



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
TECNOLOGÍA MÉDICA
ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA
PATOLÓGICO**

**“FACTORES DE EXPOSICIÓN QUE INHIBEN LA
COLINESTERASA EN AGRICULTORES QUE
LABORAN EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL
CAMPOSOL- CHAO, ENERO – MAYO 2018”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADA
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA DE LABORATORIO
CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**

VELASQUEZ BENITES, SUJEY MELISSA

**ASESOR:
MG. SILVIA BOHYTRON ROSARIO**

Trujillo, Perú

2018

HOJA DE APROBACIÓN

VELASQUEZ BENITES, SUJEY MELISSA

**“FACTORES DE EXPOSICIÓN QUE INHIBEN LA
COLINESTERASA EN AGRICULTORES QUE LABORAN
EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL CAMPOSOL- CHAO,
ENERO – MAYO 2018”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de
Licenciada Tecnólogo Médico en el Área de Laboratorio Clínico y
Anatomía Patológica por la Universidad Alas Peruanas.

TRUJILLO – PERÚ

2018

Dedicatoria

A Dios.

Por estar conmigo siempre, guiar mis pasos, y bendecirme en todo momento.

A mis Padres

Sergio Velásquez Díaz y Carmela Benites Flores, a quien les agradezco su amor y la comprensión, ustedes quienes han sabido formarme con buenos valores, gracias por su amor incondicional.

Agradecimientos

A MIS MAESTROS

Mi gratitud a todos los tecnólogos y médicos que fueron mis docentes y maestros durante esta etapa de mi vida profesional ,por brindarme su conocimiento y experiencia.

A MI ASESORA

Quien me brindo las herramientas necesarias para ir mejorando este trabajo de investigación ,brindándome el tiempo necesario para que podamos pulir cada detalle.

A AGROINDUSTRIAS CAMPOSOL

Por permitirme desarrollar el presente trabajo de investigación

RESUMEN

Los agricultores que laboran con plaguicidas están expuestos a estos químicos pudiendo sufrir una serie de enfermedades. El tipo de estudio realizado es descriptivo, retrospectivo, observacional, de corte transversal, de diseño no experimental. El objetivo fue determinar cuáles son los factores de exposición que inhiben la colinesterasa en fumigadores de la empresa agroindustrial Camposol – Chao, enero – mayo 2018. La población objeto de estudio fueron 50 agricultores. Los resultados son que el tiempo de trabajo que tienen los agricultores, es como máximo de 5 años con un porcentaje del 24 % y mínimo de 1 año, con un porcentaje de 6% del total, también nos detalla que el 80 % de la muestra, tuvo un nivel normal, un 4% tiene un nivel alto y por ultimo el 16% tiene un nivel bajo, así mismo podemos decir que el grupo 1(20-25 años) tiene un porcentaje de 8% menor a comparación con el grupo 5 (41-45 años) y grupo 6 (46-50 años) que tiene un porcentaje mayor que es el 20%.Relacionando entre la concentración de colinesterasa y el tiempo de trabajo; en el 1er año, 1 de ellos tienen una concentración normal, en el 2do año, 5 tienen una concentración normal y 1 concentración alta, posteriormente en el 3er año, 7 tienen una concentración normal, en el 4to año, 5 tienen una concentración normal y 1 tiene una concentración de alta y 10 tienen concentración baja, por último en el 5to año, 4 tienen una concentración normal y 1 tiene una concentración alta y 15 de este grupo presentan concentración baja. En relacion entre la concentracion de colinesterasa y grupo de edades, en el grupo 1, 3 tienen una concentración normal, en el grupo 2, 3 tienen una concentración normal, en el grupo 3, 7 tienen una concentración normal. Los tres primeros grupos presentan concentración baja en cantidades de 1,1 y 2 respectivamente, y los tres últimos grupos de edades también con concentraciones bajas presentan cantidades de 6,10 y 10 respectivamente. En concentraciones altas tenemos que los grupos 3, 4, 5 y 6 presentan cantidades de 2,1,1, y 3 respectivamente. Concluimos que a mayor tiempo de trabajo, es mayor el riesgo de inhibicion de colinesterasa y a mayor edad, aumenta la inhibicion de colinesterasa, ya que estos grupos de personas tienen mayor tiempo de trabajo, por ende tienen mayor exposicion a las sustancias agroquimicas con las que trabajan.

Palabras claves: Colinesterasa; plaguicidas.

ABSTRACT

Farmers who work with pesticides are exposed to these chemicals and can suffer a number of diseases. The type of study conducted is descriptive, retrospective, observational, cross-sectional, non-experimental design. The objective was to determine which are the exposure factors that inhibit cholinesterase in fumigators of the agro - industrial company Camposol - Chao, January - May 2018. The population studied was 50 farmers. The results are that the working time that farmers have, is a maximum of 5 years with a percentage of 24% and a minimum of 1 year, with a percentage of 6% of the total, also details that 80% of the sample, had a normal level, 4% has a high level and finally 16% has a low level, likewise we can say that group 1 (20-25 years) has a percentage of 8% lower compared to the group 5 (41-45 years) and group 6 (46-50 years) that has a higher percentage that is 20%. Relating between cholinesterase concentration and working time; in the 1st year, 1 of them have a normal concentration, in the 2nd year, 5 have a normal concentration and 1 high concentration, later in the 3rd year, 7 have a normal concentration, in the 4th year, 5 have a normal concentration and 1 has a high concentration and 10 have low concentration, finally in the 5th year, 4 have a normal concentration and 1 has a high concentration and 15 of this group have a low concentration. In relation between the cholinesterase concentration and age group, in group 1, 3 have a normal concentration, in group 2, 3 have a normal concentration, in group 3, 7 have a normal concentration. The first three groups present low concentration in amounts of 1.1 and 2 respectively, and the last three age groups also with low concentrations present quantities of 6.10 and 10 respectively. In high concentrations we have that groups 3, 4, 5 and 6 present quantities of 2,1,1, and 3 respectively. We conclude that the greater the time of work, the greater the risk of inhibition of cholinesterase and the greater the age, the cholinesterase inhibition increases, since these groups of people have more working time, therefore they have greater exposure to the agrochemical substances with which they work.

Keywords: Cholinesterase; pesticides.

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1: Tiempo de Trabajo	38
Figura N° 2: Concentración de Colinesterasa.....	39
Figura N° 3: Grupo de edades.....	40

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1:Tiempo de Trabajo.....	35
Tabla N° 2: Concentración de Colinesterasa.....	36
Tabla N° 3: Grupo de Edades.....	37
Tabla N° 4: Relación entre la Concentración de Colinesterasa y el Tiempo de Trabajo.....	39
Tabla N° 5: Relación entre la Concentración de Colinesterasa y el Grupo de Edades.....	40

ÍNDICE

CARÁTULA	I
HOJA DE APROBACIÓN	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE TABLAS	VIII
INTRODUCCIÓN	IX
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1. Planteamiento del Problema	12
1.2. Formulación del Problema	13
1.2.1. Problema General.....	14
1.2.2. Problemas secundarios	14
1.3. Objetivos	14
1.3.1. Objetivo General.....	14
1.3.2. Objetivos secundarios	14
1.4. Justificación.....	14
2. MARCO TEÓRICO	
2.1. Bases Teóricas	16
2.1.1. Colinesterasa.....	16
2.1.1.1. Tipos de colinesterasa	17
2.1.1.2. Función de la colinesterasa.....	17
2.1.1.3. Mecanismo de acción de la colinesterasa.....	18
2.1.1.4. Determinación de la colinesterasa.....	18
2.1.2. Plaguicidas.....	20
2.1.2.1 Epidemiología.	21
2.1.2.2. Clasificación.....	21
2.1.2.3 Mecanismo de acción.	22
2.1.2.4. Toxicocinética.....	23
2.1.2.4.1 Absorción	23
2.1.2.4.2. Distribución	24
2.1.2.4.3. Metabolismo.....	25
2.1.2.4.4. Eliminación.....	26
2.1.2.5. Manifestaciones clínicas.....	26
2.1.2.6. Diagnostico.....	27
2.1.2.7. Tratamiento.....	28
2.2. Antecedentes de la Investigación.....	29

3. METODOLOGÍA	
3.1. Tipo de investigación	31
3.2. Diseño de la investigación	31
3.3. Población y muestra de la Investigación.....	31
3.3.1. Población.....	31
3.3.2. Muestra.....	31
3.1. Variables, dimensiones e indicadores.....	33
3.2. Técnicas e instrumento de la recolección de datos.....	34
3.5.1. Técnicas.....	34
3.5.2. Instrumento.....	34
3.3. Método de Análisis de Datos.....	34
4. RESULTADOS ESTADÍSTICOS	
4.1. Resultados.....	35
4.2. Discusiones de resultados	41
4.3. Conclusiones.....	42
4.4. Recomendaciones.....	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
ANEXOS.....	

Ficha de recolección de datos

INTRODUCCION

La agricultura es una de las principales actividades económicas del Perú, en la cual es de vital importancia que en cada siembra se obtenga la mayor cantidad de beneficios y evitar que los cultivos sean dañados por organismos no deseados que en ocasiones transmiten enfermedades al hombre. La actividad en la que el consumo de plaguicidas es mayor es en la agricultura, donde la aplicación de estas sustancias es una práctica común para el control de plagas indeseadas, y evitar pérdidas significativas en la producción. Como la mayoría de plaguicidas no actúan selectivamente, su efecto tóxico afecta especies no blanco, como el mismo hombre.

La frecuente exposición a plaguicidas, su fácil acceso, el uso de tecnologías inseguras para su aplicación y su manipulación por parte de personas sin entrenamiento, determinan un mayor riesgo de ocurrencia de intoxicaciones agudas; así mismo, diversos efectos crónicos derivados de la exposición recurrente a bajas dosis de estas sustancias.

Estos efectos tóxicos se han convertido en un problema mundial, ya que en el mercado existen un gran número de plaguicidas, de los cuales los plaguicidas organofosforados y carbamatos, considerados como plaguicidas inhibidores de la colinesterasa, son los más utilizados a nivel mundial y a su vez los más tóxicos.

Cuando el organismo humano sufre los efectos propios de los plaguicidas inhibidores de la enzima colinesterasa se produce una disminución en los niveles dicha enzima en la sangre debido a que su toxicidad recae principalmente sobre el sistema nervioso central, que puede llevar a la muerte si no existe una rápida intervención.

Por todo lo antes mencionado es necesario tomar interés en las condiciones en las que laboran nuestros agricultores es por eso que este trabajo busca concientizar a las empresas agroindustriales a realizar exámenes periódicos de colinesterasa a su

trabajadores que están expuestos a estos químicos que son perjudiciales para su salud.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

A nivel Global la utilización de plaguicidas (Inhibidores de la Colinesterasa Plasmática), implica un riesgo para la población laboral agrícola. Los agricultores que laboran con plaguicidas están expuestos a estos tóxicos pudiendo sufrir una serie de signos y síntomas que van a dar lugar a ocasionar enfermedades, pérdida de la capacidad laboral parcial o permanente. (1)

Se considera como plaguicida o pesticida a cualquier compuesto o mezcla de compuestos que se aplique sobre un terreno agrícola para destruir, prevenir o controlar la acción de especies no deseadas de insectos, plantas, animales o microorganismos que puedan afectar al desarrollo, rendimiento y conservación de los productos cultivados.(2)

Según la Organización Mundial de Salud (OMS), el uso continuo de estos productos causa problemas de salud y muertes en todas partes del mundo, por lo general se da en la exposición laboral debido a una intoxicación accidental. (3)

Las estadísticas de la organización mundial de la salud (OMS), calcula que más del 25% de la carga mundial de morbilidad humana puede atribuirse a la exposición de

productos químicos. En un examen sistemático reciente de la carga de morbilidad atribuible a los productos químicos se estimó que, en el año 2004, el 8,3% del total de las muertes, es decir, 4,9 millones se debieron a la exposición ambiental y ocupacional.(4)

Un estudio realizado en Sudamérica, estimo que el 3% de los agricultores sufren cada año una intoxicación aguda por plaguicidas inhibidores de la colinesterasa. Más del 50% de las intoxicaciones agudas por estas sustancias se presentan en los países subdesarrollados. La tasa de incidencia para las intoxicaciones por plaguicidas inhibidores de colinesterasa en Sudamérica a mostrado un progresivo aumento pasando de tasas de 6,3 por 100.000 habitantes en 1992 a 19,5 en el año 2006. (1)

En el Perú, los plaguicidas son compuestos químicos de amplio uso y están incorporados en actividades de salud pública y en la agroindustria, entre otros, siendo el sector agrícola donde estas sustancias son más usadas. Este amplio y muchas veces indiscriminado uso y sin medidas de seguridad, puede conllevar a exposición humana de variada magnitud. (5)

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema principal

PG ¿Cuáles son los factores de exposición que inhiben la colinesterasa en fumigadores de la empresa agroindustrial Camposol - Chao, enero – mayo 2018?

1.2.1 Problemas secundarios

PS₁ ¿El tiempo de trabajo es un factor de exposición que inhibe la colinesterasa en fumigadores de la empresa agroindustrial Camposol - Chao, enero – mayo 2018?

PS₂ ¿La edad es un factor de exposición que inhibe la colinesterasa en fumigadores de la empresa agroindustrial Camposol - Chao, enero – mayo 2018?

1.3 Objetivo de la investigación

1.3.1 Objetivo general

OG Determinar cuáles son los factores de exposición que inhiben la colinesterasa en fumigadores de la empresa agroindustrial Camposol – Chao, enero – mayo 2018.

1.3.2 Objetivos secundarios

OS₁ Determinar si el tiempo de trabajo es un factor de exposición que inhibe la colinesterasa en fumigadores de la empresa agroindustrial Camposol- Chao, enero – mayo 2018.

OS₂ Determinar si la edad es un factor de exposición que inhibe la colinesterasa en fumigadores de la empresa agroindustrial Camposol - Chao, enero – mayo 2018.

1.4 Justificación e importancia de la investigación

La presente investigación tiene como propósito identificar los factores de exposición que inhiben la colinesterasa y establecer estrategias que permitan evaluar la seguridad laboral, determinar normas de bioseguridad para los trabajadores para disminuir riesgos a exposiciones de estos productos químicos y de esta manera poder disminuir la morbilidad, también busca concientizar a las empresas agroindustriales la importancia de realizar exámenes periódicos de colinesterasa a sus trabajadores que están expuestos a estos químicos.

Esta investigación nos permite evaluar el riesgo de la salud que tiene el agricultor que está expuesto a estos plaguicidas, considerando para nuestro estudio la localidad de Chao, departamento de La Libertad- Perú, zona agrícola. Dicho estudio nos permitió reconocer los factores de exposición que inhiben la colinesterasa en los trabajadores.

Por consiguiente, la realización de una encuesta nos ayuda a conocer los factores de exposición que inhiben la colinesterasa, también las costumbres y hábitos que tienen dichos trabajadores. Asimismo busca incentivar y motivar la promoción y prevención de la salud.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. BASES TEÓRICAS:

2.1.1 COLINESTERASA

La enzima colinesterasa sérica o plasmática, denominada también pseudocolinesterasa, se sintetiza en el hígado y se encuentra en el plasma, hígado, cerebro (sustancia blanca), intestino, páncreas, riñón, adipocitos, piel y sus glándulas exocrinas y músculo estriado y liso. Si bien puede hidrolizar la acetilcolina, se desconoce su verdadera función fisiológica. La acción enzimática es variable según la especie y tendría actividad metabolizante y detoxificante. La colinesterasa intraeritrocitaria hidroliza específicamente a la acetilcolina y se encuentra en los eritrocitos, tejido nervioso (sustancia gris del cerebro), músculo esquelético, eritrocitos, hígado, páncreas, bazo y riñón. Tiene una acción enzimática muy semejante en distintas especies. Su función más conocida es la hidrólisis rápida de la acetilcolina liberada en las terminaciones nerviosas (6)

El término colinesterasa (ChE) hace referencia a una serie de enzimas que bajo óptimas condiciones hidrolizan a los ésteres de la colina. Su principal función fisiológica tiene lugar en el tejido nervioso, donde juega un importante papel en la destrucción del neurotransmisor acetilcolina (ACh) a nivel de las sinapsis del sistema nervioso central y sistema nervioso periférico. No obstante, esta actividad enzimática también podemos

encontrarla en otros muchos tejidos orgánicos, aunque su función en ellos permanece desconocida. Principalmente, existen dos enzimas con actividad colinesterasa:

acetilcolinesterasa (AChE) y butirilcolinesterasa (BChE). Esta clasificación está basada en la localización tisular de la enzima, la especificidad de sustrato, y en la susceptibilidad a inhibición por diferentes sustancias. (7)

2.1.1.1 TIPOS DE COLINESTERASA

Las enzimas de colinesterasa son de dos tipos:

- a. La colinesterasa verdadera, acetilcolinesterasa, colinesterasa eritrocitaria, específica o de tipo e: se encuentra unida a las membranas de las neuronas, en las sinapsis galgionares de la estructura neuromuscular del organismo y en los eritrocitos.
- b. La pseudocolinesterasa o colinesterasa inespecífica: también denominada butirilcolinesterasa, colinesterasa plasmática o de tipo s: está presente generalmente en forma soluble en casi todos los tejidos principalmente hígado y plasma. Pero en poca concentración en el sistema central y periféricos. Dicha enzima es inhibida por los plaguicidas organofosforados(8)

2.1.1.2 FUNCIÓN DE LA COLINESTERASA

La acetilcolinesterasa (AChEasa), enzima presente en la terminación postsináptica, hidroliza rápidamente a la ACh, lo que conlleva la repolarización de la

membrana o de la placa basal (en las conexiones neuromusculares) y las prepara para la llegada de un nuevo impulso. Así pues la función normal de la ACh depende de su rápida hidrólisis por la AChEasa, que permite la brevedad y unidad de los impulsos propagados sincrónicamente. El ácido acético liberado pasa a sangre, mientras que la colina es recuperada por las neuronas para la síntesis de nuevas moléculas de neurotransmisor (9).

2.1.1.3 MECANISMO DE ACCIÓN DE LA COLINESTERASA

Las colinesterasas son serín-hidrolasas con ciertas propiedades catalíticas parecidas a esterasas y peptidasas. La cadena peptídica en la región de esa serina se ha comprobado que es similar al centro activo de enzimas como quimotripsina y elastasa. La estructura del centro activo de las colinesterasas es muy complementaria con la de la acetilcolina. El sustrato tiene un nitrógenocuaternario, cargado positivamente, y un enlace éster. El centro catalítico contiene dos sitios activos, denominados centro del éster y centro aniónico. El centro aniónico orienta la cabeza del amonio cuaternario del sustrato, y el centro del éster es el responsable del fenómeno hidrolítico propiamente dicho. El proceso hidrolítico tiene lugar en dos etapas. El enzima se une al sustrato para formar el complejo enzima-sustrato, que luego es hidrolizado, dando los productos finales (10)

2.1.1.4 DETERMINACION DE COLINESTERASA

Para este estudio se empleara:

Dosaje de colinesterasa AA.TECNICA CINETICA en suero o

Plasma.

FUNDAMENTO

CHE

Butiriltiocolina + H₂O _____ Tiocolina + butirato

Tiocolina + DTNB _____ 2-nitro-5-mercaptobenzoato

VALORES DE REFERENCIA

5 500 – 13 400 UI/mL

La disminución en los niveles de colinesterasa puede deberse a:

- Infección aguda
- Desnutrición crónica
- Ataque cardíaco
- Daño hepático
- Metástasis

- Ictericia obstructiva

- Intoxicación con organofosfatos (químicos que se encuentran en los pesticidas)

Las disminuciones más pequeñas pueden deberse a:

- Embarazo

- Uso de anticonceptivos orales (11).

Los niveles aumentados de colinesterasa puede ser por:

- Diabetes
- Hiperlipemia
- Nefrosis
- Reticulosis

2.1.2 PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

La definición de un plaguicida o pesticida según la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) es una *“sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo vectores de enfermedades humanas o animales, especies de plantas no deseadas o animales que causan un daño o interfieren con la producción, manejo, procesamiento, almacenamiento, transporte o comercio de alimentos, productos agrícolas, madera y*

sus productos, alimentos para animales o animales, control de insectos, arácnidos u otras plagas.” (12)

Los plaguicidas son sustancia química de origen natural o sintética u organismo vivo, sus sustancias y/o subproductos, que se usan solas, combinadas o en mezclas para la protección (combatir o destruir y repeler o mitigar): virus, bacterias, hongos, nematodos, ácaros, moluscos, insectos, plantas no deseadas, roedores y otros) de los cultivos y productos agrícolas. Igualmente cualquier sustancia o mezclas de sustancias que se use como defoliantes desecantes, reguladores de crecimiento, y las que se aplican a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto (8)

2.1.2.1 Epidemiología

La intoxicación por el uso de plaguicidas ha llegado a ocupar un lugar importante dentro de las principales causas de muerte debida a intoxicaciones. Según registros de la OMS, anualmente se registran entre uno y cinco millones de casos de intoxicación por plaguicidas de los cuales miles llegan a la muerte. (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2015). Los países más afectados son aquellos que se encuentran en vías de desarrollo, debido a la falta de control y medidas de manejo al trabajar con este tipo de sustancias.(12)

2.1.2.2 Clasificación

Basándose en la reactividad de estos compuestos con los órganos diana en el organismo, podemos clasificar a los plaguicidas organofosforados en dos grandes grupos:

- Inhibidores directos: éstos tienen un átomo de oxígeno unido a un átomo de fósforo mediante un enlace covalente. Son altamente reactivos y no necesitan ningún tipo de activación para inhibir la actividad de la AChE. Es el caso, por ejemplo, del diclorvos.

- Inhibidores indirectos: poseen un átomo de azufre unido al átomo de fósforo mediante un enlace covalente coordinado (fosforotioatos, fosfonotioatos y fosforoditioatos). Necesitan la activación metabólica mediante el citocromo P-450 para ejercer su acción.

Ejemplos de organofosforados que sufren dicha transformación son: azinfosmetil, dimetoato y paratión. Estos compuestos se desulfuran oxidativamente a azinfosmetiloxón, ometoato y paraoxón, respectivamente, que son los metabolitos activos que se unen a la AChE. Estos insecticidas son por lo general, solubles en disolventes orgánicos, especialmente en los aromáticos como benceno o xileno y menos en alifáticos como hexano y pentano. Poseen un coeficiente de partición octanol/agua muy alto además de una presión de vapor muy baja. En general, todos presentan una baja volatilidad, salvo el diclorvos. Muchos de ellos son formulados como concentrados en aceite o emulsionables en xileno, en disolventes miscibles con agua, como el

etilenglicol monometil éter, o son absorbidos sobre los gránulos de material inerte para aplicación directa o después de dispersión en agua.(13)

2.1.2.3 Mecanismos De Acción

Los organofosforados desarrollan su toxicidad a través de la fosforilación de la enzima acetilcolinesterasa en las terminaciones nerviosas. Los pesticidas organofosforados reaccionan con la zona esterásica de la enzima colinesterasa formando una unión estable que si no se rompe mediante el tratamiento, se hace irreversible, quedando la enzima inhabilitada para su función normal. La pérdida de la función enzimática permite la acumulación de acetilcolina en las uniones colinérgicas neuroefectoras (efectos muscarínicos), en las uniones mioneurales del esqueleto y los ganglios autónomos (efectos nicotínicos) y en el sistema nervioso central. (14)

2.1.2.4 Toxicocinética

La toxicidad real por vía dérmica depende de la rapidez con que el ingrediente activo sea capaz de alcanzar la circulación general y de la toxicidad inherente al propio producto. Algunos ingredientes activos se absorben escasamente por esta vía (menos del 1%), mientras otros atraviesan fácilmente la barrera dérmica y la absorción es prácticamente total. La toxicidad aguda por vía dérmica se evalúa mediante la determinación experimental de la DL50: dosis letal media, es decir, la dosis (mg/kg de

peso del animal) que causa la muerte del 50 % de los animales a los que se les ha administrado por aplicación sobre la piel.

2.1.2.4.1 Absorción

La absorción por la piel no es uniforme en toda la superficie corporal para un determinado compuesto. En el caso del paratión, la absorción dérmica en distintas zonas del cuerpo humano varía desde el 0 %, en el arco plantar, hasta el 100 %, en el escroto; entre ambas cifras extremas están: 8.6 % en la cara ventral del antebrazo, alrededor del 33 % en distintos puntos de la cara y el 63 % en las axilas. La temperatura ambiental elevada es otro factor importante que contribuye a favorecer la absorción cutánea.

La absorción por vía inhalatoria debe ser tomada especialmente en consideración cuando se trata de plaguicidas que se emplean en forma de aerosoles o cuyo ingrediente activo pasa fácilmente al estado de vapor o se trata de un gas. En general, la absorción por esta vía es muy elevada y, si no se dispone de datos experimentales que demuestren lo contrario, se considera que es del 100%. La toxicidad aguda por vía inhalatoria, cuando es potencialmente peligrosa, se evalúa determinando experimentalmente la CL50: la concentración letal media, es decir, la

concentración en aire (mg/l) que en una exposición de 4 horas causa la muerte del 50 % de los animales sometidos a ensayo.

2.1.2.4.2 Distribución

Una vez absorbidos, los organofosforados y sus metabolitos se distribuyen rápidamente por todo los órganos y tejidos, aunque las concentraciones más elevadas se alcanzan en el hígado y los riñones, antes de ser eliminados de manera prácticamente total por la orina y las heces. No obstante, los compuestos más lipofílicos pueden almacenarse en pequeña proporción en los tejidos grasos y el tejido nervioso, dada su riqueza en lípidos, de donde pueden ser posteriormente liberados.

2.1.2.4.3 Metabolismo

El catabolismo (descomposición en sustancias más sencillas) de los compuestos organofosforados una vez absorbidos tiene lugar, en parte, a través de las llamadas esterases “A”, enzimas que los hidrolizan a una velocidad considerable, actuando como detoxificadoras. Las esterases “B” no tienen, en general, esta función y, muy al contrario, son las moléculas diana sobre las que los organofosforados actúan en el organismo, ejerciendo así su acción tóxica, como es el caso de la acetilcolinesterasa (con una muy destacada función fisiológica en el sistema nervioso) cuya actividad bioquímica resulta inhibida, con una rapidez e intensidad que dependen de la

naturaleza del propio compuesto, además de su concentración. La butirilcolinesterasa, llamada pseudocolinesterasa o colinesterasa sérica, por encontrarse en el suero, es de características análogas a la anterior pero con función detoxificadora frente a los organofosforados. La acetilcolinesterasa, además de encontrarse en los glóbulos rojos, donde no se le conoce acción fisiológica, regula la transmisión de los impulsos nerviosos en las terminaciones colinérgicas (por hidrólisis de la acetilcolina, que actúa como neurotransmisor, una vez ha alcanzado su destino) de las neuronas preganglionares del sistema simpático y parasimpático (receptores nicotínicos), de las postsinápticas del sistema parasimpático (receptores muscarínicos), de una parte importante de las sinapsis existentes entre neuronas del propio SNC, y de las terminaciones motoras en los músculos estriados (voluntarios), en las uniones neuromusculares, también con receptores nicotínicos .

2.1.2.4.4 Eliminación

En términos generales, entre el 75 y el 100 % de los organofosforados administrados por vía oral se transforma en compuestos solubles, entre los que se encuentran los alquilfosfatos a los que se acaba de aludir, prolongándose su eliminación urinaria por un periodo que oscila entre las 24 y 48 horas tras la administración (experimental). Debe tenerse en cuenta, no obstante, que la absorción

por vía dérmica puede ser más lenta, extenderse durante un periodo más largo y, en consecuencia, la eliminación prolongarse más allá del referido plazo, puesto que representa el resultado de la integración de todo el proceso de absorción. (15)

2.1.2.5 Manifestaciones clínicas de intoxicación

Son venenos y pueden causar intoxicaciones aún en muy bajas concentraciones debemos recordar que no solo son venenosos para los animales, plantas o especies silvestres sino también para los seres humanos.

Algunos son persistentes en el medio ambiente y pueden permanecer largos periodos antes de desintegrarse, acumulándose en los tejidos de la mayoría de los organismos vivos, que los absorben al respirar, ingerir alimentos o beber agua. No siempre permanecen donde fueron aplicados y pueden rápidamente viajar largas distancias, incluso a zonas remotas del planeta.

Se pueden dar 2 tipos de intoxicaciones:

Efecto tóxico agudo: Cuando el efecto tóxico de una sustancia es inmediato sobre el organismo que la ingiere. Es el efecto causado en un organismo por la incorporación al mismo de cierta cantidad de un tóxico, generalmente alta. En muchos causa la muerte.

Efecto tóxico crónico: Consecuencia de la exposición continua de pequeñas dosis de un tóxico. Normalmente conduce a medio/largo plazo a una enfermedad degenerativa

como cáncer, alteraciones en la reproducción, aparición de lesiones degenerativas y malformaciones.(16)

2.1.2.6 Diagnóstico

El diagnóstico inicial se realiza con la historia clínica, mediante la sospecha o certeza de la exposición al tóxico, la vía de absorción y un cuadro clínico compatible. La confirmación diagnóstica debe realizarse idealmente mediante la medición de la actividad de la colinesterasa. Los niveles de colinesterasa varían de un individuo a otro, por tal razón se recomienda medir los niveles de esta enzima a las personas que van a estar en contacto con los compuestos organofosforados, antes de que se inicie la exposición a estas sustancias (15). Los plaguicidas organofosforados disminuyen la actividad tanto de la colinesterasa plasmática como de la eritrocitaria; la primera se recupera de forma más rápida (entre 15 a 30 días) y la eritrocitaria entre 0 a 90 días aproximadamente (16). Es importante tomar en cuenta que la actividad de la colinesterasa plasmática también puede estar disminuida en pacientes con hepatitis crónica, cirrosis, otras enfermedades hepáticas y en consumidores de drogas (14)

2.1.2.7. Tratamiento

Los primeros auxilios juegan un papel muy importante para la detección de pacientes con intoxicación aguda por plaguicidas. Muchas veces, de su buena aplicación depende

la vida del paciente. Si se sospecha que existe intoxicación aguda por plaguicidas, debe darse atención médica inmediata mientras tanto, se procederá de la forma siguiente.

- Retirar al individuo del sitio de exposición y trasladarlo a un lugar ventilado.
- Quitar la ropa y lavar la piel y cabello contaminados con abundante agua y jabón.
- Inducir el vómito, excepto cuando se trate de hidrocarburos o sustancias alcalinas y ácidos.
- En caso de contaminación ocular, lavar con abundante agua o con solución salina isotónica, durante 15 minutos o más.
- Si la persona esta inconsciente, acostarla sobre el lado derecho, sin provocarle vómito, procurando mantener libre las vías aéreas (boca, nariz). (17)

2.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En la universidad técnica de Ambato por el autor Santana Castillo, diana en el año 2013, se mostró la presente investigación, Se tomó una muestra de 101 pacientes, donde se demostró que existe un alto porcentaje de un 34.6% que demuestra que las edades tempranas entre 14 y 20 años son más susceptibles a tener riesgo de intoxicación por estos productos químicos como son los plaguicidas. El sexo femenino es más vulnerable a intoxicaciones por dicha sustancia con un 51.5%. La edad y el sexo constituyen un factor de exposición que inhibe la colinesterasa. (18)

En Carapongo Lima – Perú por los autores Milla Cotos, Oscar Manuel y Palomino Horna, William Rodolfo en el año 2002, realizaron la determinación de la actividad de la colinesterasa sérica en 134 muestras biológicas (109 muestras de agricultores que trabajan con pesticidas inhibidores de la colinesterasa y 25 de un grupo de control (grupo no expuesto a los pesticidas). El valor promedio de actividad de la colinesterasa sérica en los agricultores que trabajan con los pesticidas fue de 1827,18 mU/mL D.E. +/- 269,99 (valor máximo: 2540,09 mU/mL; valor mínimo: 1294,54 mU/mL) y en el grupo control fue de 2263,92 mU/mL D.E. +/- 216,40 (valor máximo: 2771,01 mU/mL; valor mínimo: 1959,30 mU/mL); Valor normal de actividad de la colinesterasa sérica: 1800 – 3600 mU/mL. 55,05 % de los agricultores que trabajan con los pesticidas presentaron valores por debajo de los niveles normales de actividad de la colinesterasa sérica (58,89 % de los varones y el 36,84 % de las mujeres). El grupo de agricultores cuyos tiempos de trabajo es superior a los 40 años era el que tenía el nivel promedio de actividad de colinesterasa sérica más bajo (1596,99 mU/mL) (19).

En Ecuador en el año 2015 se realizó una investigación a cargo de Auquilla B. “Efectos Colinesterásicos y contaminación del agua causados por el uso de plaguicidas en zonas agrícolas del Cantón Santa Isabel”. En este estudio se determinó, que el 4,39% de los agricultores presentaron disminución de la colinesterasa, estos resultados nos demuestran que la exposición a organofosforados y carbamatos está afectando los

niveles de colinesterasa y por ende la salud de los agricultores. En el estudio el nivel de colinesterasa y los años de exposición ocupacional tienen una correlación inversamente proporcional, la enzima tiene una tendencia a la disminución cuando se incrementa el tiempo de exposición y viceversa (20)

En Ecuador, se realizó un estudio observacional y retrospectivo, analizando los datos entre el 2001 al 2007 del Registro Nacional de las Admisiones, del INEC y también datos del MSP, el envenenamiento por plaguicidas ocurre en individuos de ambos sexos que tienen entre 15 y 25 años de edad y trabaja en condiciones adversas como lo son los agricultores; el envenenamiento se produce sobre todo en plantaciones de flores y bananeras en todo el país, 71% de los casos se deben a intoxicaciones por organofosforados, que provocan la muerte en el 4% de los casos y, de ellos el 57% mueren en las primeras 48 horas, debido a la acción de los inhibidores de la acetilcolinesterasa (21)

3. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptivo, retrospectivo, observacional, de corte transversal donde se han estudiado agricultores de ambos sexos, en Camposol Chao de enero a mayo del 2018.

3.2 Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación es No experimental.

3.3 Población y muestra de la investigación

3.3.1 Población

La población está formada por 50 trabajadores, con edades entre los 20 y 50 años, de acuerdo al tiempo que se encuentran laborando, de 3 a 10 años en la empresa agroindustrial Camposol-Chao en el periodo comprendido entre enero y mayo del 2018 previa realización de las pruebas serológica de colinesterasa.

3.3.2 Muestra

La muestra para esta investigación se consideró a toda la población por ser una población finita.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Trabajadores hombres entre las edades de 20 a más de 50 años que laboran en el área de fumigación.
- Trabajadores que tengan más de un año laborando en esa área

Criterios de exclusión

- Trabajadores hombres que laboran en otras áreas de la empresa agroindustrial Camposol chao
- Trabajadores mujeres.
- Trabajadores que tengan menos de un año laborando en esas área

3.4 VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

Variables	Definiciones conceptuales	Definiciones operacionales	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Colinesterasa	Enzima sintetizada en el hígado que cumple una función importante en la neurotransmisión	Reacciones enzimáticas por técnicas cinéticas leídas por un espectrofotometro	Colinesterasa Plasmática (Valores referenciales)	H: 5 500 - 13 400 M: 3 800 – 9 500 UI/ml	Ficha de recolección de datos
			Colinesterasa plasmática disminuida	< de 4000 U/ml	
Edad	Tiempo de vida de una persona contado desde su nacimiento		Grupos por años de vida	20-25 años	Ficha de recolección de datos
				26-30 años	
				31-35 años	
				36-40 años	
				41-45 años 46-50 años	
Tiempo de trabajo	Horas de exposición a plaguicidas			1- 5 años	1 año es igual a 12 meses

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1 Técnica

Para el proyecto de investigación las recolecciones de datos se obtienen a través de encuestas a los agricultores que laboran en la empresa agroindustrial camposol- chao, enero – mayo 2018”.

3.5.2 Instrumentos

En la presente investigación se utilizó un formato de recolección de datos. (Anexo 1).

3.6 MÉTODOS DE ANALISIS DE DATOS

Para el procesamiento de la información se utilizó el software SPSS versión 22.0.

Los resultados están representados en forma porcentual en gráficos de barra con su respectiva descripción e interpretación.

4. RESULTADOS ESTADÍSTICOS

4.1. RESULTADOS

TIEMPO DE TRABAJO EN LOS AGRICULTORES DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL CAMPOSOL- CHAO, ENERO – MAYO 2018.

Tabla N° 1: Tiempo de trabajo
TIEMPO DE TRABAJO

DURACION	N° agricultores	%
1 AÑOS	3	6.0
2 AÑOS	11	22.0
3 AÑOS	12	24.0
4 AÑOS	12	24.0
5 AÑOS	12	24.0
Total	50	100.0

La tabla N° 01 Nos muestra el tiempo de trabajo como factor de exposición que inhibe la colinesterasa de la empresa agroindustrial Camposol – Chao, Enero - Mayo del 2018, donde nos explica el tiempo máximo es de 5to años con un porcentaje del 24 % y el tiempo mínimo es de 1er año, Teniendo un porcentaje de 6% del total de muestras validas que son 50.

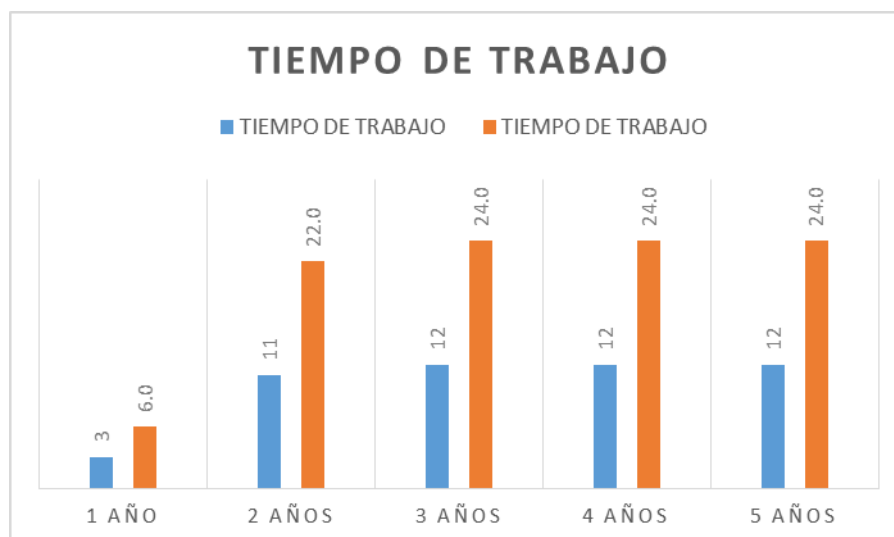


Figura N° 01: Tiempo de Trabajo

Los porcentajes correspondientes se muestran en la Figura N° 01.

CONCENTRACION DE COLINESTERASA EN AGRICULTORES DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL CAMPOSOL - CHAO., ENERO – MAYO 2018

Tabla N° 02: Concentración de colinesterasa

CONCENTRACION DE COLINESTERASA			
		N° Agricultores	Porcentaje
NIVELES	NORMAL (5.500 – 13.400 UI/mL)	40	80.0
	ALTO (>13.400 UI/mL)	2	4.0
	BAJO (< 5.500 UI/mL)	8	16.0
	Total	50	100.0

La tabla N° 02 Nos presenta la concentración de colinesterasa en la empresa agroindustrial Camposol – Chao, Enero - Mayo del 2018; donde nos detalla que el 80 % de la muestra que se tomó, tuvo un Nivel normal, un 4% está

considerado en un Nivel alto y por ultimo nos dice que el 16% tiene un Nivel bajo.

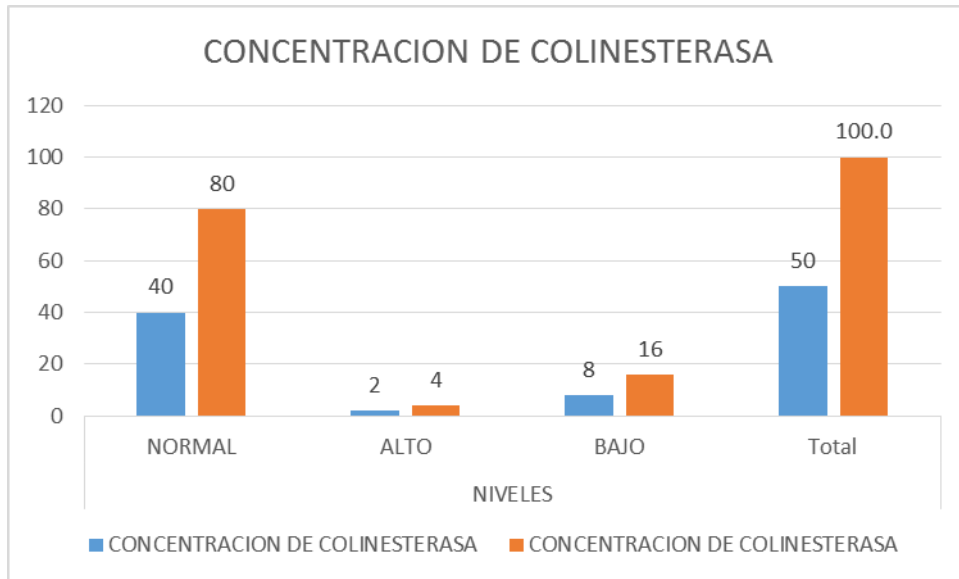


Figura N° 02: Concentración de Colinesterasa

Los porcentajes correspondientes se muestran en la Figura N° 02.

LA EDAD EN AGRICULTORES DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL CAMPOSOL - CHAO, ENERO – MAYO 2018.

Tabla N° 03: Grupo de Edades

GRUPOS DE EDAD		
	N° Agricultores	Porcentaje
GRUPO 1 (20-25)	4	8.0
GRUPO 2 (26-30)	8	16.0
GRUPO 3 (31-35)	9	18.0
GRUPO 4 (36-40)	9	18.0
GRUPO 5 (41-45)	10	20.0
GRUPO 6 (46-50)	10	20.0
Total	50	100.0

La tabla N° 03 Nos muestra el grupo de edad como factor de exposición que inhibe la colinesterasa de la empresa agroindustrial Camposol – chao, Enero - Mayo del 2018, donde nos explica que el grupo 1 tiene un porcentaje de 8% (corresponde a 4 agricultores) , subsecuente el grupo 2 tiene un porcentaje del 16% (corresponde a 8 agricultores) , sucesivo el grupo 3 y grupo 4 tiene un porcentaje del 18%, igualmente el grupo 5 y grupo 6 tiene un porcentaje del 20% del total de muestras validas que son 50.

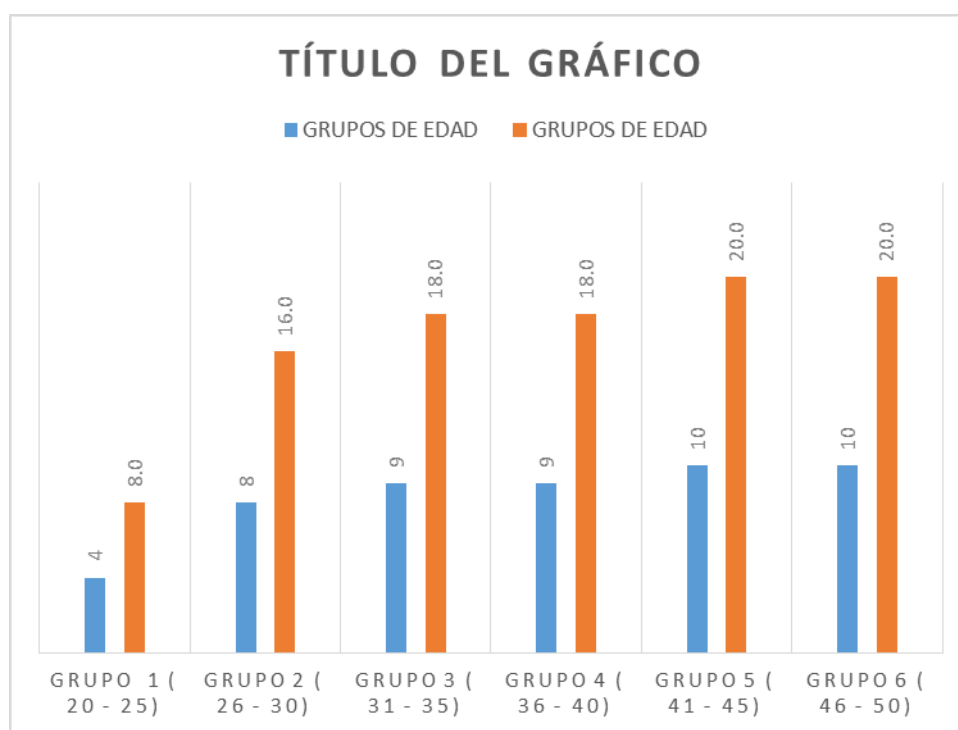


Figura N° 03: Grupo de Edades

Los porcentajes correspondientes se muestran en la Figura N° 03.

RELACION ENTRE LA CONCENTRACION DE COLINESTERASA Y EL TIEMPO DE TRABAJO QUE INHIBE LA COLINESTERASA EN FUMIGADORES DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL CAMPOSOL - CHAO, ENERO – MAYO 2018.

Tabla N° 04: Relacion entre la concentracion de colinesterasa y el tiempo de trabajo.

		TIEMPO DE TRABAJO					Total
		1 AÑOS	2 AÑOS	3 AÑOS	4 AÑOS	5 AÑOS	
CONCENTRACION DE COLINESTERASA	NORMAL	1	5	7	5	4	22
	ALTO	0	1	0	1	1	3
	BAJO	0	0	0	10	15	25
Total		1	6	7	16	20	50

La tabla N° 04 nos presenta la Relacion entre la concentracion de colinesterasa y el tiempo de inhibicion en fumigadores de la empresa Agroindustrial Camposol - Chao, donde nos describe que la muestra total que fueron 50 fumigadores, en el 1er año, 1 de ellos tienen una concentración normal de colinesterasa, consecuentemente en el 2do año, 5 de ellos tienen una concentración normal y 1 de ellos una concentración alta, posteriormente en el 3er año, 7 de ellos tienen una concentración normal, subsiguiente el 4to año, 5 de ellos tienen una concentración normal y 1 tiene una concentración de alta y 10 tienen concentración baja de colinesterasa, por último en el 5to año, 4 de ellos tienen una concentración normal y 1 tiene una concentración alta y 15 de este grupo presentan concentración baja de colinesterasa; por lo tanto podemos decir que a mayor tiempo de trabajo, es mayor el riesgo de inhibir la concentracion de la colinesterasa en sangre.

RELACIÓN ENTRE LA CONCENTRACION DE COLINESTERASA Y LOS GRUPOS DE EDADES DE FUMIGADORES DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL CAMPOSOL - CHAO, ENERO – MAYO 2018.

Tabla N° 05: Relacion entre la concentracion de colinesterasa y grupo de edades.

		GRUPOS DE EDADES						Total
		GRUPO 1 (20 – 25)	GRUPO 2 (26 – 30)	GRUPO 3 (30 – 35)	GRUPO 4 (36 – 40)	GRUPO 5 (41– 45)	GRUPO 6 (46 – 50)	
CONCENTRACION DE COLINESTERASA	NORMAL	3	3	7	0	0	0	13
	ALTO	0	0	2	1	1	3	7
	BAJO	1	1	2	6	10	10	30
Total		4	4	11	7	11	13	50

La tabla N° 05 nos presenta la Relacion entre la concentracion de colinesterasa y grupo de edades en fumigadores de la empresa Agroindustrial Camposol - Chao, donde nos describe que la muestra total que fueron 50 fumigadores, en el grupo1, 3 de ellos tienen una concentración normal de colinesterasa , consecuentemente en el grupo 2, 3 de ellos tienen una concentración normal ,posteriormente en el grupo 3, 7 de ellos tienen una concentración normal. Los tres primeros grupos presentan concentración de colinesterasa baja en cantidades de 1,1 y 2 respectivamente, y los tres últimos grupos de edades también con concentraciones bajas de colinesterasa presentan cantidades de 6,10 y 10 respectivamente. En concentraciones altas de colinesterasa tenemos que los grupos 3, 4, 5 y 6 presentan cantidades de 2,1,1, y 3 respectivamente; por consiguiente podemos decir que a mayor edad, aumenta la inhibicion de colinesterasa en sangre, ya que estos grupos de personas tienen

mayor tiempo de trabajo, por ende tienen mayor exposición a las sustancias agroquímicas con las que trabajan.

4.2 DISCUSIONES DE RESULTADOS

Los resultados de la presente investigación en comparación con el estudio realizado por Juárez Quezada, L. en Loja- Ecuador 2015, se demostró que se analizaron muestras de 53 fumigadores de sexo masculino, con edades comprendidas entre los 20 a 60 años; obteniendo como resultado que el 73.6% presentaron valores normales de colinesterasa, mientras que el 26.4% obtuvieron valores disminuidos de la misma; estos valores están relacionados a los compuestos inhibidores de la enzima colinesterasa sérica presentes en los plaguicidas y los diferentes factores de riesgo, mientras que en nuestra investigación tenemos grupo 1 que están entre las edades (20-25 años) tiene un porcentaje de 8% menor a comparación con el grupo 5 que están entre las edades (41-45 años) y grupo 6 que están entre las edades (46-50 años) que tiene un porcentaje mayor que es el 20%.

En el estudio realizado por Corela Ortega, A. y Gamarra Guerrero, C. en la Universidad Católica de Ecuador en el año 2016, llega a la conclusión que los años de servicio la mayor frecuencia se presentó en el personal de género masculino de moderada exposición con un 32,55% (intervalo de 2 años a 4 años 11 meses). Mientras que en nuestra investigación el tiempo máximo de servicio que es de 5to años presenta un porcentaje del 24 % y el tiempo mínimo que es de 1er año, Teniendo un porcentaje de 6%.

En el estudio realizado por Blanco Ruth, Ponce Henry y Lanza Nahum. en la aldea la Brea, Lepaterique año 2015, llega a la conclusión que de los 95 pobladores evaluados, solamente tres de ellos presentaron valores menores dentro del rango de inhibición moderada de los niveles de colinesterasa, Mientras que en nuestra investigación el 80% tuvo un Nivel normal, y un 4% está considerado en un Nivel alto, asimismo el 16% tiene un Nivel bajo.

4.3 CONCLUSIONES

1. El tiempo de trabajo si es un factor de riesgo que inhibe la concentración de la colinesterasa en fumigadores de la empresa agroindustrial Camposol – Chao, enero – mayo 2018.
2. La edad si es un factor de riesgo que inhibe la concentración de colinesterasa de la empresa agroindustrial Camposol – Chao, enero – mayo 2018.
3. Podemos concluir que tantos el tiempo de trabajo y la edad son factores que inhibicion de colinesterasa en sangre; ya que su toxicidad de los plaguicidas recae principalmente sobre el sistema nervioso central, que puede llevar a la muerte si no existe una rápida intervención.

4.4 RECOMENDACIONES:

- Implementar estrategias de capacitación, dirigido a usuarios directos como son los agricultores, que informe y sensibilice sobre los peligros del uso de plaguicidas, tanto para la salud como para el ambiente; así también sobre la forma adecuada de manejo y uso de elementos de protección personal que

siempre se deben usar al tener contacto con estos químicos, incluyendo el manejo seguro de envases de plaguicidas.

➤ Desarrollar programas de salud dirigidos a la realización de exámenes médicos periódicos a los trabajadores agrícolas con el fin de conocer si existe algún signo o sintomatología de intoxicación relacionado con la exposición directa o indirecta a los plaguicidas; así mismo, medir la concentración de colinesterasa sérica durante cada periodo de exposición a los plaguicidas.

➤ Involucrar a las autoridades sectoriales y municipales para crear otra alternativa de control de plagas o utilizar la forma más adecuada y menos riesgosa de plaguicidas para los agricultores y su entorno laboral, familiar y social durante el uso de estas sustancias químicas. Además se debe hacer cumplir las leyes referentes a la comercialización y uso de plaguicidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Garces M. “ intoxicación crónica por inhibidores de la colinesterasa relacionado con los factores laborales en florícola agrorab“.Ecuador. 2015.
2. Simoniello M. “exposición ocupacional a los agroquimicos“. Santa fe-argentina. 2011.
3. Rodriguez C. Garzon M. Parra R. Mogica G. “ Concentracion de colinesterasa eritrocitaria en cultivadores de tomate expuestos a plaguicidas organofosforados“ . villa de Leyva. 2008.
(rev. Salud.hist.sanid.on-line2010;5)
4. Duarte A. “Reacciones de hipersensibilidad a los antiinflamatorios no esteroideos“. Universidad de Murcia. Facultad de medicina. 2010
5. Sandra Yucra, Manuel Gasco, Julio Rubio, Gustavo F. Gonzales. Exposición ocupacional a plomo y pesticidas órganofosforados.Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica.
Rev. Perú. med. exp. salud publica v.25 n.4 Lima oct./dic. 2008.
6. Mario B, Elda G y Maria E “ Determinacion de valores de referencia de colinesterasa plasmática e intraeritrocitaria en niños de una poblacion hospitalaria.2005.Disponible en:
<http://www.scielo.org.ar/pdf/aap/v103n6/v103n6a04.pdf>
7. F. Tecles, J.J. Ceron. “Determinación espectrofotométrica de colinesterasa. Universidad de Murcia. 19:61-76. 2003.

8. PLAGUICIDAS INHIVIDORES DE LA COLINESTERASA. Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/eco/003708/03708-04.pdf>
9. Toxicidad de órganos fosforados y carbamatos disponible en: http://www3.uah.es/bioquimica/Tejedor/bioquimica_ambiental/BA-RES-12.pdf
10. C.Vidal “colinesterasas sericas disponible en: <https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/5007/1/Colinesterasas%20s%C3%A9ricas.pdf>
11. <http://www.valoresnormales.com/c/colinesterasa-serica>
12. Corella Ana, Gamarra Roger. “síntomas neurotóxicos y relación de los niveles de colinesterasa eritrocitaria debido al nivel de exposición en el uso de plaguicidas en personal de una floricultura“. Quito. 2016
13. Albendin Maria. “caracterización de las colinesterasas presentes en cerebro y musculo y estudio de su inhibición por insecticidas organofosforados“. Universidad de cádiz. 2009
14. Daniel G, Fernández A, et al .Intoxicación por Órganos Fosforados. Revista Med 18 (1): 84-92, 2010
15. J.Obiols”plaguicidas organofosforados :control biologico de los trabajadores expuestos a contaminantess quimicos”.Pag. 283-288 .1999.
16. Arriaza Sandra. “Evaluación de exposición ocupacional a plaguicidas organofosforados en trabajadores de un laboratorio de análisis de formulaciones de plaguicidas“. Universidad san Carlos de Guatemala. 2005

17. Samuel Henao, Oscar Nieto. "plaguicidas de tipo organofosforados y carbomatos. Publicación INCOP MDE-025
18. D. Santana, Informe de investigaciones "Factores de exposición en pacientes con intoxicaciones por inhibidores de colinesterasa. Ecuador, 2013.
19. O. Milla, W. Palomino "Niveles de colinesterasa sérica en agricultores de la localidad de Carapongo y determinación de residuos de plaguicidas inhibidores de la Acetilcolinesterasa en frutas y hortalizas cultivadas. Carapongo Peru. 2002. Disponible en:
<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/1100>
20. Auquilla B. Efectos Colinesterásicos y Contaminación del Agua causados por el uso de Plaguicidas en zonas agrícolas del Cantón Santa Isabel. [tesis magistral]. Ecuador: Universidad de Cuenca; 2012. Disponible en:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21291/1/TESIS.pdf>
21. González, F., López, R., & Estévez, E. (2010 13-08). *Acute pesticide poisoning in Ecuador: a short epidemiological report Journal of Public Health*. Vol. 18. Recuperado en:
<http://www.doctorfabricio.com/2010/08/acute-pesticidepoisoning-in-ecuador.html>. 20-04-2015

ANEXOS



Nombres y apellidos:

Edad:

Sexo:

Fecha:

A través del presente me es grato expresarle un cordial saludo, la presente encuesta se realiza con la finalidad de recopilar información de los trabajadores que están expuestos a agroquímicos

. Con la información obtenida se podrá determinar cuáles son los factores de riesgo que inhiben los niveles de colinesterasa.

Complete la encuesta y señale sus respuestas con una "X "

1. ¿Hace cuánto tiempo fumiga?

Menos de 1 año () 1 – 5 años () más de 10 años ()

2. ¿Cuáles son los pesticidas que utiliza?

	Nombre	Frecuencia de Uso
Bactericida	() -----	-----
Nematicida	() -----	-----

Insecticida () -----

Fungicida () -----

Herbicida () -----

No sabe () -----

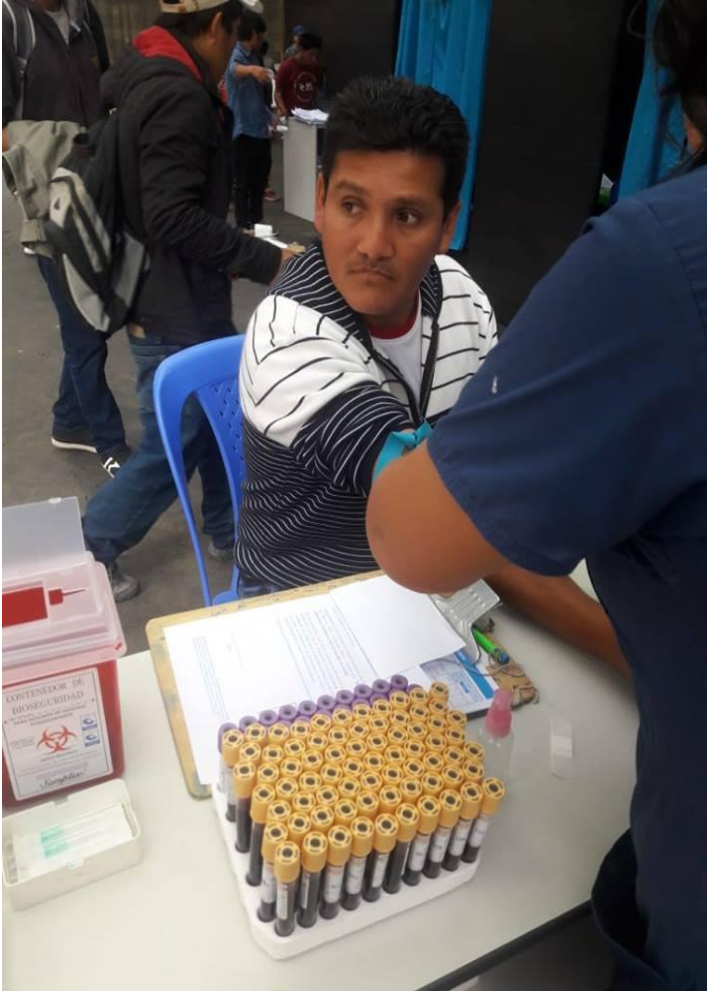
3. ¿A qué edad empezó a trabajar con plaguicidas?



Trabajadores esperando la encuesta



Trabajadores llenando la encuesta



Toma de muestra de los trabajadores para su examen de colinesterasa