • 60 – 65 años 	Grupo etario	Variable numérica discreta de Razón	<ul style="list-style-type: none"> • Joven • Adulto • Adulto mayor
Grado de instrucción	Es el nivel de estudio adquirido por los agricultores.	Es el grado o nivel de estudios educativos realizados.	<ul style="list-style-type: none"> • Iltrado • Primaria • Secundaria • Superior técnico • Superior universitario 	Nivel de estudio	Variable categórica politómica de ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Sin grado de instrucción • Con grado de instrucción
Equipos de fumigación	Son herramientas que utiliza el agricultor para realizar la fumigación.	Son maquinarias que facilitan al agricultor una mejor aplicación de los plaguicidas o fertilizantes en sus cultivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba espalda manual • Bomba de espalda a motor • Motor estacionario con nebulizador • Tractor con nebulizador. 	Equipos de fumigación	Variable categórica politómica nominal	Tipos de equipos de fumigación

Equipos de protección personal	Son equipos que se utiliza para evitar posibles intoxicaciones en el agricultor.	Son un conjunto de equipos diseñados para proteger de uno o más riesgos de exposición durante el trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Respirador • Lentes • Careta • Overol • Delantal • Guantes • Botas 	Elementos de protección	Variable categórica dicotómica nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizan EPP. • No utilizan EPP.
Tiempo de trabajo	Son actividades que realiza el agricultor por un tiempo determinado.	Es una actividad laboral que dedica una persona su tiempo por una remuneración.	<ul style="list-style-type: none"> • Menor a 1 año • 1 – 5 años • 6 – 10 años • Mayor a 10 años 	Años de exposición	Variable numérica discretas de razón	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultores con pocos años de exposición. • Agricultores con varios años de exposición.
Tipo de plaguicida	Son sustancias químicas que el agricultor utiliza para combatir las plagas.	Son productos químicos que actúan de acuerdo al tipo de microorganismo a controlar.	<ul style="list-style-type: none"> • Insecticida • Herbicida • Fungicida • Acaricida • Nematicida • Bactericida • Molusquicida 	Nivel de acción	Variable categórica politómica nominal	Contacto con los diferentes tipos de plaguicidas.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Para obtener la información que nos permite cumplir con los objetivos de nuestra investigación se aplicó una ficha epidemiológica de captura de datos (Anexo 2).

Para la determinación de los niveles de colinesterasa sérica se utilizará el método de Ellman, técnica de espectrofotómetro (método – cinético).

3.7.2. Descripción de instrumento

- Para medir la colinesterasa sérica, se utilizó el método de Ellman es un método cinético, utilizado para medir la enzima de la colinesterasa sérica, se mide en unidades por litro (U/l). Este método se basa en la medición de la tasa de producción de tiocolina después de la hidrólisis de la enzima colinesterasa. Cuanto mayor sea la actividad de la enzima presente en la muestra de sangre, mayor será la cantidad de reacción del producto. Este método utiliza el sustrato de butirilcolina para analizar la colinesterasa sérica en los laboratorios clínicos, si la colinesterasa se activa, la butiriltiocolina se descompone en tiocolina y butirato. La tiocolina reacciona con el reactivo de Ellman, DTNB (ácido 2-nitrobenzoico / 5-mercaptobenzoato), para formar un producto de ácido carboxilo de color amarillo. La intensidad de color amarillo se mide espectrofotométricamente a una longitud de onda de 405 nm, a una temperatura de reacción de 37°C y el intervalo de tiempo de las lecturas es de 30, 60 y 90 segundos. Así podemos medir los niveles de colinesterasa sérica (39).

- Como parte de esta investigación también se aplicó una ficha epidemiológica de captura de datos emitido por el ministerio de salud para medir el riesgo de exposición e intoxicación por plaguicidas que ya está validado. Consta de 13 secciones con preguntas abiertas y cerradas. Datos que nos permite obtener información para alcanzar los objetivos y desarrollo de este estudio.

3.7.3. Validación

El método que se utilizó es validado por la misma casa comercial proveedor del reactivo, QCA (Química clínica aplicada) y por el analizador bioquímico automatizado Mindray BS 240 Pro. Para validar la técnica de este estudio se consideró de acuerdo al inserto del reactivo de la marca comercial QCA, que se utilizó durante el procesamiento, para determinar los niveles de colinesterasa sérica de los agricultores expuestos a plaguicidas.

Precisión: En la serie como coeficiente de variación 2,19 % / entre series como coeficiente de variación 2,61 %.

Exactitud: Como % de recuperación 98,1 %.

Sensibilidad: Mínimo cantidad detectable es de 25 U/L.

Linealidad: La reacción es lineal hasta 22500 U/L. Nivel superior diluir la muestra 1/5.

Valores de referencia (37°C):

- Niños, hombres de cualquier edad y mujeres de 40 años (5400 – 13200 U/L).
- Mujeres entre 18 – 39 años, no embarazadas y que no tomen anticonceptivos orales (4300 – 11500 U/L) (53).

3.7.4. Confiabilidad

Para la presente investigación el nivel de confiabilidad se midió mediante el control de calidad, en el equipo bioquímico automatizado Mindray BS 240 Pro, antes de realizar la prueba de colinesterasa sérica de los participantes de esta investigación, se utilizó sueros controles (Seriscann Normal y Seriscann Anormal) son muestras conocidas de colinesterasa sérica proporcionadas por el fabricante, para asegurar la calidad y veracidad de los resultados.

3.8. Plan de procesamiento

De acuerdo a la naturaleza de nuestra variable, los resultados obtenidos mediante el dosaje de los niveles de colinesterasa sérica en los agricultores expuestos a plaguicidas, así también la ficha epidemiológica de captura de datos que se aplicó nos permite cumplir los objetivos de nuestra investigación. Se desarrollo mediante un análisis estadístico descriptivo, asimismo las variables cualitativas serán descritas mediante frecuencias, de la misma manera los datos numéricos se evaluaron con la prueba Kolmogorov - Smirnov así poder determinar la distribución normal. Para comparar y relacionar las variables se aplicó el test estadístico de kruskal wallis y Chi cuadrado de homogeneidad. Se considera estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$. Para el procesamiento estadístico de los datos de este estudio se utilizó el software SPSS (v.27).

3.9.Aspectos éticos

Se realizo los permisos respectivos a la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán. Los datos obtenidos de los participantes de esta investigación solo serán conocidos por el autor y únicamente será utilizado para el presente trabajo de investigación y por ningún motivo serán vulnerados. Por tal motivo se ejecutó el consentimiento informado a cada participante (Anexo 3). Para obtener la veracidad de los resultados.

CAPITULO IV: PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

4.1.Resultados

4.1.1. Análisis descriptivo de resultados

Tabla 1. Estadística descriptiva de las concentraciones de colinesterasa sérica

			Estadístico	Error estándar
COLINESTERASA SERICA	Media		6210,32	249,267
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5712,04	
		Límite superior	6708,60	
	Media recortada al 5%		6112,43	
	Mediana		5991,00	
	Varianza		3914452,575	
	Desviación estándar		1978,498	
	Mínimo		3162	
	Máximo		11943	
	Rango		8781	
	Rango intercuartil		2657	
	Asimetría		,694	,302
	Curtosis		,081	,595

Interpretación: Se puede observar en la tabla las concentraciones de los niveles de colinesterasa sérica obtenidos de los 63 agricultores expuestos a plaguicidas que participaron en este estudio. La media 6210,3 mediana 5991,0 rango 8781,0 desviación estándar 1978,4 valor mínimo 3162 y valor máximo 11943.

Tabla 2. Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
COLINESTERASA SERICA	NORMAL (5400 – 13200 U/L)	36	57,1	57,1	57,1
	BAJO (< 5400)	27	42,9	42,9	100,0
	Total	63	100,0	100,0	

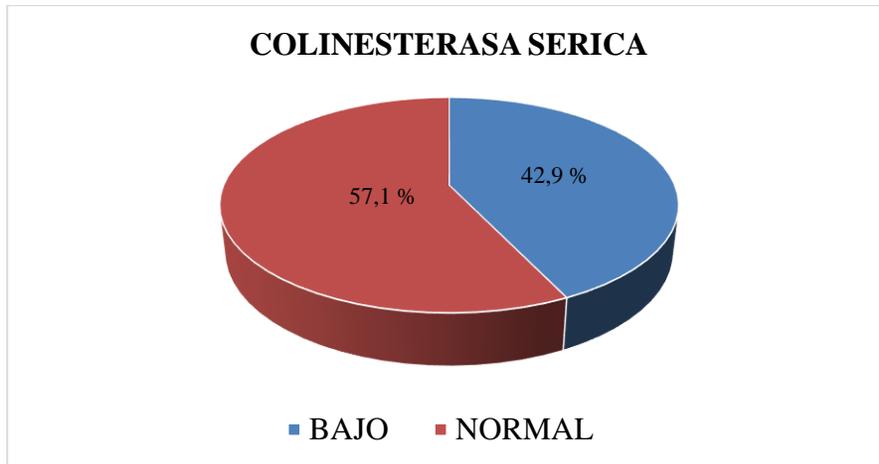


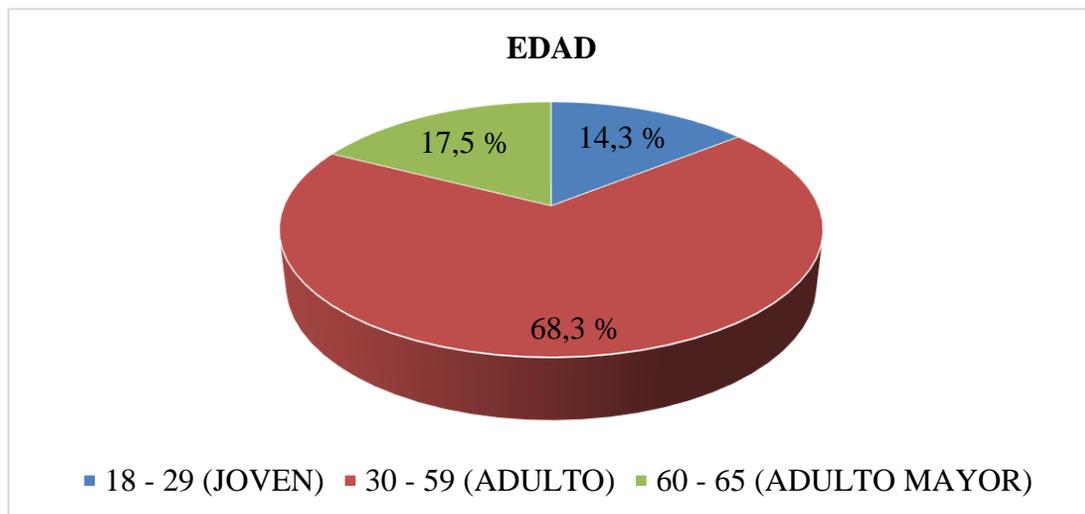
Figura 3. Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a los plaguicidas.

Interpretación: El nivel de colinesterasa sérica de los 63 agricultores expuestos a plaguicidas que participaron en este estudio 36 agricultores representa el 57,1% presentaron niveles normales de acuerdo a los valores de referencia establecidos de 5400 a 13200 U/L y 27 agricultores representa el 42,9% presentaron valores disminuidos con una concentración menor a 5400 U/L.

Tabla 3. Grupo etario de los agricultores expuestos a los plaguicidas.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
30 - 59 AÑOS (ADULTO)	43	68,3	68,3	68,3
60 - 65 AÑOS (ADULTO MAYOR)	11	17,5	17,5	85,7
18 - 29 AÑOS (JOVEN)	9	14,3	14,3	100,0
Total	63	100,0	100,0	

Figura 4. Grupo etario de los agricultores expuestos a los plaguicidas.



Interpretación: Se observa la distribución de acuerdo a la edad de los agricultores expuestos a plaguicidas el grupo etario del adulto, comprendido entre 30 a 59 años representa el 68,3% del total tal de la muestra de estudio. Así mismo también el 17,5% corresponde al grupo etario del adulto mayor comprendido entre 60 a 65 años y finalmente el 14,3% corresponde al grupo etario de joven comprendido entre 18 a 29 años.

Tabla 4. Grado de instrucción de los agricultores expuestos a los plaguicidas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
GRADO DE INSTRUCCIÓN	ILETRADO	3	4,8	4,8	4,8
	PRIMARIA	28	44,4	44,4	49,2
	SECUNDARIA	26	41,3	41,3	90,5
	SUPERIOR TECNICO	4	6,3	6,3	96,8
	SUPERIOR UNIVERSITARIO	2	3,2	3,2	100,0
	Total	63	100,0	100,0	

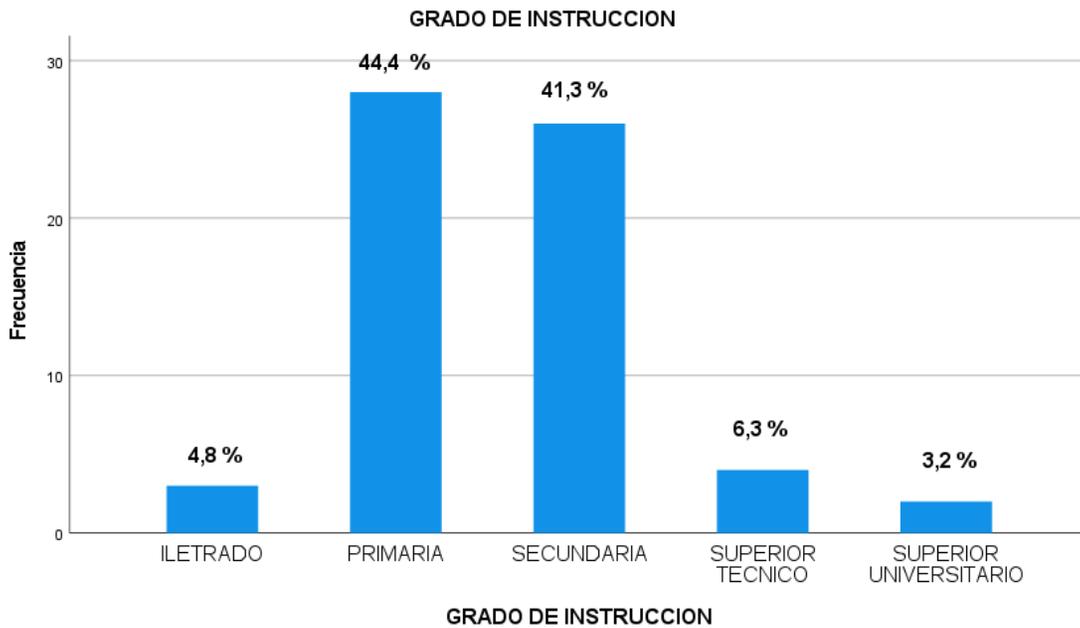


Figura 5. Grado de instrucción de los agricultores expuestos a los plaguicidas.

Interpretación: En relación al grado de instrucción de los agricultores expuestos a plaguicidas, no han recibido ningún tipo de estudio (iletrado) el 4,8% quien predomina con mayor frecuencia en este estudio es el grado de la primaria 44,4%; seguida de la secundaria que representa el 41,3%; así mismo superior técnico que corresponde el 6,3% y finalmente superior universitario el 3,2%.

Tabla 5. Tipos de equipos de fumigación que utilizan los agricultores expuestos a los plaguicidas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
EQUIPOS DE FUMIGACION	BOMBA DE ESPALDA MANUAL	19	30,2	30,2	30,2
	TRACTOR CON NEBULIZADOR	17	27,0	27,0	57,1
	MOTOR ESTACIONARIO CON NEBULIZADOR	15	23,8	23,8	81,0
	BOMBA DE ESPALDA A MOTOR	12	19,0	19,0	100,0
	Total	63	100,0	100,0	

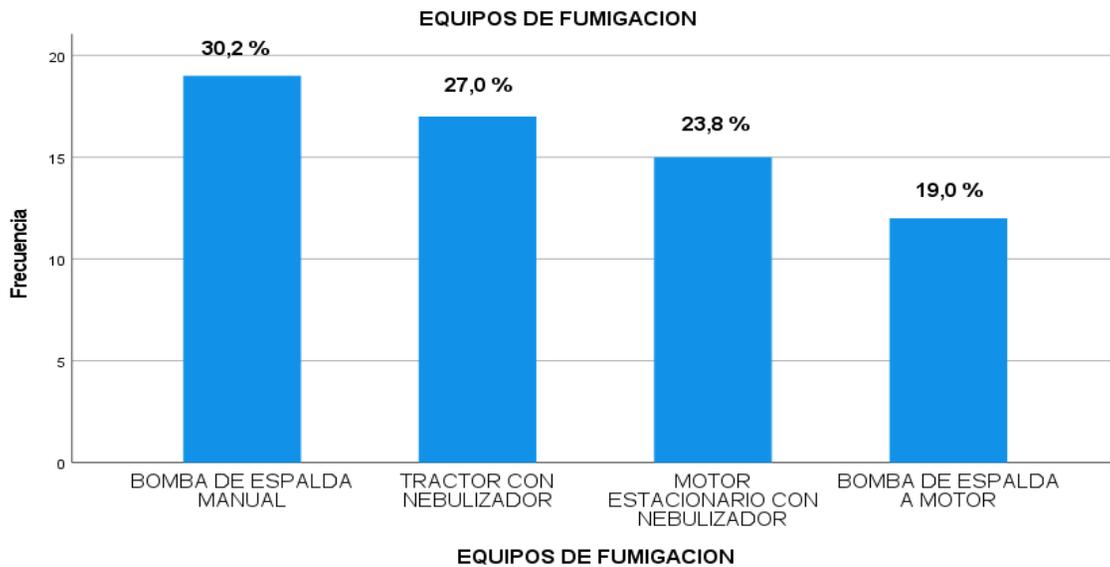


Figura 6. Equipos de fumigación que utilizan los agricultores expuestos a los plaguicidas.

Interpretación: En cuanto al uso de equipos de fumigación se evidenció el 30,2% utiliza con mayor frecuencia bomba de espalda manual, el 27% utiliza tractor con nebulizador, seguido del 23,8% utiliza motor estacionario con nebulizador y en menor frecuencia el 19% utiliza bomba de espalda a motor.

Tabla 6. Equipos de protección personal que utilizan los agricultores expuestos a los plaguicidas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
EPP	NINGUNO	21	33,3	33,3	33,3
	BOTAS	16	25,4	25,4	58,7
	OVEROL Y BOTAS	10	15,9	15,9	74,6
	RESPIRADOR Y OVEROL	6	9,5	9,5	84,1
	RESPIRADOR, OVEROL, GUANTES Y BOTAS	6	9,5	9,5	93,7
	RESPIRADOR, LENTES, CARETA, OVEROL, DELANTAL, GUANTES Y BOTAS	3	4,8	4,8	98,4
	RESPIRADOR	1	1,6	1,6	100,0
	Total	63	100,0	100,0	

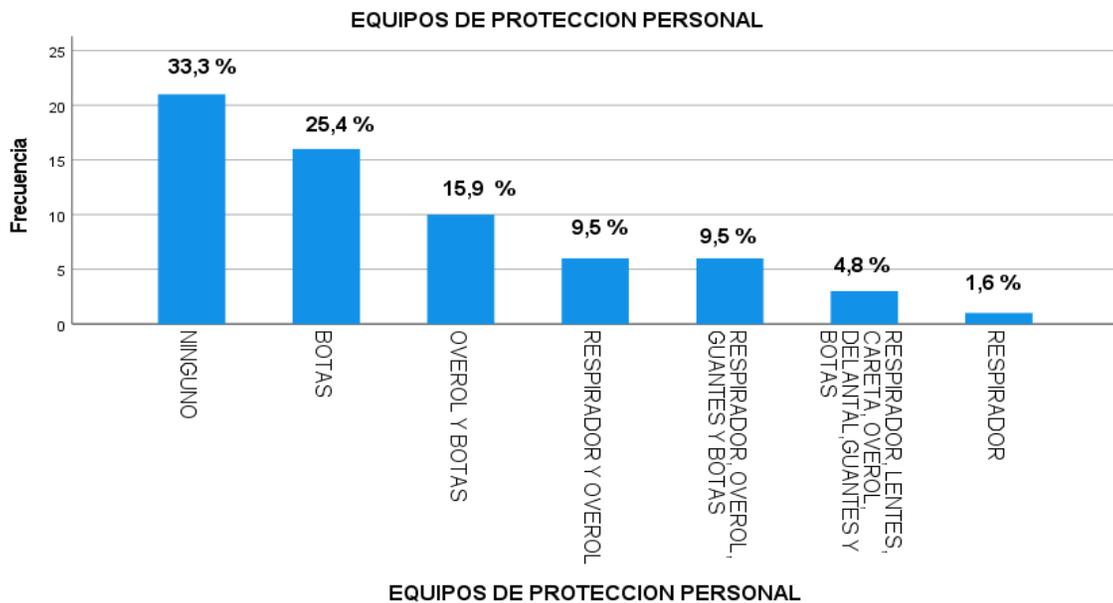


Figura 7. Equipos de protección personal que utilizan los agricultores expuestos a los plaguicidas.

Interpretación: Se demostró en su mayoría el 33,3% de los agricultores que realizan actividad de fumigación, no utilizaron ninguno de los equipos de protección personal, seguido de los que solo utilizan botas 25,4%, overol y botas 15,9%, respirador y overol 9,5%, respirador, overol, guantes y botas 9,5%, EPP completo 4,8% y en menor frecuencia 1,6% solo utilizaron respirador.

Tabla 7. Tiempo de trabajo de los agricultores expuestos a plaguicidas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
TIEMPO DE EXPOSICION	> 10 AÑOS	21	33,3	33,3	33,3
	6 - 10 AÑOS	18	28,6	28,6	61,9
	< 1 AÑO	13	20,6	20,6	82,5
	1 - 5 AÑOS	11	17,5	17,5	100,0
	Total	63	100,0	100,0	

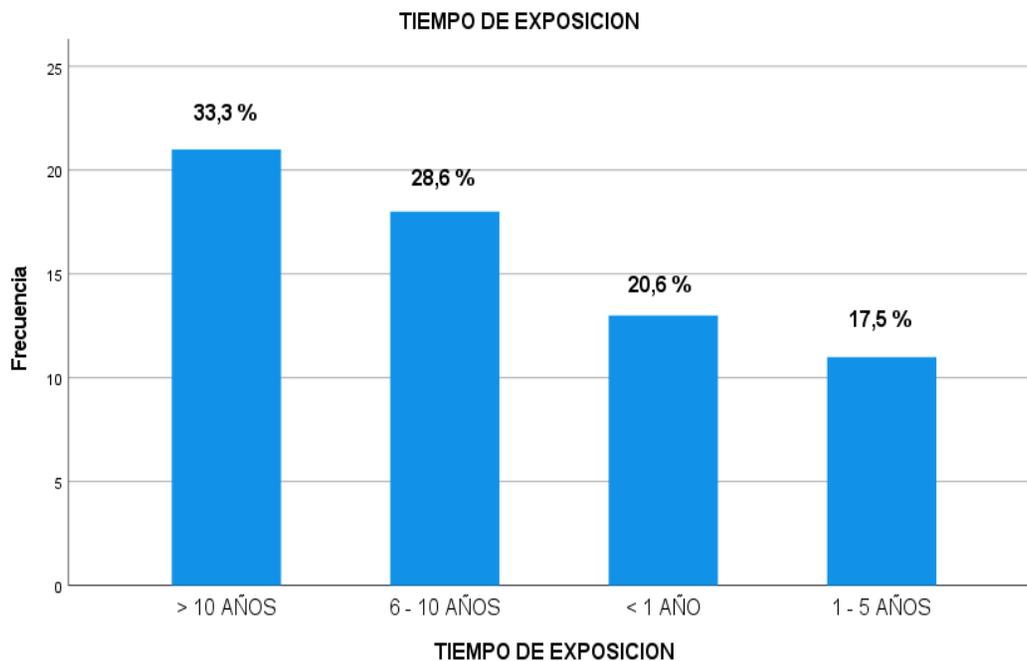


Figura 8. Tiempo de trabajo de los agricultores expuestos a plaguicidas

Interpretación: El tiempo de trabajo de los agricultores se determinó en años, realizando la actividad de fumigación, se puede observar en la tabla que el mayor porcentaje tiene mayor de 10

años de exposición representando el 33,3% seguido del rango de 6 a 10 años 28,6%, menor a 1 año el 20,6% y finalmente de 1 a 5 años representa el 17,5 %.

Tabla 8. Tipo de plaguicidas que utilizan los agricultores.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
TIPO DE PLAGUICIDAS	INSECTICIDA	28	44,4	44,4	44,4
	HERBICIDA	15	23,8	23,8	68,3
	FUNGICIDA	13	20,6	20,6	88,9
	ACARICIDA	7	11,1	11,1	100,0
	Total	63	100,0	100,0	

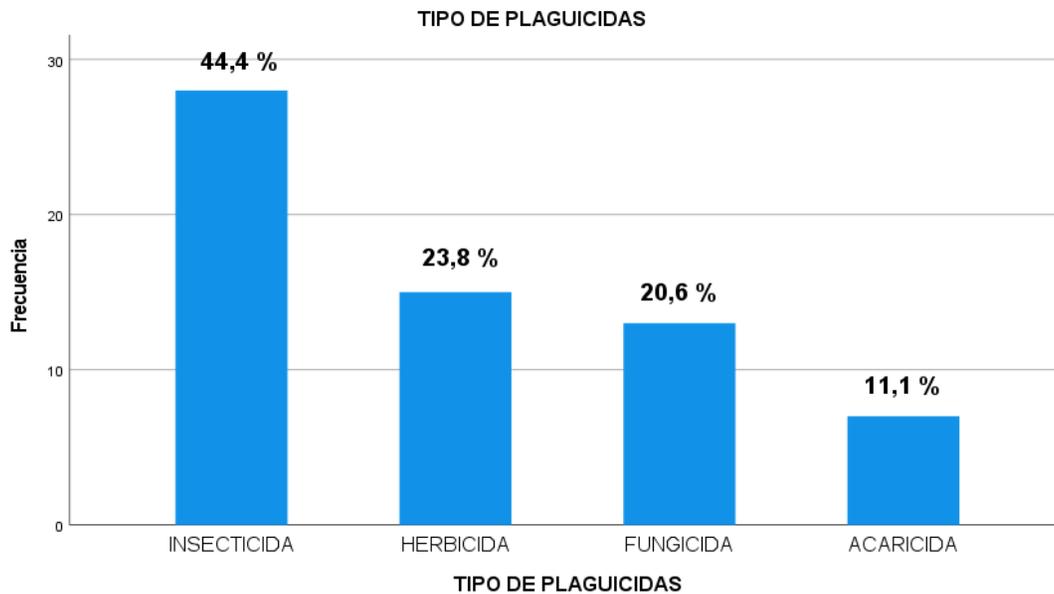


Figura 9. Tipo de plaguicidas que utilizan los agricultores.

Interpretación: Se evidenció que el plaguicida más utilizado por los agricultores son los insecticidas que representa el 44,4%, seguido del herbicida 30,2%, así mismo también utilizan fungicida 12,7% y en menor frecuencia utilizan acaricida que representa el 11,1%.

4.1.2. Prueba de hipótesis

Tabla 9. Prueba de normalidad Kolmogorov – smirnov

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
COLINESTERASA SERICA	,119	63	,026	,957	63	,029

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se realizó la prueba de normalidad para este estudio que tiene como muestra 63 participantes se utilizó Kolmogorov Smirnov, para la variable niveles de colinesterasa sérica. Se observa que la variable no se aproxima a una distribución normal el valor de sig. 0,029 menor al ($p < 0,05$).

Tabla 10. Comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por grupo de edad de los agricultores

	EDAD	N	Rango promedio	Mediana
COLINESTERASA SERICA	18 - 29 AÑOS	9	43,44	7150,00
	30 - 59 AÑOS	43	28,60	5099,00
	60 - 65 AÑOS	11	35,91	6360,00
	Total	63		

COLINESTERASA SERICA	
H de Kruskal-Wallis	5,484
gl	2
Sig. asin.	,064

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: EDAD

Interpretación: Según la prueba de Kruskal Wallis la comparación entre los niveles de colinesterasa sérica por grupo de edad de los agricultores expuestos a plaguicidas se puede observar que no existe diferencia significativa con un valor de Sig. 0,064 mayor que el valor de $p < 0,05$. Por ello se acepta la hipótesis nula (H_0).

Tabla 11. Comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el grado de instrucción de los agricultores

	GRADO DE INSTRUCCION	N	Rango promedio	Mediana
COLINESTERASA SERICA	ILETRADO	3	23,67	5099,00
	PRIMARIA	28	23,50	4911,50
	SECUNDARIA	26	38,85	6672,00
	SUPERIOR TECNICO	4	40,50	6839,50
	SUPERIOR UNIVERSITARIO	2	57,50	5991,00
	Total	63		

COLINESTERASA SERICA	
H de Kruskal-Wallis	14,998
gl	4
Sig. asin.	,005

- a. Prueba de Kruskal Wallis
- b. Variable de agrupación: GRADO DE INSTRUCCION

Interpretación: Según la prueba de Kruskal Wallis la comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el grado de instrucción (Iletrado, primaria, secundaria, superior técnico y superior universitario) de los agricultores expuestos a plaguicidas se puede observar que existe diferencia significativa con un valor de Sig. 0,005 menor que el valor de p 0,05. Por ello se acepta la hipótesis alternativa (Ha). Se concluye, según el grado de instrucción que tuvieron los agricultores como iletrado y primaria, influyen en la disminución del nivel de colinesterasa sérica.

Tabla 12. Comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el tipo de equipos de fumigación que utilizan los agricultores

		N	Rango promedio	Mediana
COLINESTERASA SERICA	EQUIPOS DE FUMIGACION			
	BOMBA DE ESPALDA MANUAL	19	25,11	4991,00
	BOMBA DE ESPALDA A MOTOR	12	23,92	5021,00
	MOTOR ESTACIONARIO CON NEBULIZADOR	15	33,80	6731,00
	TRACTOR CON NEBULIZADOR	17	43,82	7463,00
Total		63		

COLINESTERASA SERICA	
H de Kruskal-Wallis	12,239
gl	3
Sig. asin.	,007

- a. Prueba de Kruskal Wallis
b. Variable de agrupación: EQUIPOS DE FUMIGACION

Interpretación: Según la prueba de Kruskal Wallis la comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el tipo de equipos de fumigación (bomba de espalda manual, bomba de espalda a motor, motor estacionario con nebulizador y tractor con nebulizador) que utilizan los agricultores se puede observar que existe diferencia significativa con un valor de Sig. 0,007 menor que el valor de p 0,05. Por ello se acepta la hipótesis alternativa (Ha). Se concluye, según el uso del tipo de equipo de fumigación que utilizaron los agricultores como la bomba de espalda a manual y bomba de espalda motor, influyen en la disminución del nivel de colinesterasa sérica.

Tablas 13. Comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el uso equipos de protección personal de los agricultores

	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL		Rango promedio	Mediana
		N		
COLINESTERASA SERICA	RESPIRADOR	1	34,00	6145,00
	BOTAS	16	22,31	4933,50
	RESPIRADOR Y OVEROL	6	40,00	6409,50
	RESPIRADOR, OVEROL, GUANTES Y BOTAS	6	48,50	7921,00
	OVEROL Y BOTAS	10	44,30	6871,50
	RESPIRADOR, LENTES, CARETA, OVEROL, DELANTAL, GUANTES Y BOTAS	3	39,00	6641,00
	NINGUNO	21	25,43	4951,00
	Total	63		

COLINESTERASA SERICA	
H de Kruskal-Wallis	18,124
gl	6
Sig. asin.	,006

- a. Prueba de Kruskal Wallis
b. Variable de agrupación: EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

Interpretación: Según la prueba de Kruskal Wallis la comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el uso de los equipos de protección personal (EPP) en los agricultores se puede observar en la tabla que existe diferencia significativa con un valor de Sig. 0,006 menor que el valor de p 0,05. Por ello se acepta la hipótesis alternativa (Ha). Se concluye, los agricultores que solo utilizaron botas y quienes no utilizaron ninguno de los EPP, influyen en la disminución del nivel de colinesterasa sérica.

Tabla 14. Comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el tiempo de trabajo de los agricultores expuestos a plaguicidas

		TIEMPO DE TRABAJO	N	Rango promedio	Mediana
COLINESTERASA SERICA	< 1 AÑO		13	45,92	7150,00
	1 - 5 AÑOS		11	39,09	6641,00
	6 - 10 AÑOS		18	28,39	4978,50
	> 10 AÑOS		21	22,76	4991,00
	Total		63		

COLINESTERASA
SERICA

H de Kruskal-Wallis	15,179
gl	3
Sig. asin.	,002

- a. Prueba de Kruskal Wallis
b. Variable de agrupación: TIEMPO DE EXPOSICION

Interpretación: Según la prueba de Kruskal Wallis la comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el tiempo de trabajo (< 1 año, 1 a 5 años, 6 a 10 años y > 10 años) de los agricultores expuestos a plaguicidas se puede observar en la tabla que existe diferencia significativa con un valor de Sig. 0,002 menor que el valor de p 0,05. Por ello se acepta la hipótesis alternativa (Ha). Se concluye, que los agricultores que tuvieron el tiempo de exposición a los plaguicidas de 6 a 10 y > de 10 años influyen en la disminución del nivel de colinesterasa sérica.

Tabla 15. Comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el tipo de plaguicidas que utilizan los agricultores

	TIPO DE PLAGUICIDAS	N	Rango promedio	Mediana
COLINESTERASA SERICA	INSECTICIDA	28	26,75	5067,50
	HERVICIDA	15	38,73	6613,00
	FUNGICIDA	13	45,00	7714,00
	ACARICIDA	7	14,43	4806,00
	Total	63		

COLINESTERASA SERICA	
H de Kruskal-Wallis	17,292
gl	3
Sig. asin.	,001

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: TIPO DE PLAGUICIDAS

Interpretación: Según la prueba de Kruskal Wallis la comparación entre el nivel de colinesterasa sérica por el tipo de plaguicida (insecticida, herbicida, fungicida y acaricida) que utilizan los agricultores se puede observar en la tabla que existe diferencia significativa con un valor de Sig. 0,001 menor que el valor de p 0,05. Por ello se acepta la hipótesis alternativa (Ha). Se concluye, que el tipo de plaguicidas que utilizó el agricultor como insecticida y acaricida influyen en la disminución del nivel de colinesterasa sérica.

Tabla 16. Tabla cruzada: Edad y Niveles de colinesterasa sérica.

		COLINESTERASA SERICA		Total	
		NORMAL	BAJO		
EDAD	18 - 29	Recuento	9	0	9
	AÑOS	% dentro de COLINESTERASA	25,0%	0,0%	14,3%
	30 - 59	Recuento	20	23	43
	AÑOS	% dentro de COLINESTERASA	55,6%	85,2%	68,3%
	60 - 65	Recuento	7	4	11
	AÑOS	% dentro de COLINESTERASA	19,4%	14,8%	17,5%
Total	Recuento	36	27	63	
	% dentro de COLINESTERASA	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,924 ^a	2	,012
Razón de verosimilitud	12,225	2	,002
Asociación lineal por lineal	1,991	1	,158
N de casos válidos	63		

a. 2 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,86.

Interpretación: Según la prueba de Chi cuadrado con un valor de p igual a 0,012. Se encontró una relación significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y edad de los agricultores expuestos a plaguicidas. Se puede observar en la tabla que el grupo de edad de los agricultores de 30 a 59 años (adulto) fueron los que presentaron menores niveles de colinesterasa sérica. Podemos afirmar con un nivel de confianza al 95%. Por ello Se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alternativa (Ha).

Tabla 17. Tabla cruzada: Grado de instrucción y Niveles de colinesterasa sérica

		COLINESTERASA SERICA		Total	
		NORMAL	BAJO		
GRADO DE INSTRUCCION	ILETRADO	Recuento	0	3	3
		% dentro de COLINESTERASA	0,0%	11,1%	4,8%
	PRIMARIA	Recuento	9	19	28
		% dentro de COLINESTERASA	25,0%	70,4%	44,4%
	SECUNDARIA	Recuento	21	5	26
		% dentro de COLINESTERASA	58,3%	18,5%	41,3%
	SUPERIOR	Recuento	4	0	4
		% dentro de COLINESTERASA	11,1%	0,0%	6,3%
	SUPERIOR UNIVERSITARIO	Recuento	2	0	2
		% dentro de COLINESTERASA	5,6%	0,0%	3,2%
Total	Recuento	36	27	63	
	% dentro de COLINESTERASA	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,572 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	25,425	4	,000
Asociación lineal por lineal	18,697	1	,000
N de casos válidos	63		

a. 6 casillas (60,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,86.

Interpretación: Según la prueba de Chi cuadrado se encontró una relación significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y el grado de instrucción de los agricultores expuestos a plaguicidas. Se puede observar que la mayor proporción de agricultores que presentaron niveles bajos de colinesterasa sérica, fueron los que tuvieron el nivel de estudio la primaria. Con una significancia asintótica de 0,000 menor que el valor de p 0,05 con un nivel de confianza al 95%. Por ello Se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alterna (Ha).

Tabla 18. Tabla cruzada: Equipo de fumigación y Niveles de colinesterasa sérica

		COLINESTERASA SERICA		Total	
		NORMAL	BAJO		
EQUIPO DE FUMIGACION	BOMBA DE ESPALDA	Recuento	6	13	19
	MANUAL	% dentro de COLINESTERASA	16,7%	48,1%	30,2%
	BOMBA DE ESPALDA	Recuento	4	8	12
	A MOTOR	% dentro de COLINESTERASA	11,1%	29,6%	19,0%
	MOTOR	Recuento	11	4	15
	ESTACIONARIO CON NEBULIZADOR	% dentro de COLINESTERASA	30,6%	14,8%	23,8%
	TRACTOR CON NEBULIZADOR	Recuento	15	2	17
		% dentro de COLINESTERASA	41,7%	7,4%	27,0%
	Total	Recuento	36	27	63
		% dentro de COLINESTERASA	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,164 ^a	3	,001
Razón de verosimilitud	17,359	3	,001
Asociación lineal por lineal	14,609	1	,000
N de casos válidos	63		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5,14.

Interpretación: Según la prueba de Chi cuadrado con un valor de p igual a 0,001 se puede observar que existe relación significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y el tipo de equipo de fumigación que utiliza el agricultor, como se puede observar en la tabla los que utilizaron como equipo bomba de espalda manual presentaron menores niveles de colinesterasa sérica. Podemos afirmar con un nivel de confianza al 95% por ello se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alternativa (Ha).

Tabla 19. Tabla cruzada: Equipos de protección personal y Niveles de colinesterasa sérica

		COLINESTERASA SERICA		Total	
		NORMAL	BAJO		
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	RESPIRADOR	Recuento	1	0	1
		% dentro de COLINESTERASA	2,8%	0,0%	1,6%
	BOTAS	Recuento	5	11	16
		% dentro de COLINESTERASA	13,9%	40,7%	25,4%
	RESPIRADOR Y OVEROL	Recuento	5	1	6
		% dentro de COLINESTERASA	13,9%	3,7%	9,5%
	RESPIRADOR, OVEROL, GUANTES Y BOTAS	Recuento	6	0	6
		% dentro de COLINESTERASA	16,7%	0,0%	9,5%
	OVEROL Y BOTAS	Recuento	10	0	10
		% dentro de COLINESTERASA	27,8%	0,0%	15,9%
	RESPIRADOR, LENTES, CARETA, OVEROL, DELANTAL, GUANTES Y BOTAS	Recuento	3	0	3
		% dentro de COLINESTERASA	8,3%	0,0%	4,8%
	NINGUNO	Recuento	6	15	21
		% dentro de COLINESTERASA	16,7%	55,6%	33,3%
Total	Recuento	36	27	63	
	% dentro de COLINESTERASA	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	28,061 ^a	6	,000
Razón de verosimilitud	35,638	6	,000
Asociación lineal por lineal	,491	1	,483
N de casos válidos	63		

a. 9 casillas (64,3%) han esperado un recuento menor que 5.
El recuento mínimo esperado es ,43.

Interpretación: Según la prueba de Chi cuadrado se encontró una relación significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y el uso de equipos de protección personal. Se puede observar en la tabla que aquellos agricultores que no utilizaron ninguno de los equipos de protección personal, fueron los que presentaron menores niveles de colinesterasa sérica. Con una significancia asintótica de 0,000 menor que el valor de p 0,05. Podemos afirmar con un nivel de confianza al 95% por ello se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

Tabla 20. Tabla cruzada: Tiempo de trabajo y Niveles de colinesterasa sérica.

		COLINESTERASA SERICA		Total	
		NORMAL	BAJO		
TIEMPO DE TRABAJO	< 1 AÑO	Recuento	13	0	13
		% dentro de COLINESTERASA	36,1%	0,0%	20,6%
	1 - 5 AÑOS	Recuento	9	2	11
		% dentro de COLINESTERASA	25,0%	7,4%	17,5%
	6 - 10 AÑOS	Recuento	8	10	18
		% dentro de COLINESTERASA	22,2%	37,0%	28,6%
	> 10 AÑOS	Recuento	6	15	21
		% dentro de COLINESTERASA	16,7%	55,6%	33,3%
Total	Recuento	36	27	63	
	% dentro de COLINESTERASA	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	20,670 ^a	3	,000
Razón de verosimilitud	25,757	3	,000
Asociación lineal por lineal	19,822	1	,000
N de casos válidos	63		

a. 1 casillas (12,5%) han esperado un recuento menor que 5.
El recuento mínimo esperado es 4,71.

Interpretación: Según la prueba de Chi cuadrado con un valor de p igual a 0,000 se encontró una relación significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y el tiempo de trabajo de los agricultores expuestos a plaguicidas. Se puede observar en la tabla que aquellos agricultores que tuvieron mayor de 10 años de exposición, fueron los que presentaron menores niveles de colinesterasa sérica. Podemos afirmar con un nivel de confianza al 95% por ello se rechaza la hipótesis nula (H₀) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

Tabla 21. Tabla cruzada: Tipo de plaguicidas y Niveles de colinesterasa sérica

		COLINESTERASA SERICA		Total	
		NORMAL	BAJO		
TIPO DE PLAGUICIDAS	INSECTICIDA	Recuento	10	18	28
		% dentro de COLINESTERASA	27,8%	66,7%	44,4%
	HERVICIDA	Recuento	13	2	15
		% dentro de COLINESTERASA	36,1%	7,4%	23,8%
	FUNGICIDA	Recuento	12	1	13
		% dentro de COLINESTERASA	33,3%	3,7%	20,6%
	ACARICIDA	Recuento	1	6	7
		% dentro de COLINESTERASA	2,8%	22,2%	11,1%
	Total	Recuento	36	27	63
		% dentro de COLINESTERASA	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22,403 ^a	3	,000
Razón de verosimilitud	24,975	3	,000
Asociación lineal por lineal	1,217	1	,270
N de casos válidos	63		

a. 2 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5.
El recuento mínimo esperado es 3,00.

Interpretación: Según la prueba de Chi cuadrado se encontró una relación significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y el tipo de plaguicidas que utilizaron los agricultores. Se puede observar que la mayor proporción de agricultores que presentaron niveles bajos de colinesterasa sérica fueron los que utilizaron como plaguicidas insecticidas para el control de las plagas de sus cultivos. Con una significancia asintótica de 0,000 menor que el valor de p 0,05 con un nivel de confianza al 95%. Por ello Se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alterna (Ha).

4.1.3. Discusión de resultados

La muestra del presente estudio fue de 63 agricultores pertenecientes a la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa a quienes se realizaron el examen de colinesterasa sérica. Se determinó que 36 agricultores 57,1% presentaron niveles normales y 27 agricultores 42,9% presentaron niveles bajos de acuerdo a los valores de referencia establecidos según el inserto que se utilizó (5400 -13200 U/L). Se demostró un alto porcentaje de intoxicación en los agricultores expuestos a plaguicidas. Así mismo Robalino incluyó como muestra de estudio 78 agricultores y los resultados del estudio fueron 35 agricultores 44,9% presentaron valores dentro del rango normal y 43 agricultores 55,1% valores disminuidos de colinesterasa sérica (32). También Holguín y García midieron los 2 tipos de actividad de colinesterasa sérica y eritrocitaria se pudo demostrar en ambas determinaciones 7 agricultores 8,4% presentaron niveles bajos y 76 agricultores 91,6% valores normales. Concluyeron que ambas determinaciones fueron iguales para este grupo de estudio (15). De manera similar, Lipari en su estudio determinaron intervalos de referencia para colinesterasa sérica y eritrocitaria en adultos sanos, mencionó que ambos son de utilidad para el diagnóstico y seguimiento de los cuadros de intoxicación agudo y exposición crónica a organofosforados y carbamatos (54).

De acuerdo a la edad de los agricultores expuestos plaguicidas en nuestra investigación el grupo de edad de 30 a 59 años el 85,2% fueron quienes presentaron niveles bajos de colinesterasa sérica. Si existe relación significativa entre la edad y niveles de colinesterasa sérica con un valor de $p=0,012$. Por lo contrario, no presentó diferencia significativa con un valor de $p=0,064$. También Zambonino realizó un estudio de tipo descriptivo y evaluó las frecuencias entre la edad de los agricultores y nivel bajo de colinesterasa sérica obteniendo los siguientes resultados. Las edades de 40 a 49 años representan el 20%, seguido por el grupo de 30 a 39 años 15% y el grupo de 50 a

59 años 5%. Se considera que la edad de 30 a 59 años es más productiva para el trabajo de la agricultura (55). A diferencia de otro estudio realizado por Cervantes y Crispín incluyó como muestra de estudio 105 agricultores, entre sus resultados mencionó que el grupo de edad de los agricultores entre 15 a 25 años 8 agricultores fueron quienes presentaron niveles bajos de colinesterasa sérica representando el 7,6%. Sin embargo, no demostró que existe relación significativa con un valor de $p= 0,224$ (17).

En relación al grado de instrucción se demostró que los agricultores expuestos a plaguicidas quienes tuvieron niveles bajos de colinesterasa presentaron un deficiente nivel de escolaridad con más frecuencia la primaria 70,4%, seguido de la secundaria 18,5% y finalmente iletrado 11,1% demostrando que si existe relación significativa entre el grado de instrucción y niveles de colinesterasa sérica con un valor de $p= 0,000$. También existe diferencia significativa con un valor de $p= 0,005$. Al igual que Gutiérrez realizó un estudio de tipo descriptivo y evaluó las frecuencias entre el grado de instrucción de los agricultores y nivel bajo de colinesterasa sérica obteniendo los siguientes resultados quien predominó en su estudio fue la primaria el 40,2%, seguido de la secundaria 21% e iletrado 12%, fueron quienes presentaron casos de intoxicación (56). Así mismo la investigación realizada por Yañez los agricultores quienes presentaron niveles bajos de colinesterasa sérica fueron los que tuvieron nivel de instrucción de iletrado 50%, primaria 41,7% y secundaria 8,3%. Se evidenció que el grado de instrucción de los agricultores si existe relación significativa entre la disminución de los niveles de colinesterasa sérica con un valor de $p= 0,05$ (14).

Con respecto al tipo de equipos de fumigación que utilizaron los agricultores para las aplicaciones de sus cultivos provocando la disminución de la colinesterasa sérica fueron la bomba de espalda manual 48,1% y la bomba de espalda a motor 29,6%. Se evidenció que si existe relación significativa entre el tipo de equipo de fumigación y niveles de colinesterasa sérica con un valor de $p= 0,001$. También existe diferencia significativa con un valor de $p= 0,007$. Estos resultados guardan relación con Segarra realizó un estudio de tipo descriptivo y evaluó las frecuencias entre el tipo de equipo de fumigación y nivel bajo de colinesterasa sérica obteniendo los siguientes resultados el equipo que utilizaron para la aplicación de plaguicidas fue la de bomba de espalda manual representando el 80,9% (26). A diferencia de Barrientos en su investigación menciona que el grupo de agricultores expuestos a plaguicidas quienes presentaron niveles bajos de colinesterasa sérica fueron los que utilizaron otros tipos de sistemas de fumigación 51,4% seguido de tractor con nebulizador 40% y bomba de espalda manual 2,8%. Se concluye en este estudio que no existe relación estadísticamente significativa al uso del tipo de equipo de fumigación con un valor de $p= 0,70$ (19).

En relación con el uso de EPP es la mejor barrera de protección y así se puede prevenir las intoxicaciones ocupacionales en la agricultura ocasionado por los plaguicidas, los agricultores que tuvieron niveles bajos de colinesterasa sérica fueron 55,6% no utilizaron ninguno de los EPP y 40,7% solo utilizaron botas para las fumigaciones. Demostraron que si existe relación estadísticamente significativa entre el uso de EPP y niveles de colinesterasa sérica con un valor de $p= 0,000$. También existe diferencia significativa con un valor de $p= 0,006$. Así mismo, otro estudio realizado por Luna et al obtuvo 248 agricultores fumigadores que representa el 96,9% fueron quienes no utilizaron EPP, presentaron un descenso progresivo de la colinesterasa eritrocitaria en las 4 mediciones que se realizaron cada 6 meses con un promedio de 33,8 y 27,6 (U/ml) fuera

de los valores de referencia establecidos entre 34,8 a 35,6 (U/ml). Demostraron que si existe relación significativa con un valor de $p= 0,005$ (57). A su vez Figueroa y Manrique detallaron como factor de riesgo el mal uso de EPP, 12 agricultores que representa el 86% presentaron valores menores de lo normal, fueron quienes solo utilizaron mascarilla como barrera de protección, demostrando así la relación que existe es significativa con un valor de $p= 0,001$ (16).

En cuanto al tiempo de trabajo de los agricultores expuestos a plaguicidas nuestra investigación demostró que el 55,6% tuvieron > de 10 años y 37% de 6 a 10 años realizando actividades de fumigación fueron quienes presentaron niveles bajos de colinesterasa sérica. Se evidenció que si existe relación significativa entre el tiempo de trabajo y niveles de colinesterasa sérica con un valor de $p= 0,000$. También existe diferencia significativa con un valor de $p= 0,002$. Así mismo, Vaca en su investigación evidenció los agricultores quienes presentaron menores niveles de colinesterasa sérica fueron quienes tuvieron el tiempo de exposición > 10 años con un valor promedio de 2159 U/L de acuerdo a los valores de referencia establecidos entre (5320–12920 U/L). Demostrando que si existe relación significativa con un valor de $p< 0,001$. Concluyendo que a mayor tiempo de trabajo menor es el nivel de colinesterasa sérica (47). A diferencia de otro estudio realizado por Cervantes y Crispín incluyó como muestra de estudio 105 agricultores tuvieron como resultado de acuerdo al tiempo de trabajo de 1 a 3 años representa el 2,9%, 4 a 9 años 9,5% y > a 10 años 9,5% presentando niveles bajos de colinesterasa sérica. Los resultados obtenidos demostraron que no hay una relación significativa al tiempo de trabajo en años de exposición con un valor de $p= 0,189$ (17).

Acerca del tipo de plaguicidas que utilizaron los agricultores para el control biológico de las plagas. Se evidenció la disminución de la colinesterasa sérica en 2 tipos de plaguicidas con mayor frecuencia 66,7% insecticidas y 22,2% acaricidas provocando intoxicación en los agricultores expuestos. Se demostró que si existe relación significancia entre el uso de tipo plaguicidas y niveles de colinesterasa sérica con un valor de $p = 0,000$. También existe diferencia significativa con un valor de $p= 0,001$. Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Chuquiana, realizó un estudio de tipo descriptivo y evaluó las frecuencias del tipo de plaguicidas que más utilizaron los agricultores, obteniendo los siguientes resultados según su compuesto químico en el grupo de los organofosforados utilizaron Chlorpyrifos 12,0%, y Acephate 6,2% del grupo de los carbamatos utilizaron Methomyl 24,1% y Aldicarb 7,0%. Estos plaguicidas tienen como actividad biológica de insecticidas. (45).

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- ✓ Se determinó que el 42,9% de los agricultores expuestos a plaguicidas presentaron niveles bajos de colinesterasa sérica y de acuerdo a la edad de (30 a 59 años el 85,2%), grado de instrucción (nivel primario el 70,4%), equipo de fumigación (utilizaron bomba de espalda manual el 48,1%), uso de EPP (no utilizaron ninguno de EPP el 55,6%), tiempo de trabajo (> 10 años el 55,6%) y tipo de plaguicida (insecticida el 66,7%).
- ✓ Existe relación significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y la edad con un valor de ($p= 0,012$), grado de instrucción ($p= 0,000$), tipo de equipos de fumigación ($p= 0,001$), uso de equipos de protección personal ($p= 0,000$), tiempo de exposición ($p= 0,000$) y tipos de plaguicidas ($p= 0,000$) las significancias obtenidas fueron ($p < 0,005$).
- ✓ No existe diferencia significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y la edad con un valor de $p= 0,064$. Por lo contrario, si existe diferencia significativa de acuerdo al grado de instrucción con un valor de ($p= 0,005$), equipos de fumigación ($p= 0,007$), uso de equipos de protección personal ($p= 0,006$), tiempo de trabajo ($p= 0,002$) y tipos de plaguicidas ($p= 0,001$) las significancias obtenidas fueron ($p < 0,005$).

5.2.Recomendaciones

- Las entidades públicas como el SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú), Agencia agraria de Huaura y la Municipalidad distrital de Sayán, generen alianzas para realizar capacitaciones continuas en el buen uso y manejo de los plaguicidas, primeros auxilios en intoxicación, hacia los agricultores en el sector de Irrigación Santa Rosa donde se realizó este estudio, porque su mayor actividad económica es la agricultura. Para disminuir los casos de intoxicación siendo este un problema de salud pública.
- Los agricultores que utilizan plaguicidas de compuestos químicos como organofosforados y carbamatos se recomienda realizarse controles periódicos de examen de colinesterasa sérica cada 3 o 6 meses. Debido a la exposición prolongada producen daños a la salud.
- Se recomienda principalmente el uso de EPP debido a que las intoxicaciones se producen por la falta del uso de todos los implementos, es la mejor barrera de protección que deben de utilizar los agricultores, no solo usar algunos implementos, estos equipos ponen a salvo nuestra salud. Debido a que la absorción de estos plaguicidas se produce por diferentes vías cutánea, respiratoria y digestiva también es muy importante el aseo personal después de realizar cada actividad de fumigación.
- Si el agricultor presenta algún síntoma de intoxicación por exposición aguda acudir al centro de salud más cercano y llevar el envase del plaguicida que se está utilizando para un tratamiento oportuno.

- En el Perú se implementó la vigilancia epidemiológica del riesgo de exposición e intoxicación por plaguicidas aprobada por norma técnica de salud NTS N° 109 - MINSA/DGE-V.01. Resolución Ministerial N° 0649-2014. Sala de situación de salud debería de actualizarse en seguir el reporte semanal, así entender cuál es la situación epidemiológica en nuestro país. Su último reporte fue hasta la semana 28 del 2022 (16-07-2022).
- Los resultados obtenidos en esta investigación son válidos para la población estudiada, se recomienda realizar otros estudios en una población más amplia. Así mismo integrar participantes casos y controles para una mejor interpretación de los resultados y obtener valores de referencia de la población estudiada.

REFERENCIAS

1. Centro nacional de epidemiología, prevención y control de enfermedades [Internet]. MINSA; 2019 [citado 21 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2019/SE08/plaguicidas.pdf>
2. Caro LJ, Forero M, Dallo A. Inhibición de la colinesterasa como biomarcador para la vigilancia de población ocupacionalmente expuesta a plaguicidas organofosforados. Ciencia y Tecnología Agropecuaria [Internet]. 2020; 21(3):1-23. Disponible en https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num3_art:1562
3. Codex alimentarius. [Internet]. FAO – WHO; 2023 [citado 9 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/themes/pesticides/es/>
4. Ley de inocuidad de los alimentos. Plataforma digital del estado peruano, Decreto Supremo. Ley N° 034-2008-AG, (27 de abril de 2011). [Decreto Supremo N.º 34-2008-AG - Normas y documentos legales - Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú - Plataforma del Estado Peruano \(www.gob.pe\)](#)
5. Delgado J, Alvarez A, Yáñez JA. Uso indiscriminado de pesticidas y ausencia de control sanitario para el mercado interno en Perú. Rev. Panam Salud Pública [Internet]. 2018; 42:3. Disponible en: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.3>
6. Centro nacional de epidemiología, prevención y control de enfermedades [Internet]. MINSA; 2022 [citado 9 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2022/SE28/plaguicidas.pdf>

7. Zambrano SMA, Zavala AMM. Intoxicación por inhibidores de colinesterasa y su efecto en la salud de agricultores. Revista Científica FIPCAEC [Internet]. 2022;7(4):1487-515. Disponible en: <https://fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/695>
8. Paz NI, Quinaluisa AM. Prevalencia de intoxicación por plaguicidas inhibidores de la colinesterasa en niños de 1 a 10 años de edad atendidos en el hospital Dr. Francisco De Icaza Bustamante, 2019. [Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de medico]. Guayaquil-Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 202. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/17337>
9. Huyen VN, Van Song N, Thuy NT, Dung LTP, Hoan LK. Effects of pesticides on Farmers' health in Tu Ky district, Hai Duong province, Vietnam. Sustainable Futures [Internet]. 2020; 2:100026. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2020.100026>
10. Genchi PC, Arrizón G, Madrid M, Román M, Reducindo CA, Pérez J. Síntomas ocasionados por plaguicidas en trabajadores agrícolas. Rev. Med Inst Mex Seguro Soc. 2008;46(2):145-152.
11. Gutiérrez KR. Análisis de las acciones de inspección, vigilancia y control de las intoxicaciones por plaguicidas en el municipio de San Vicente del Caguán - Departamento del Caquetá en los años 2015 a 2017. [Tesis de grado como requisito para optar al título de magister en salud publica]. Bogotá-Colombia: Universidad Santo Tomás; 2019. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/22497>
12. Robles MDC, Iannacone J, Romero LM, Romero AR, Dueñas RV. Efecto de los plaguicidas en la salud de los agricultores: Una revisión sistemática de la literatura. Biotempo [Internet]. 2022;19(2):269-80. Disponible en: <https://doi.org/10.31381/biotempo.v19i2.4909>

13. Ley que declara de interés nacional y necesidad pública la creación del distrito Irrigación Santa Rosa, en la provincia de Huaura, del departamento de Lima. Congreso de la República, Proyecto de ley N° 1647/2016-CR, (10 de junio de 2017).
14. Yáñez P. Medidores bioquímicos para intoxicación en agricultores expuestos a organofosforados en la parroquia San Miguelito del Cantón Píllaro. [Tesis optar el título de licenciado en laboratorio clínico]. Ambato-Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2020. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/30803>
15. Holguín LA, García GY. Factores laborales asociados a la intoxicación por inhibidores de colinesterasa en asociaciones de agricultores de sectores aledaños al Cantón Rocafuerte. [Tesis para optar el título de licenciado en laboratorio clínico]. Jipijapa-Ecuador: Universidad Estatal Del Sur De Manabí; 2020. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2197>
16. Figueroa DM, Manrique CJ. Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas de la Asociación FOMUDEP Cantón Paján [Tesis para optar el título de licenciado en laboratorio clínico]. Jipijapa-Ecuador: Universidad Estatal Del Sur De Manabí; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1784>
17. Cervantes EJ, Crispín MR. Niveles de colinesterasa y actividad laboral en trabajadores agrícolas que se atienden en la Clínica Finlay Medical Center, Ica, 2021. [Tesis para optar el título de licenciada en tecnología médica con especialidad en laboratorio clínico y anatomía patológica]. Huancayo-Perú: Universidad Continental; 2023. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/12820>

18. Porta JA. Prevalencia de intoxicaciones producidas por el uso de plaguicidas en la población agrícola del distrito de Huacrapuquio - Huancayo enero - octubre 2018. [Tesis para optar el título de licenciada en químico farmacéutico]. Huancayo-Perú: Universidad Peruana Los Andes; 2020. Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1992>
19. Barrientos JC. Asociación entre la actividad colinesterasa y la exposición a plaguicidas organofosforados en agricultores del distrito de Salas, Ica, noviembre 2017. [Tesis para optar el título de licenciada en tecnología médica con especialidad en laboratorio clínico y anatomía patológica]. Ica-Perú: Universidad Alas Peruanas; 2018. Disponible en: <https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/3990>
20. Bedón MI. Determinación de los niveles de colinesterasa sérica y perfil hepático (AST, ALT, APL, Bilirrubinas) en agricultores expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos en la comunidad “la Candelaria” de la parroquia San Luis Cantón Riobamba. [Trabajo de titulación presentado para obtener el grado académico de Químico farmacéutico]. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2015. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4563>
21. Reyes J, Soria R, Arias I, Reyes J. Evaluación clínica epidemiológica de salud en susceptibles expuestos a inhibidores de la Che en sectores frutícolas de Patate, Tungurahua-Ecu. Investigación y desarrollo [Internet]. 2013;5(1):35-41. Disponible en: <https://doi.org/10.31243/id.v5.2013.17>

22. Cuaspu J, Vargas B. Determinación de Colinesterasa Eritrocitaria en Trabajadores Agrícolas Expuestos a Plaguicidas Organofosforados y Carbamatos. QUIMICA [Internet]. 2010;1(1):71-82. Disponible en: <https://doi.org/10.29166/quimica.v1i1.1194>
23. Organización Internacional del Trabajo. Guía amigable para el uso y aplicación de plaguicidas [Internet]. República Dominicana; 2022 [citado 10 de febrero de 2023]. Disponible en: http://www.ilo.org/sanjose/publicaciones/WCMS_840912/lang--es/index.htm
24. Rodríguez AF, Urbano EX, Ramírez LX, Meza DF. Niveles de colinesterasa sérica en agricultores de San Pablo de Borbur, Boyacá, expuestos a organofosforados. Salud UIS [Internet]. 2023;55. Disponible en: <https://doi.org/10.18273/saluduis.55.e:23012>
25. Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. Resolución Directoral N° 0011-2021-MIDAGRI-SENASA-DIAIA [Internet]. Plataforma digital único del estado peruano; 2021 [citado 15 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/senasa/normas-legales/1683527-0011-2021-midagri-senasa-diaia>
26. Segarra RP. Riesgo laboral y su relación con los niveles de colinesterasa sérica debido al nivel de exposición en el uso de plaguicidas en los agricultores de tomate en invernadero, papa y durazno en la parroquia Bulán del cantón Paute, Ecuador, durante el 2018. [Tesis para optar el título de magister en seguridad e higiene industrial]. Cuenca-Ecuador: Universidad de Cuenca; 2019. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/33007>

27. Pacheco JJ, Moscoso RE, Núñez SJ. Afectación a la salud por exposición a químicos organofosforados y carbamatos. *mktDescubre* [Internet] 2021;1(17):63-73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.36779/mktdescubre.v1i17.584>
28. Laverde LF. Niveles de acetilcolinesterasa en sangre y lágrima y su relación con las habilidades visoperceptuales en trabajadores expuestos a agroquímicos. [Tesis para optar el título de magister en ciencias de la visión]. Bogotá-Colombia: Universidad de la Salle; 2022. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_ciencias_vision/67
29. Rojas CD. Características epidemiológicas de los pacientes con intoxicación aguda por organofosforados en el hospital Isidro Ayora de la Ciudad de Loja, 2015. [Tesis previa a la obtención de título de médico general]. Loja-Ecuador: Universidad Nacional de Loja; 2016. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/17046>
30. Peña LM, Zuluaga AF. *Protocolos de Manejo del Paciente Intoxicado*. 2ª. ed. Medellín: Publicaciones VID; 2017.
31. Díaz ER. Incidencia de intoxicaciones en pacientes atendidos en el servicio de emergencia. Hospital Regional Docente. Cajamarca-2017. [Tesis para optar el título de segunda especialidad en enfermería en cuidados críticos, emergencias y desastres]. Cajamarca-Perú: Universidad Nacional de Cajamarca; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4794>
32. Robalino TL. Factores laborales asociados a la intoxicación crónica por inhibidores de la Colinesterasa en trabajadores agrícolas de San Vicente, Cantón Quero 2015-2016. [Trabajo de investigación, previo a la obtención del grado académico de especialista en medicina familiar y comunitaria]. Ambato-Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2016. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/24201>

33. Tovar RP. Determinación de niveles de colinesterasa sérica en caficultores de una población rural del municipio de Risaralda, Caldas y su asociación con factores demográficos y ocupacionales. [Tesis para optar el título de bacteriólogo (a)]. Caldas-Colombia: Universidad Católica de Manizales; 2018. Disponible en: <https://repositorio.ucm.edu.co/jspui/handle/10839/2309>
34. Quispe FM. Intervención de enfermería en pacientes con intoxicación por órganos fosforados que acuden a la emergencia del CMI DEMA Puente Piedra. [Tesis para optar el título de segunda especialidad en enfermería en emergencias y desastres]. Callao-Perú: Universidad Nacional del Callao; 2022. Disponible en: <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/7136>
35. Secretaria de agricultura y desarrollo rural, Servicio nacional de sanidad inocuidad y calidad agroalimentaria. Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas en campo [Internet]. México; 2019 [citado 31 de marzo de 2023]. Disponible en: <http://www.gob.mx/senasica/documentos/manual-para-el-buen-uso-y-manejo-de-plaguicidas-en-campo?state=published>
36. Vela RD. Riesgos a la exposición de plaguicidas de uso agrícola en el valle de Vítor. [Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo]. Arequipa-Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2018. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7739>

37. Pacheco RM, Barbona EI. Manual de uso seguro y responsable de agroquímicos en cultivos frutihortícolas [Internet]. Bella vista-Argentina: Ediciones INTA; 2017 [citado 11 de marzo de 2023]. Disponible en: https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/INTADig_915aa4e76d0e647a3013a8905a1e781e
38. Vega LS, Gualdrón CA, Calderón LT, Larrotta LX, Rueda ED. Deficiencia de butirilcolinesterasa: Una revisión narrativa de la literatura. Revista Salud Uninorte [Internet] 2021;37(3):740-756. Disponible en: <https://doi.org/10.14482/sun.37.3.616.831>
39. Cerdán VE, Guillen OA. Determinación de los factores de riesgo mediante pruebas bioquímicas en los trabajadores de la hacienda “Secadal” por el contacto con plaguicidas y fertilizantes, ubicada en la parroquia Jesús María del Cantón Naranjal Provincia del Guayas. [Trabajo de titulación presentado como requisito previo para optar al grado de químico y farmacéutico]. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2018. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/27844>
40. Chalén NI, Demera JA. Estudio bibliográfico de los niveles de colinesterasa como biomarcador de exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en agricultores [Tesis para optar el título de químico (a) y farmacéutico (a)]. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2021. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/58413>
41. Bernal YY, Aguilera D, Grajeda P, Toledo GA, Moreno ME, Perera JH, et al. Actividad acetilcolinesterasa (AChE) y butirilcolinesterasa (BUChE) en pobladores mexicanas: estudio piloto. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. [Internet] 2018; 34:25-32. Disponible en: <https://doi.org/10.20937/RICA.2018.34.esp02.02>

42. Imbacuán NE. Riesgos a la salud por exposición a insecticidas en el área de fumigación en Sector Florícola de Cayambe. [Trabajo de grado previo a la obtención del título de maestra en higiene y salud ocupacional]. Ibarra-Ecuador: Universidad Técnica del Norte; 2023. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14161>
43. Rodríguez AE, Toro BM, Díaz JA. Niveles de colinesterasa sérica en caficultores del Departamento de Caldas, Colombia. Rev. salud pública [Internet]. 2017;19(3):318-24. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/rsap.v19n3.52742>
44. Restrepo B, Londoño ÁL, Sánchez JF. Valores de colinesterasa plasmática y eritrocitaria con ácido 6-6'-ditiodinicotinico (DTNA) como indicador. Rev. Colombiana de Química. 2017, 46(1):13-19.
45. Chuquiana MA. Determinación del nivel de colinesterasa sérica y enzimas del perfil hepático (AST, ALT, APL, BILIRRUBINAS Y GGT) en los agricultores de la comunidad Guaslán Grande del Cantón Riobamba que están expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos. [Trabajo de titulación para obtener el grado académico de Químico farmacéutico]. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnico de Chimborazo; 2015. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4980>
46. Guía de práctica clínica de diagnóstico y manejo de la intoxicación por organofosforados y/o carbamatos. Resolución Directoral N° 323-HNAL/D-2022 [Internet]. Ministerio de salud; 2022 [citado 11 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4018869/R.D.N%C2%BA%20323-HNAL-D-2022.pdf.pdf>

47. Vaca LA. Determinación del perfil hepático y colinesterasa en agricultores expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos de la comunidad corazón de Jesús de la parroquia San Luis del Cantón Riobamba. [Trabajo de titulación para obtener el grado académico de Químico farmacéutico]. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnico de Chimborazo; 2015. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4618>
48. Virú MA. Manejo actual de las intoxicaciones agudas por inhibidores de la colinesterasa: conceptos erróneos y necesidad de guías peruanas actualizadas. An Fac Med. [Internet] 2015;76(4):431-7. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/anales.v76i4.11414>
49. Arispe CM, Yangali JS, Guerrero MA, Lozada OR, Acuña LA, Arellano C. La investigación científica [Internet]. Ecuador: Guayaquil/UIDE; 2020 [citado 9 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4310>
50. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación [Internet]. México: McGraw-Hill; 2014 [citado 9 de abril de 2023]. Disponible en: <http://www.digitalrepositorio.com/items/show/2>
51. Hernández R, Mendoza CP. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [Internet]. México; McGraw-Hill; 2018. [citado 20 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
52. Argimon JM, Jiménez J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica [Internet]. Barcelona-España; Elsevier; 2013 [citado 6 de mayo de 2023]; Disponible en: https://www.academia.edu/31937888/Documents_tips_metodos_de_investigacion_clinica_y_epidemiologica_4_ed

53. Colinesterasa en Suero o Plasma [Internet]. Química Clínica Aplicada. [citado 9 de mayo de 2023]. Disponible en: [https://qca.es/es/enzimas/39-colinesterasa.html#/40-formato-1 x 60 ml](https://qca.es/es/enzimas/39-colinesterasa.html#/40-formato-1-x-60-ml)
54. Lipari MN. Determinación de intervalos de referencia de la colinesterasa plasmática y eritrocitaria en adultos sanos, en Portoviejo, Ecuador. RSAN [Internet]. 30 de junio de 2015 [citado 12 de diciembre de 2023];1(9):56-67. Disponible en: <https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/57>
55. Zambonino MA. 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 titulación para obtener el grado académico de Químico Farmacéutico]. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnico de Chimborazo; 2015. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/3946>
56. Gutiérrez KR. Análisis de las acciones de inspección, vigilancia y control de las intoxicaciones por plaguicidas en el Municipio San Vicente de Caguán – Departamento de Caquetá en los años 2015 a 2017. [Tesis de titulación para obtener el grado de Magister en Salud Publica]. Bogotá-Colombia: Universidad Santo Tomas; 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11634/22497>
57. Luna Rondón J, Hanna Lavalle M, Amador C. Condición clínica y niveles de colinesterasa de trabajadores informales dedicados a la fumigación con plaguicidas. NOVA [Internet]. 26jun.2019 [citado 12dic.2023];17(31):67-. Available from: <https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/nova/article/view/943>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Título: Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Diseño metodológico
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>¿Determinar los niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?</p>		<p>Niveles de colinesteras a sérica en agricultores expuestos a plaguicidas</p>	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Básica</p> <p>Método y diseño de investigación</p> <p>Método:</p> <p>Hipotético - deductivo</p>

<p>Problemas específicos:</p> <p>1. ¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica por edad en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?</p> <p>2. ¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica por el grado de instrucción en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?</p>	<p>Objetivo específico:</p> <p>1. Determinar los niveles de colinesterasa sérica por edad en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.</p> <p>2. Determinar los niveles de colinesterasa sérica por el grado de instrucción en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.</p>	<p>Existe diferencia significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y la edad, grado de instrucción, equipos de fumigación, uso de equipos de protección personal, tiempo de trabajo y tipo de plaguicidas que utilizan los agricultores en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.</p>	<p>Diseño:</p> <p>No experimental – Descriptivo – Transversal.</p> <p>Población y muestra:</p> <p>Población</p> <p>800 miembros de la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.</p>
---	---	--	---

<p>3. ¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica por equipos de fumigación que utilizan los agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?</p>	<p>3. Determinar los niveles de colinesterasa sérica por equipos de fumigación que utilizan los agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico - Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.</p>	<p>Existe relación significativa entre los niveles de colinesterasa sérica y la edad, grado de instrucción, equipos de fumigación, uso de equipos de protección personal, tiempo de</p>		<p>Muestra: 63 miembros conformaron la muestra de estudio.</p>
<p>4. ¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica por el uso de equipos de protección personal en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?</p>	<p>4. Determinar los niveles de colinesterasa sérica por el uso de equipos de protección personal en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.</p>	<p>trabajo y tipos de plaguicidas que utilizan los agricultores en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.</p>		

<p>5. ¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica por el tiempo que llevan trabajando los agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?</p>	<p>5. Determinar niveles de colinesterasa sérica por el tiempo que llevan trabajando los agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.</p>			
<p>6. ¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica por el tipo de plaguicidas que utilizan los agricultores en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?</p>	<p>6. Determinar los niveles colinesterasa sérica por el tipo de plaguicidas que utilizan los agricultores en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.</p>			

<p>7. ¿Cuáles son los niveles de colinesterasa sérica por el grado de instrucción, equipos de fumigación, equipos de protección personal, tiempo de trabajo y tipo de plaguicidas que utilizan los agricultores en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023?</p>	<p>7. Comparar los niveles de colinesterasa sérica por el grado de instrucción, equipos de fumigación, equipos de protección personal, tiempo de trabajo y tipo de plaguicidas que utilizan los agricultores en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.</p>			
--	---	--	--	--

Anexo 2: Instrumentos

Ficha epidemiológica de captura de datos

 Ministerio de Salud <small>Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades</small>		FICHA DE INVESTIGACION EPIDEMIOLÓGICA EN SALUD PÚBLICA DEL RIESGO DE EXPOSICION E INTOXICACION POR PLAGUICIDAS			
Código de Identificación	Fecha de conocimiento a nivel local	Fecha de notificación del Establecimiento	Fecha de Investigación	Fecha de Notificación a la DISA/DIRESA	Fecha de Notificación Nacional
I. DATOS GENERALES					
Nombre del establecimiento: _____					
DIRESA/DISA.....		Red		Microred.....	
Ubicación: Localidad _____		Distrito _____		Provincia _____ Departamento _____	
Captado: Servicio Emergencia		S. Hospitalización		Consulta Externa Otros.....	
Notificación Regular []		Busqueda Activa []		Situación de Riesgo [] Investigación de Brote [] Otros	
II. DATOS DEL PACIENTE					
Nombres: _____			Apellidos: _____		
Fecha de Nacimiento:/...../.....		Lugar de Nacimiento: _____			
Edad: _____ Años () Meses ()		Sexo: M [] F []		DNI: Embarazada: Si [] No []	
Grado de instrucción: Inicial []		Primaria []		Secundaria [] Superior [] Sin instrucción []	
Seguro: SIS [] EsSalud []		Otros:		Ocupación:	
PROCEDENCIA			DATOS DEL DOMICILIO ACTUAL		
Departamento _____		Provincia _____		Distrito _____	
Localidad _____		Centro Poblado _____		Telefono/Célular _____	
Referencia para localizar (Iglesia, fundo, establecimiento comercial, vecinos, jefe o patrón, lugar de trabajo, etc.....)					
Etnia: Mestizo []		Afrodescendiente []		Andino [] Indígena Amazónico [] Asiático descendiente [] Otros _____	
Procedencia Habitual:		Urbana [] Urbana marginal []		Rural Campesina [] Campamento []	
III. FACTORES DE RIESGO EPIDEMIOLÓGICO					
3.1 Fecha de la intoxicación:/...../.....		3.2. Hora A.M [] P.M []			
3.3 Lugar de ocurrencia de la Intoxicación:		1. Casa []		2. Escuela [] 3. Trabajo []	
4. Especificar el lugar de trabajo.....		5. Otros (especificar)			
3.4 Ubicación en donde se intoxicó:					
DIRECCION		Localidad / Caserio / Anexo		Distrito	
Provincia					
3.5 Alimentos involucrados en la exposición (especificar):.....					
3.6 Tipo de producto		1. Plaguicida []		2. Otros (especificar)	
3.7 Nombre del producto:		3.8. Concentración		3.9. Presentación	
3.10 Cantidad utilizada:		3.11. Donde lo obtuvo			
3.12 Circunstancia de Intoxicación:		1. Laboral []		2. Accidental No Laboral []	
3.13 Actividad que realizaba en el momento de la Exposición/Intoxicación (Elija una o si es múltiple):		3. Voluntaria (Intencional Suicida) []		6. Desconocida []	
4. Provocada (Intento de homicidio) []		5. Otros.....		12. Transporte []	
1. Producción-Formulación-Síntesis []		2. Almacenamiento/Distribución/Expendio []		3. Uso Agrícola []	
4. Uso en Salud Pública []		5. Mantenimiento de Equipo []		6. Uso humano []	
7. Uso domiciliario []		8. Uso veterinario []		9. Reentrada en cultivo []	
10. Manejo de plaguicidas sin protección []		11. Mezcla - Recarga []		12. Transporte []	
13. Otros (especificar).....		14. Realiza buenas prácticas en el manejo de plaguicidas		1. Si () 2. No ()	
3.14 Tiempo de exposición:..... (Años), (Meses), (Días), (Horas), (Minutos)					
IV. VÍA DE EXPOSICIÓN					
1. Oral []		2. Piel []		3. Mucosas - Ocular- Otras []	
4. Respiratoria []		5. Desconocida []			

V. CUADRO CLÍNICO: Fecha de consulta:/...../.....		Inicio de Síntomas/...../.....		SE:
Sistémico: []				
		Si [1]	No [2]	
1. Náuseas []	2. Vómitos []	3. Dolor Abdominal []	4. Incontinencia de esfínteres []	5. Cefalea []
6. Diarreas []	7. Mosis []	8. Sudoración []	9. Temblor de manos y otras partes []	10. Cianosis []
11. Midriasis []	12. Mareos []	13. Bradicardia []	14. Trastorno de la conciencia []	15. Disnea []
16. Convulsiones []	17. Polipnea []	18. Rash Dérmico []	19. Sibilancias []	
20. Debilidad muscular en miembros inferiores []	21. Debilidad músculos proximale []	22. Insuficiencia respiratoria []		
23. Otros	24. No presento síntomas []			
25 Tipo de Intoxicación	1. Leve []	2. Moderada []	3. Grave []	
VI. ANTECEDENTES:				
6.1. Intoxicaciones anteriores:	1. Si []	2. N° Veces	3. No []	6.2. Fecha:/...../.....
				6.3. Lugar: 1. Casa () 2. Escuela ()
	3. Trabajo ()	4. Otros (Especificar) (.....)	5. Observaciones:.....	
6.4. Causa (s)	1. Laboral ()	2. Accidental No Laboral ()	3. Voluntario (Intencional) ()	4. Provocado (Homicidio) ()
				5. Otros.....
VII. EXÁMENES TOXICOLÓGICOS:				
Nombre del laboratorio		Se tomo muestra: 1. Si [] 2. No []		
Tipo de muestra:	1. Sangre []	2. Otros	Fecha de toma de muestra:/...../.....	
Fecha de envío de laboratorio/...../.....	Fecha de recepción de laboratorio/...../.....	
Test de Colinesterasa:	1. Si []	2. No []	Resultado: %	U/Lt Método
Otros exámenes de Plaguicidas:	1. Si []	2. No []	Indique cual:	Servicio:.....
Fecha del último examen ocupacional:...../...../.....				
VIII. Destino del intoxicado				
1. Ambulatorio []	2. Emergencia []	3. Hospitalizado []	Fecha:...../...../.....	3.1. Servicio (especificar).....
4. Su casa []	5. Trabajo []	6. Médico Legal (fallecido) []		
IX. Tratamiento recibido:				
Oral	Dosis:	Parenteral	Dosis	
Antídoto	Evaluación de secuelas			
X. Evolución del intoxicado				
1. Recuperado []	2. Transferido []	3. Alta: Fecha/...../.....	
4. Fallecido []	4.1. Fecha de defunción/...../.....		
	Causa básica de la muerte (CIE-10)			
XI. Diagnóstico Final				
1. Confirmación clínico- epidemiológica []	2. Confirmación por laboratorio	1. Si []	2. No []	
3. Descartado []	4. Otros:.....			
XII. Fecha del periodo de la investigación/...../.....				
XIII. Nombre del Investigador				
Médico []	Enfermera []	Otros (especif)	Teléfono	Firma
				Celular
<p>Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades - MINSa - Lima - Perú</p> <p>Correo: notificacion@dge.gob.pe computo@dge.gob.pe</p>				

Anexo 3: Constancia de aprobación del comité de ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 30 de agosto de 2023

Investigador(a)
Luis Alberto Obregon Mautino
Exp. N°: 0909-2023

De mi consideración:

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

- Protocolo titulado: “**Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023**” Versión 01 con fecha 15/08/2023.
- Formulario de Consentimiento Informado Versión 01 con fecha 15/08/2023.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Luis Alberto Obregon Mautino y a los investigadores colaboradores (no aplica)

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

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

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

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

Atentamente,


Yenny Marisol Bellido Fuente
Presidenta del CIEI- UPNV



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

Anexo 4: Formato de consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACION

Instituciones: Universidad Privada Norbert Wiener

Investigador: Obregon Mautino Luis Alberto

Título: Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.

Propósito del estudio

Lo invitamos a participar en un estudio llamado: “Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa -Sayán, 2023”. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Privada Norbert Wiener, Obregon Mautino Luis Alberto. El propósito de este estudio beneficiará a la Comisión de Usuarios y al centro poblado de contar con un estudio que evidencie la realidad de un problema de alta mortalidad. Que es la causa de gran cantidad de muertes en el mundo por intoxicación. Su ejecución permitirá lograr cambios en los hábitos de manipulación de los plaguicidas, sensibilización, conocimientos, mantener un estilo de vida saludable y así lograr un impacto positivo en la población.

Procedimientos:

Si usted decide participar en este estudio, se realizará lo siguiente:

- Una encuesta.
- Una venopunción para la toma de muestra, se extraerá 5 ml de sangre.

La encuesta puede demorar unos 10 minutos como máximo. Los resultados de la investigación se le entregará personalmente, respetando la confidencialidad y el anonimato.

Riesgos

- En el caso de la toma de muestra sanguínea, puede producirse un mínimo hematoma (acumulación de sangre debajo de la piel) de la zona de la punción, por lo que será conveniente que después se realice presión sobre la zona puncionada. El mismo que se resolverá sin tratamiento al cabo de algunos días. **El profesional que tendrá esta misión está capacitado para ello, lo que minimiza los riesgos de complicaciones.**

Beneficios

- Su participación es VOLUNTARIA, si usted decide no participar tiene la libertad de retirar su consentimiento.
- Como participante se determinará los niveles de colinesterasa sérica.

Costos e incentivos

La participación en esta investigación no tiene ningún costo. Tampoco recibirá incentivo económico ni medicamentos.

Confidencialidad

Nosotros guardaremos la información con códigos y no con nombres. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita su identificación. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio.

Derechos del paciente

Si usted se siente incómodo durante el proceso del estudio, podrá retirarse de este en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna inquietud o molestia, no dude en preguntar al personal del estudio. Puede comunicarse con Obregon Mautino Luis Alberto, número de tel. +51921244960 o al comité que validó el presente estudio, Dra. Yenny M. Bellido Fuentes, presidenta del comité de Ética para la investigación de la Universidad Norbert Wiener, tel. +51924569790. E-mail: comitec.etica@uwiener.edu.pe

CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio. Comprendo que cosas pueden pasar si participo en este proyecto. También entiendo que puedo decidir no participar, aunque yo haya aceptado y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

Firma

Apellido y nombre:

DNI:

Participante

Firma

Apellido y nombre

DNI:

Investigador

Anexo 5: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos



COMISION DE USUARIOS DEL SUB SECTOR
HIDRAULICO DE LA IRRIGACION SANTA ROSA
Irrig. Sta. Rosa La Villa- R.U.C. 20188970916

“Año de la Unidad, La Paz y el Desarrollo”

Irrigación Santa Rosa, 25 de agosto del 2023.

CARTA N°023-2023-CUSSHISR-PDTE

Señor:

LUIS ALBERTO OBREGON MAUTINO

C.P. 09 de octubre MZ H Lot. 8 – Irrig. Santa Rosa

Presente. -

ASUNTO : Permiso para la realizar el proyecto de tesis “Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico - Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023.

Por la presente, comunico a usted que su solicitud presentado el 18 de abril del 2023 ha sido aceptado para que realice en nuestra institución su trabajo de investigación “Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas”, para la cual se le brindara todas las facilidades del caso a fin de que pueda realizar su proyecto de tesis.

Sin otro en particular, me despido de usted.

Atentamente,


COMISION DE USUARIOS DEL SUB SECTOR
HIDRAULICO DE LA IRRIGACION SANTA ROSA
MANUEL MARTIN CALZADO CHAVEZ
PRESIDENTE

C.C. Archivo.

Anexo 6: Informe del asesor de turnitin

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios d

AUTOR

LUIS ALBERTO OBREGON MAUTINO

RECuento DE PALABRAS

17128 Words

RECuento DE CARACTERES

98877 Characters

RECuento DE PÁGINAS

107 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.4MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 27, 2024 11:31 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 27, 2024 11:33 AM GMT-5

● 14% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 13% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Anexo 7: Evidencia de trabajo de campo

1. CHARLA INFORMATIVA A LOS PARTICIPANTES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



2. REALIZANDO LA ENCUESTA Y CONSENTIMIENTO INFORMADO AL PARTICIPANTE



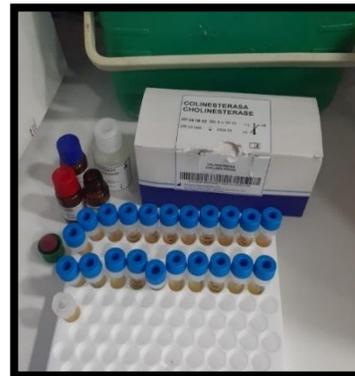
3. TOMA DE MUESTRA



4. REACTIVO DE COLINESTERASA SERICA, CONTROLES SERISCAN (NORMAL - ANORMAL) Y CALIBRADOR DE LA MARCA COMERCIAL OCA



5. LIOFILIZANDO REACTIVO DE COLINESTERASA SERICA, CONTROLES (NORMAL-ANORMAL) Y CALIBRADOR



6. PROCESANDO LAS MUESTRAS



7. CONTROL DE CALIDAD

Control	Nº de lote	Picos	Tipo	Fecha cad	Quinc	Medida	SD	Unidad
SECTV 1	29706	10 7	Suero	30/09/2022	COLIN	5479	494.5	U/L
SECTV 2	21301	10 8	Suero	23/03/2024				
QIEM1	21000	10 6	Suero	08/09/2022				
ALTO COL 1	229000	1 1	Suero	18/08/2026				
Normal COL	229000	1 2	Suero	18/08/2026				

Control	Nº de lote	Picos	Tipo	Fecha cad	Quinc	Medida	SD	Unidad
SECTV 1	29706	10 7	Suero	30/09/2022	COLIN	5479	494.5	U/L
SECTV 2	21301	10 8	Suero	23/03/2024				
QIEM1	21000	10 6	Suero	08/09/2022				
ALTO COL 1	229000	1 1	Suero	18/08/2026				
NORMAL COL	229000	1 2	Suero	18/08/2026				

8. REPORTE DE RESULTADOS

Control	Picos	Fecha cad	Quinc	Medida	SD	Unidad
ALTO COL 1	1 1	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 1	1 1	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 2	1 2	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 3	1 3	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 4	1 4	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 5	1 5	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 6	1 6	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 7	1 7	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 8	1 8	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 9	1 9	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 10	1 10	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 11	1 11	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 12	1 12	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 13	1 13	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 14	1 14	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L
1 15	1 15	18/08/2026	COLIN	5479	494.5	U/L

9. INSERTO COLINESTERASA SERICA

COLINESTERASA SUSTRATO BUTIRILTIOCOLINA

Para la determinación "in vitro" de la colinesterasa en suero o plasma



PRINCIPIO DEL TEST

La colinesterasa hidroliza la butiril-tio-colina para dar ticolina y butirato. La reacción que se produce entre la ticolina y el DTNB* da lugar a un compuesto amarillo cuantificable a 405 nm. En condiciones óptimas de reacción, la Δ Abs es proporcional a la concentración de enzima colinesterasa presente en la muestra.

* DTNB: ditobis-nitrobenzoate.



UTILIDAD DIAGNÓSTICA

Los valores de colinesterasa se encuentran disminuidos en las afecciones hepáticas, en procesos que cursan con hipocalcemia y en intoxicaciones por insecticidas organofosforados. Se producen aumentos de la actividad en hiperlipoproteinemia del tipo IV, en miastenia gravis y en nefrosis.

Una única prueba de laboratorio no permite establecer un diagnóstico. Los resultados se han de evaluar en el contexto de todos los datos clínicos y de laboratorio obtenidos.

REACTIVOS

Kit 1 x 60 mL. (Ref. 99 08 90). Contiene:
A. 1 x 60 mL. Tampón / cromógeno.
B. 2 x 1 mL. Sustrato liofilizado.

Ref. 99 08 28
Ref. 99 05 62

Kit 5 x 30 mL. (Ref. 99 08 92). Contiene:
A. 5 x 30 mL. Tampón / cromógeno.
B. 5 x 1 mL. Sustrato liofilizado.

Ref. 99 08 08
Ref. 99 05 62

PREPARACIÓN DEL REACTIVO DE TRABAJO

Reactivo A: Reactivo listo para su uso.

Reactivo B: Rehidratar el vial de sustrato con 1 mL de agua desionizada.

Para trabajar como monoreactivo (en caso de autoanalizadores), se pueden mezclar proporcionalmente los reactivos A y B.

COMPOSICIÓN DEL REACTIVO DE TRABAJO

Las concentraciones en la disolución reactiva son:

Tampón fosfato pH 7,4 50 mM
DTNB* 0,26 mM
yoduro de butiril-tio-colina 6 mM
Conservantes y estabilizantes

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

Los componentes del kit almacenados a 2-8°C, son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta.
El reactivo B una vez rehidratado se establece 6 semanas si se conserva a 2-8°C. Mantener en la oscuridad.

La estabilidad de la mezcla reactiva, caso de trabajar con el sistema monoreactivo, es de 2 h a temperatura ambiente ($\leq 25^\circ\text{C}$).

Indicaciones de alteración de los reactivos:

Presencia de turbidez o de partículas. Blanco del reactivo de trabajo $\geq 0,800$.

MATERIAL NECESARIO NO SUMISTRADO

Material común de laboratorio.

Espectrofotómetro, analizador automático o fotómetro termostabilizado a 37°C. Cubeta de 1 cm de paso de luz.

MUESTRA

Suero, plasma con heparina o EDTA.

La colinesterasa en suero permanece estable 7 días a 2-8°C.

PRECAUCIONES

Las indicaciones de seguridad se encuentran en la etiqueta de los productos. Manipular con precaución.

Se aconseja consultar la ficha de datos de seguridad antes de la manipulación del reactivo. La eliminación de residuos debe hacerse según la normativa local vigente.

CONTROL DE CALIDAD

Es recomendable la inclusión de sueros control, Seriscann Normal (Ref. 99 41 48) y Seriscann Anormal (Ref. 99 46 85) en cada proceso de medida para verificar los resultados.

Se aconseja que cada laboratorio establezca su propio programa de control de calidad y los procedimientos de corrección de las desviaciones detectadas.

AUTOANALIZADORES

Adaptaciones a distintos analizadores automáticos están disponibles bajo demanda.

PROCEDIMIENTO

Llevar el reactivo de trabajo y el instrumento a 25°, 30°, 37° C.

1. -Temperatura 25°C - 30°C.

	Macro	Semimicro
	mL	mL
Reactivo A	3,00	1,50
Muestra	0,02	0,01
Reactivo B	0,10	0,05

Mezclar, transferir a la cubeta de lectura.

Leer la Abs inicial, y volver a leer exactamente a los 30, 60 y 90 segundos.

2. -Temperatura 37°C.

	Macro	Semimicro
	mL	mL
Reactivo A	3,00	1,50
Muestra (dil 1/2 con salina)	0,02	0,01
Reactivo B	0,10	0,05

Mezclar, transferir a la cubeta de lectura.

Leer la Abs inicial, y volver a leer exactamente a los 30, 60 y 90 segundos.

Lectura

Longitud de onda: 405 nm.

Blanco: medida frente a aire.

Cubeta: Termostabilizada, 1 cm paso de luz.

CÁLCULOS

Determinar la Δ Abs/30 seg. obtenida en cada lectura y hallar el valor medio.

U/L (25°/30°C) = 23460 x Δ Abs 405 nm/30 seg.

U/L (37°C) = 46920 x Δ Abs 405 nm/30 seg.

VALORES DE REFERENCIA

1.- Niños, hombres de cualquier edad y mujeres a partir de 40 años.

25°C 30°C 37°C
3500-8500 U/L 4300-10500 U/L 5400-13200 U/L

2.- Mujeres 18-39 años, no embarazadas y que no tomen anticonceptivos orales.

25°C 30°C 37°C
2800-7400 U/L 3500-9200 U/L 4300-11500 U/L

3.- Mujeres 18-41 años, embarazadas o que tomen anticonceptivos orales.

25°C 30°C 37°C
2400-6000 U/L 3000-7000 U/L 3700 - 9300 U/L

Los valores indicados son a título orientativo. Se recomienda que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

PRESTACIONES, CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO

Las características de funcionamiento del producto dependen tanto del reactivo como del sistema de lectura manual o automático empleados.

Los siguientes datos se han obtenido de forma manual:

Sensibilidad, como límite de detección: 25 U/L

Linealidad: Hasta 22500 U/L. Con actividades superiores diluir la muestra 1/5. (0,1 mL muestra + 0,4 mL NaCl 0,9%) y repetir la determinación. Multiplicar el resultado final por 5.

Exactitud, como % de recuperación: 98,1%

Precisión en la serie como Coeficiente de Variación: 2,19%

Precisión entre series como Coeficiente de Variación: 2,61%

Veracidad: Los resultados obtenidos con el reactivo no presentan diferencias significativas al compararlo con el reactivo considerado de referencia.

Los datos detallados del estudio de las prestaciones del reactivo están disponibles bajo demanda.

INTERFERENCIAS

No se conocen interferencias relevantes.

BIBLIOGRAFÍA

Kendel, M., Bottger, R., (1967). Klin. Wschr., 45, 325-327.

Den Blawen, D.H., Poppe, W.A., Trischler, W., (1983). J Clin. Chem. Biochem., 21, 381-386.

QUIMICA CLINICA APLICADA S.A.
Empresa Certificada ISO 9001 / ISO 13485
A7 Km 1081 - P.O. Box 20 - E43870 AMPOSTA / SPAIN
Tel. ++ 34 (977) 70. 62. 30 Fax ++ 34 (977) 70. 30. 40
Revisión: 05.2021

www.qca.es



PRO4-9_CHE_B

Anexo 8. Constancia de autorización de recolección de datos



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CONSTANCIA

El que suscribe el representante legal de la empresa “Laboratorio Clínico Oyolab” hace constar que:

El Sr. OBREGON MAUTINO LUIS ALBERTO, con N° DNI 74252100, bachiller de la Universidad Privada Norbert Wiener de la carrera profesional de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica. Desarrollo su proyecto de investigación titulado “Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas en la Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico – Irrigación Santa Rosa – Sayán, 2023”. Se colaboro satisfactoriamente procesando en nuestras instalaciones del Laboratorio Clínico Oyolab, 63 muestras de colinesterasa sérica.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad, la parte interesada puede dar uso del mismo para los fines que estime conveniente.



.....
Lic. Miguel Angel Oyola Collantes
TECNOLOGO MÉDICO
LABORATORIO CLÍNICO
C.T.M.P. 9152

Atentamente

Gerente de Laboratorio Clínico Oyolab

Huacho, 20 de setiembre del 2023.

● 14% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 13% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

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

1	repositorio.uap.edu.pe Internet	1%
2	hdl.handle.net Internet	1%
3	1library.co Internet	<1%
4	repositorio.unesum.edu.ec Internet	<1%
5	repositorio.uta.edu.ec Internet	<1%
6	dspace.esPOCH.edu.ec Internet	<1%
7	repositorio.ug.edu.ec Internet	<1%
8	docero.mx Internet	<1%