



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE POSGRADOS**

**MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

**TEMA:**

**RIESGOS A LA SALUD POR EXPOSICIÓN A INSECTICIDAS EN EL ÁREA  
DE FUMIGACIÓN EN SECTOR FLORÍCOLA DE CAYAMBE**

**AUTOR(A): ING. NANCY ELIZABETH IMBACUÁN RUEDA**

**DIRECTOR: MSc. OÑA SERRANO HÉCTOR LEONARDO**

**IBARRA – ECUADOR**

**2023**



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### FACULTAD DE POSGRADOS

#### DEDICATORIA

A:

*Mi esposo Bryan Yandun, por ser el pilar de apoyo incondicional, por estar conmigo en los momentos más turbulentos. Este proyecto no fue fácil, pero estuviste motivándome y ayudándome hasta donde tus alcances lo permitían, te lo agradezco mucho.*

*A mi hijo Henry por ser mi fuente de inspiración de levantarme cada día para ser mejor por él y para él, para poder brindarle un mejor presente y un mejor futuro.*

*A mi madre Beatriz Rueda, por ser la persona que me dio la vida, por ser la luz que me ilumina en todo momento, por enseñarme que lo importante es llegar a la meta y no decaer, porque me inspiró a ser mejor cada día.*

*A mis hermanos Alexandra, Jairo, Vero y de manera especial a mi hermano Henry que desde el cielo me sigue cuidando, los que me han dado aliento cuando decaigo, mis compañeros de juegos en mi niñez, ya que son el complemento de mi vida por estar en los buenos y malos momentos brindándome su apoyo y amor incondicional para poder culminar mis metas.*

***Nancy Imbacuán***



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADOS**

**AGRADECIMIENTO**

*En primer lugar, quiero agradecer a Dios que me guio a lo largo del camino recorrido, en cada uno de mis pasos, para cumplir un objetivo muy importante en mi vida.*

*También agradezco a mi tutor MSc. Héctor Oña por brindarme su tiempo, conocimiento y guiarme para la realización y culminación de este trabajo de grado*

*A la Universidad Técnica del Norte por ser una entidad que me permitió la formación profesional para enfrentarme al entorno laboral.*

*A mi familia, por ser pilar fundamental en mi vida, son las personas que me inspiran a superarme cada día.*

*A mis amig@s, de manera especial a Andrea Quiroz y Cristina Gonzales por brindarme todo su apoyo incondicional en el transcurso de este proyecto.*

***Nancy Imbacuán***



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401685334		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Imbacuán Rueda Nancy Elizabeth.		
DIRECCIÓN:	Cayambe		
EMAIL:	neimbacuanr@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0980324806

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"RIESGOS A LA SALUD POR EXPOSICIÓN A INSECTICIDAS EN EL ÁREA DE FUMIGACIÓN EN SECTOR FLORÍCOLA DE CAYAMBE".
AUTOR (ES):	Nancy Elizabeth Imbacuán Rueda.
FECHA:	15/05/2023
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	MSc. EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL
ASESOR /DIRECTOR:	MSc. OÑA SERRANO HÉCTOR LEONARDO

#### 2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 15 días del mes de mayo de 2023

#### EL AUTOR:

(Firma).....   
Nombre: ...Ing. Nancy... Imbacuán



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADOS**  
**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Yo MSc. Oña Serrano Héctor Leonardo. Director del trabajo de grado desarrollado por la señora estudiante **NANCY ELIZABETH IMBACUÁN RUEDA** la obtención del título de MSc. En **HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**.

**CERTIFICA**

Que, el proyecto de trabajo de grado titulado **“RIESGOS A LA SALUD POR EXPOSICIÓN A INSECTICIDAS EN EL ÁREA DE FUMIGACIÓN EN SECTOR FLORÍCOLA DE CAYAMBE”** Ha sido elaborado en su totalidad por la señora estudiante Nancy Elizabeth Imbacuán Rueda, bajo mi dirección, para la obtención del título de magister en higiene y salud ocupacional. Luego de ser revisado, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la facultad de posgrados, carrera en Higiene y salud ocupacional, autoriza la presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente

Ibarra, 15 de mayo del 2023



**HECTOR LEONARDO ONA SERRANO**

.....  
MSc. Oña Serrano Héctor Leonardo

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	IV
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE ANEXOS .....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT .....	XIII
<b>1. CAPITULO I. PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Planteamiento del problema.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Antecedentes .....</b>	<b>1</b>
<b>1.3. Objetivos .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.1. Objetivo General .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.2. Objetivos Específicos.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4. Justificación .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5. Alcance .....</b>	<b>5</b>
<b>2. CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1. Historia de las florícolas en el Ecuador .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.2. Empresa florícola .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.3. Insecticidas.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.4. Clasificación de los insecticidas.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.5. Clasificación de los insecticidas según su naturaleza química .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.6. Clasificación de insecticidas según el grado de peligrosidad.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1.7. Identificación de riesgo .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.8. Clases de intoxicación por insecticidas según su clasificación principal .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.9. Clases de intoxicación al organismo producidos por insecticidas.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1.10. Vías de exposición e ingreso de sustancias tóxicas .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1.11. Toxicocinética .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1.12. Absorción .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1.13. Toxicocinética .....</b>	<b>27</b>
<b>2.1.14. Absorción .....</b>	<b>27</b>

2.1.15.	Distribución.....	27
2.1.16.	Metabolismo o Biotransformación.....	27
2.1.17.	Efectos a la salud .....	28
2.1.18.	Tipos de toxicidad.....	29
2.1.19.	Efectos de los insecticidas sobre la colinesterasa.....	30
2.1.20.	Método alfa de Cronbach .....	35
2.1.21.	P de significancia .....	35
2.1.22.	T de student.....	36
2.2.	MARCO LEGAL .....	37
2.2.1.	Marco legal gubernamental.....	37
3.	CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO .....	41
3.1.	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	41
3.2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
3.3.	NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN .....	42
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	42
3.5.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	42
3.5.1.	Criterios de inclusión .....	42
3.5.2.	Criterios de exclusión.....	42
3.6.	VARIABLES .....	43
3.6.1.	Variables dependientes .....	43
3.6.2.	Variables Independientes .....	43
3.7.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	43
3.8.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	45
3.8.1.	Encuesta ocupacional.....	45
3.8.2.	Consentimiento informado .....	45
3.8.3.	Exámenes de laboratorio realizados por la empresa.....	45
3.9.	TÉCNICA DE PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	45
3.10.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	50
4.	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	50
4.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	50
4.2.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	68
4.2.1.	Fumigación inicial con fumigación final .....	75
4.2.2.	Estadística de prueba .....	76
4.2.3.	Cultivo inicial con cultivo final.....	82
4.2.4.	Fumigación inicial con cultivo inicial .....	88

<b>4.2.5. Fumigación final con cultivo final</b> .....	92
<b>4.3. DISCUSIÓN FINAL</b> .....	96
<b>CONCLUSIONES</b> .....	97
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	101
<b>5. CAPÍTULO V. PROPUESTA</b> .....	102
<b>5.1. CONTENIDO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN</b> .....	102
<b>5.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN</b> .....	102
<b>5.3. CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN</b> .....	104
<b>REFERENCIAS</b> .....	106
<b>ANEXOS</b> .....	113

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista general de insecticidas a investigar .....	14
Tabla 2. Clasificación de los plaguicidas según su grado de toxicidad .....	19
Tabla 3. Tipo de insecto a controlar: Ácaros .....	20
Tabla 4. Tipo de insecto a controlar: Arañas .....	20
Tabla 5. Tipo de insecto a controlar: TRPS (Mosco) .....	20
Tabla 6. Lista general de insecticidas por su composición y categorización .....	20
Tabla 7. Variables correspondientes a la investigación .....	44
Tabla 8. Cálculos ALFA DE CRONBACH .....	46
Tabla 9. Coeficiente de confiabilidad .....	47
Tabla 10. Hombre Reactivo 1 .....	49
Tabla 11. Mujer Reactivo 1 .....	49
Tabla 12. Hombre Reactivo 2 .....	49
Tabla 13. Mujer Reactivo 2 .....	50
Tabla 14. Examen de sangre mes de agosto .....	70
Tabla 15. Examen de sangre mes de diciembre .....	74
Tabla 16. Prueba t para dos muestras .....	77
Tabla 17. Prueba t Hemoglobina .....	78
Tabla 18. Prueba t dos muestras sérica inicial final fumigación .....	80
Tabla 19. Prueba t para dos muestras eritrocitaria fumigación inicial final .....	81
Tabla 20. Prueba t para dos muestras hematocrito cultivo inicial final .....	83
Tabla 21. Prueba t dos muestras hemoglobina cultivo .....	84
Tabla 22. Prueba t para dos muestras examen inicial vs final .....	86
Tabla 23. Prueba t para 2 muestras colinesterasa eritrocitaria inicial-final .....	87
Tabla 24. Prueba t para dos muestras .....	88
Tabla 25. Prueba t para dos muestras hemoglobina inicial .....	89
Tabla 26. Prueba t para dos muestras sérica inicial .....	90
Tabla 27. Prueba t para dos muestras eritrocitaria inicial .....	91
Tabla 28. Prueba t para dos muestras hematocrito final .....	92
Tabla 29. Prueba t para dos muestras fumigación cultivo final .....	93
Tabla 30. Prueba t para dos muestras sérica fumigación cultivo .....	94
Tabla 31. Prueba t para dos muestras eritrocitaria fumigación cultivo final .....	95
Tabla 32. Programa de capacitación .....	102
Tabla 33. Actividades del Plan de Capacitación .....	103
Tabla 34. Cronograma de Capacitación .....	104

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pirámide de Kelsen .....	37
Figura 2. Género en área de fumigación y cultivo.....	51
Figura 3. Rango de edad de trabajadores .....	51
Figura 4. Antigüedad de trabajo.....	52
Figura 5. Jornada laboral de los trabajadores .....	52
Figura 6. ¿Ha recibido capacitaciones sobre los beneficios de utilizar el equipo de protección adecuadamente en su área de trabajo? .....	53
Figura 7. ¿Usted está expuesto a insecticidas en la florícola? .....	54
Figura 8. ¿Ha recibido capacitación sobre la manipulación correcta de insecticidas?.....	54
Figura 9. ¿Realiza actividades extralaborales en las que este expuesto a insecticidas?.....	55
Figura 10. ¿En la empresa donde usted se encuentra le entregan las prendas de protección?.....	55
Figura 11. Si la empresa dota de EPP'S, ¿usted los utiliza? .....	56
Figura 12. ¿Ha recibido capacitación sobre el uso de las prendas de protección?.....	56
Figura 13. ¿Para realizar la fumigación usted utiliza su equipo de protección completo? .....	57
Figura 14. ¿El tiempo que usted espera para ingresar al lugar de trabajo luego de una fumigación es mayor a cuatro horas?.....	57
Figura 15. ¿Ha presentado ardor, lagrimeo o picazón de los ojos durante y/o después de su jornada laboral? .....	58
Figura 16. ¿Ha presentado dolor de cabeza durante y/o después de su jornada laboral? .....	58
Figura 17. ¿Ha presentado insomnio durante y/o después de su jornada laboral? .....	59
Figura 18. ¿Ha presentado confusión, pérdida de conciencia durante y/o después de su jornada laboral? .....	59
Figura 19. ¿Ha presentado sensación de ahogo durante y/o después de su jornada laboral? .....	60
Figura 20. ¿Ha presentado dolor de garganta durante y/o después de su jornada laboral? .....	60
Figura 21. ¿Ha presentado tos durante y/o después de su jornada laboral? .....	61
Figura 22. ¿Ha presentado mareo, náuseas, lagrimeo falta de apetito durante y/o después de su jornada laboral? .....	61
Figura 23. ¿Ha presentado dolor estomacal por exposición a fumigación durante y/o después de su jornada laboral? .....	62
Figura 24. ¿Ha presentado estrés durante y/o después de su jornada laboral? .....	63
Figura 25. ¿Ha presentado sudoración excesiva durante y/o después de su jornada laboral?.....	63
Figura 26. ¿Ha presentado visión borrosa durante y/o después de su jornada laboral? ....	64
Figura 27. ¿Ha presentado fiebre durante y/o después de su jornada laboral? .....	64
Figura 28. ¿Ha presentado decaimiento durante y/o después de su jornada laboral? .....	65
Figura 29. ¿Ha presentado abortos durante el tiempo que lleva trabajando en la florícola? .....	65
Figura 30. ¿Cree usted que es necesario capacitar al personal sobre los riesgos de la exposición a los insecticidas y los beneficios de las prendas de protección? .....	66
Figura 31. ¿Usted Fuma?.....	66
Figura 32. ¿Consume licor?.....	67
Figura 33. ¿Usted realiza fumigación manual? .....	67
Figura 34. ¿Usted realiza fumigación mecánica? .....	68
Figura 35. Comparativo hematocrito fumigación inicial-final.....	76

<b>Figura 36. Hemoglobina fumigación inicial-final</b> .....	78
<b>Figura 37. Colinesterasa sérica fumigación inicial-final</b> .....	79
<b>Figura 38. Colinesterasa Eritrocitaria fumigación inicial-final</b> .....	81
<b>Figura 39. Hematocrito de cultivo inicial-final</b> .....	82
<b>Figura 40. Hemoglobina de cultivo inicial-final</b> .....	84
<b>Figura 41. Colinesterasa sérica de cultivo inicial-final</b> .....	85
<b>Figura 42. Colinesterasa eritrocitaria de cultivo inicial-final</b> .....	87
<b>Figura 43. Hematocrito fumigación inicial vs cultivo</b> .....	88
<b>Figura 44. Hemoglobina inicial fumigación vs cultivo</b> .....	89
<b>Figura 45. Colinesterasa sérica inicial de fumigación vs cultivo</b> .....	90
<b>Figura 46. Colinesterasa eritrocitaria inicial fumigación vs cultivo</b> .....	91
<b>Figura 47. Hematocrito final fumigación vs cultivo</b> .....	92
<b>Figura 48. Hemoglobina final fumigación vs cultivo</b> .....	93
<b>Figura 49. Colinesterasa sérica final fumigación vs cultivo</b> .....	94
<b>Figura 50. Colinesterasa eritrocitaria final fumigación vs cultivo</b> .....	95

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A. Consentimiento de encuesta</b> .....	113
<b>Anexo B. Encuesta</b> .....	114
<b>Anexo C. Tanques donde se disuelve las diferentes sustancias químicas para aplicar</b> .....	116
<b>Anexo D. Fumigación por bloques</b> .....	117
<b>Anexo E. Bomba estacionaria de fumigación</b> .....	118
<b>Anexo F. Almacenamiento de sustancias químicas</b> .....	119
<b>Anexo G. Bombero</b> .....	120
<b>Anexo H. Ficha Técnica Decis</b> .....	121
<b>Anexo I. Ficha Técnica Danisaraba</b> .....	122
<b>Anexo J. Ficha Técnica Diva</b> .....	125
<b>Anexo K. Ficha Técnica Flumite</b> .....	127
<b>Anexo L. Ficha Técnica Dicarzol</b> .....	128
<b>Anexo M. Ficha Técnica Oberon</b> .....	131
<b>Anexo N. Ficha Técnica Borneo</b> .....	132
<b>Anexo O. Ficha Técnica Galil</b> .....	134



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADOS**

**TEMA:** “Riesgos a la salud por exposición a insecticidas en el área de fumigación en sector florícola de Cayambe.”

**Autora:** Imbacuán Rueda Nancy Elizabeth

**Tutor:** MSc. Oña Serrano Héctor Leonardo

**Año:**2023

**RESUMEN**

El Ecuador ocupa el quinto lugar de exportación florícola a nivel mundial esto surge por ventajas de clima, temperatura y altitud lo que nos permite tener variedad de flores únicas, generan fuentes de trabajo directa e indirectamente en un 70% de la población de Cayambe, del 100% de producción 96 % lo destinan para exportación y apenas 4 % para consumo nacional, para tener producción de calidad se debe de aplicar sustancias químicas como insecticidas para prevenir y/o curar enfermedades lo cual implica riesgos a la salud de los trabajadores que tienen exposición directa con estas sustancias, llegando a ocasionar infecciones a la salud que se producen por insecticidas organofosforados y carbamatos, los síntomas son neurológicos, nicotínicos y muscarínicos, en la florícola se analizaron 55 pruebas de sangre iniciales v/s finales para poder establecer si existe presencia de sustancias químicas, se aplicó en área de fumigación y cultivo, además se aplicó una encuesta ocupacional utilizando Alfa de Cronbach. Los resultados obtenidos de hematocrito, hemoglobina, colinesterasa sérica, colinesterasa eritrocitaria tanto en examen inicial como en final nos dieron en el rango de normalidad, la encuesta sometida al grado de confiabilidad de alfa de Cronbach nos dio resultado de 0,88. Se dedujo que a pesar de que existe exposición y variación entre los dos exámenes de sangre, estos están en normalidad. Con el método estadístico de la p de significancia, se detectó que el grupo de mayor afectación es fumigación, ya que son los que vierten las sustancias para control de plagas, identificando que la sintomatología influye según la actividad que desempeñan juntamente con el tiempo de exposición, también se pudo determinar que el insecticida más tóxico es el Dicarsol, que pertenece a los carbamatos y tiene nivel de toxicidad 1b clasificado como muy peligroso.

**PALABRAS CLAVE:** Colinesterasa, Florícola, Hematocrito, Hemoglobina, Insecticida.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADOS**

**TOPIC: “.”**

**Author:** Imbacuán Rueda Nancy Elizabeth

**Tutor:** MGs. Oña Serrano Héctor Leonardo

**Year:**2023

**ABSTRACT**

Ecuador ranks fifth in flower exports worldwide, this arises from the advantages of climate, temperature and altitude, which allows us to have a variety of unique flowers, generate sources of work directly and indirectly for 70% of the population of Cayambe, of the 100% of production 96% is destined for export and only 4% for national consumption, to have quality production, chemical substances such as insecticides must be applied to prevent and / or cure diseases, which implies risks to the health of workers who have direct exposure to these substances, causing health infections that are produced by organophosphate and carbamate insecticides, the symptoms are neurological, nicotinic and muscarinic, in the floriculture, 55 initial vs. final blood tests were analyzed to be able to establish if there is presence of chemical substances, it was applied in the fumigation and cultivation area, in addition an occupational survey was applied using Cronbach's Alpha. The results obtained for hematocrit, hemoglobin, serum cholinesterase, and erythrocyte cholinesterase in both the initial and final exams were within the normal range. The survey subjected to Cronbach's alpha degree of reliability gave us a result of 0.88. It was deduced that despite the fact that there is exposure and variation between the two blood tests, they are normal. With the statistical method of the p of significance, it was detected that the group with the greatest affectation is fumigation since they are the ones that pour the substances for pest control, identifying that the symptomatology influences according to the activity they carry out together with the exposure time, also It was possible to determine that the most toxic insecticide is Dicarsol, which belongs to the carbamates and has a toxicity level 1b classified as very dangerous.

**KEY WORDS:** Cholinesterase, Floriculture, Hematocrit, Hemoglobin, Insecticide.

## **1. CAPITULO I. PROBLEMA**

En este capítulo se detallará de manera breve el fenómeno a estudiar.

### **1.1. Planteamiento del problema**

Los riesgos a la salud por exposición a insecticidas en el área de fumigación en las florícolas de Cayambe están inmersos en las actividades que desarrollan los trabajadores, por ende, se debe realizar estudios que permitan evaluar, prevenir y además controlar esta anomalía.

Basándonos en estudios previamente recolectados se logra evidenciar los riesgos a los cuales está expuesto un trabajador en una planta florícola, y no solo nos referimos al personal que trabaja directamente con el insecticida, sino que también nos enfocamos en trabajadores que entran a realizar las actividades luego de realizar el proceso de aspersión, en donde el ambiente sigue contaminado lo cual acarrea enfermedades y esto nos permite palpar que el desempeño laboral disminuye considerablemente en cada trabajador.

### **1.2. Antecedentes**

El Ecuador ocupa el quinto lugar de exportación florícola a nivel mundial y segundo exportador de flores para el mercado norteamericano, se puede detectar que existe extensa cantidad de empresas florícolas, estas brindan trabajo a personas que en su mayoría no terminaron sus estudios académicos, refiriéndose a las personas que trabajan en el área de cultivo, manejar y cosecha de variedades de flores, hidratar clasificar y empacar y finalmente vender, (Hidalgo J. , 2017).

Nuestro país compite con países como Holanda, Colombia e Israel, por lo tanto, existe gran competitividad de precios, es por eso que en los años 80 no se usaba tecnología y se terminaba por dañar la salud de los trabajadores, ya que eran expuestos directamente a sustancias químicas en el área de fumigación, pero a partir de los años 90 la tecnología

ha mejorado y también se logró enfocar en la salud del trabajador utilizando EPP adecuados para áreas con exposición directa a sustancias químicas, (Hidalgo J. , 2017).

Los floricultores para la producción de rosas destinan un valor que bordea entre los \$2000 USD y 2500 USD por hectárea, los principales insumos son: abonos, fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, productos para la estimulación de las rosas, foliares, coadyuvantes, ablandadores. Sumado a los otros rubros obtienen costos por tallo de \$0,25 USD; este valor final va a depender de las fechas de despacho de los pedidos. Las plantas trabajan más en fechas especiales, como San Valentín; cuando el trabajo de las matas es menor, los costos por tallo pueden llegar a los \$ 0,50 USD. (Hidalgo J. , 2017).

En Ecuador en la ciudad de Cayambe gran parte de jefes de hogar sustentan económicamente a sus familias gracias al trabajo en una empresa florícola, por lo general es fácil ganarse una vacante laboral, ya que no es necesario tener conocimientos previos, lo importante es el rendimiento en dichas empresas con el fin de tener a tiempo la exportación de rosas, cléveles, lirios, etc.

En las florícolas se involucra el uso de químicos, plaguicidas y fertilizantes para tener plantaciones de excelente calidad, para esto se requiere de 80 clases de químicos (Hidalgo J. , 2017).

Con el presente trabajo nos enfocamos especialmente al proceso de cultivo en el área de fumigación, por el uso de insecticidas al momento de preparar la tierra y al momento de controlar plagas cuando ya aparece el tallo, el uso de sustancias químicas pueden tener efectos sobre la salud a personas que están expuestas directamente a sustancias químicas, nos involucramos en los riesgos que podría causar la intoxicación por exposición a insecticidas.

El uso extendido de estos productos ha causado problemas de salud, como consecuencia de la exposición laboral y la intoxicación accidental o deliberada, también influye La contaminación ambiental, ya que se volatilizan partículas y esto puede acarrear consecuencias a las personas. Si bien los países desarrollados cuentan con sistemas para registrar los plaguicidas y controlar su comercialización y uso, esto no siempre sucede en otros casos (OMS, 2015).

La empresa para estudiar utiliza plaguicidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas, raticidas.), los cuales tiene diferentes propiedades químicas, función y efectos toxicológicos. Los insecticidas pueden ser mucho más tóxicos que los herbicidas. La misma sustancia química podría tener diferentes efectos en distintas dosis. La toxicidad puede depender de la vía por la cual se produce la exposición, si se traga o inhala el producto, o entra en contacto directo con la piel, (OMS, 2022).

Los efectos tóxicos producidos por los insecticidas sobre la salud humana se pueden evidenciar por las alteraciones en el funcionamiento de órganos, por el consumo de alimento e inhalación de aire contaminado con insecticidas. Las principales vías que ingresan al cuerpo humano son: dérmica, oral, ocular y respiratoria (inhalación). La distribución en el cuerpo humano es a través del torrente sanguíneo y excretados por vía de la orina, piel y aire exhalado. Asimismo, la peligrosidad de la exposición aumenta dependiendo de la concentración y la toxicidad del insecticida, (BCN, 2019).

Las personas que utilizan sustancias químicas deben de manejar como lo sugiere en las fichas técnicas caso contrario existirá consecuencias del uso prolongado de las sustancias químicas, ellos deberían utilizar el equipo de protección necesaria para poder precautelar la salud, lo que se pudo apreciar en las florícolas es que los trabajadores desean recibir capacitaciones, charlas de información sobre prevención y protección contra insecticidas, esto con el fin de que usen correctamente los EPP y de igual manera charlas sobre los hábitos de higiene que se deben tener luego de su jornada laboral debido a que las sustancias químicas según la prolongación pueden ingresar por medio de absorción por la piel. Algunos trabajadores no utilizan por burlas de los compañeros o por el simple hecho de la incomodidad de usar los EPP porque sin peso pueden moverse más rápido, y tener mayor rendimiento.

Por lo antes mencionado se debe realizar un estudio en el cual se determine que está sucediendo en las plantas florícolas, utilizando herramientas como: encuestas y tabulaciones, para conocer una situación inicial y poder determinar una medida preventiva, con lo cual poder evitar las enfermedades profesionales y tener una humanidad culturizada en temas de seguridad y salud ocupacional.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Identificar efectos toxicológicos en trabajadores expuestos a insecticidas en el sector florícola de Cayambe.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Realizar la revisión bibliográfica que contenga los conceptos relacionados a toxicología por exposición a insecticidas en las florícolas.
- Diagnosticar la situación de salud de los trabajadores mediante análisis en sangre en cultivo y fumigación.
- Elaborar un programa de capacitación en bioseguridad dirigida a los trabajadores de las empresas florícolas.

### **1.4. Justificación**

La presente investigación se debe a la ausencia de previos estudios de análisis en sangre en colinesterasa para verificar si existen presencia de sustancias químicas con la finalidad de analizar los riesgos a la salud por exposición a insecticidas en el área de fumigación en el sector florícola de Cayambe, de igual manera concientizar a las personas que laboran en el área de cultivo, fumigación, monitoreo, propagación, clasificación, mantenimiento, riego y por último empaquetado debido a que todos ellos entran en contacto con variedad de flores y pueden verse afectadas en su salud, por el simple hecho que la flor tiene sustancias químicas para su preservación, por lo tanto, se debería usar los EPP adecuados en todo momento sin descuidar personalmente la salud y bienestar de los trabajadores en su jornada laboral.

También cabe recalcar que influye la higiene personal de los trabajadores, ya que al estar expuestos a sustancias deben de desinfectar tanto su ropa como su piel, si los trabajadores no tienen conocimiento sobre cuán importante es la higiene y salud ocupacional probablemente ocurrirá intoxicación porque la piel absorberá las sustancias tóxicas.

Enfocándonos en los trabajadores se logra observar que no utilizan adecuadamente sus EPP, ya que el clima de los invernaderos en temporadas de sol aumenta, presentando fatiga al usarlo, de igual manera varias empresas no dotan de la correcta implementación puesto que no usan EPP debidamente certificados, es así como se ve expuesta la salud de los trabajadores a múltiples enfermedades.

Algunos de los síntomas que muestra el trabajador son: dérmicos, problemas respiratorios, alergias, dolor a nivel lumbar, signos y síntomas como dolor de cabeza, mareos, náuseas, tos, debilidad muscular. Por lo cual se busca recolectar información enfocada al uso de EPPs, mediante su correcta utilización estos son una barrera de protección en la jornada laboral.

### **1.5. Alcance**

Esta propuesta de trabajo de grado está encaminada al estudio de efectos a la salud por exposición a insecticidas en el área de fumigación en el sector florícola de Cayambe, con el fin de mejorar la cultura de prevención a la salud de los trabajadores. La muestra es a 25 personas que hacen aspersión y 30 personas que hacen el control luego de la aspersión.

## **2. CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL**

En este capítulo se recolecta información de libros, documentales, internet, etc. Con el propósito de tener clara la idea de fenómeno a estudiar.

### **2.1. MARCO TEÓRICO**

En este apartado revisaremos las bases teóricas para poder realizar la investigación apoyándonos de libros, revistas, páginas web, documentales, etc.

### **2.1.1. Historia de las florícolas en el Ecuador**

La floricultura en el Ecuador se remonta a principios de los años 80, en el que se empezó a realizar los primeros experimentos acerca de la producción de rosas bajo invernaderos. Existen datos de que la primera florícola se constituyó en el año de 1982, para lo cual actualmente hay más de un centenar de estas que están repartidas por varios puntos de la geografía nacional, pero principalmente se concentran en Pichincha y Cotopaxi. La floricultura desde ese entonces fue consolidándose de manera progresiva y experimentando con nuevos tipos de variedades sembradas, invernaderos, métodos que han ido afianzando la actividad dentro del sector. No fue hasta finales de los 90 en que esta actividad tuvo una aceleración en su desarrollo, llevando al sector a ser la primera actividad de exportaciones no tradicionales de nuestro país (Morán, 2021).

En los años 90 la actividad se extendió a las provincias de Imbabura, Azuay, Tungurahua, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Guayas, El Oro y Los Ríos, período en que la superficie cultivada creció en un 70% y el número de empresas se multiplicó por diez, (Fincas de Rosas, 2020).

La primera finca con cultivos destinados a la exportación de flores frescas se registra en 1982. El 22 de noviembre de 1984 se inscribe en el Registro General de Asociaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería la Asociación de Productores de Flores del Ecuador, EXPOFLORES, (Rondon, 2013).

El sector florícola se puede constatar al ver las hectáreas cultivadas. Mientas que en 1996 estaban cultivadas 1484,96 hectáreas de flores frescas, en el 2006 eran, 3440,65 las hectáreas destinadas al cultivo de flores y en el 2016 eran, 8006 hectáreas, (Rondon, 2013).

La evolución de la exportación de flores ha ido en constante aumento, en el 2007 la exportación era de 473 millones de dólares, en el 2012 se cerró el año con 740 millones de dólares y en el 2016 con 802 millones, (Rondon, 2013).

Ecuador cuenta con más de 1700 fincas productoras y un poco más de 600 empresas exportadoras. En el año 2020 se consolidó como el cuarto país en Latinoamérica en área sembrada, con ~5,218 Ha., lo que corresponde aproximadamente al 10% del área total de ornamentales en la región y donde trabajan alrededor de 105 mil personas – 48 mil empleos directos y 57 mil indirectos, (Chavarro, 2021).

El área sembrada está en su totalidad representada en flores de corte, donde tradicionalmente las rosas de exportación varían de 56% al 73% del área total sembrada. Alrededor del 4% de la producción nacional de flores se destina al consumo local, mientras que el 96% restante se destina a exportaciones. Para este trabajo se emplean alrededor de 12 personas por hectárea, de las cuales el 60% son mujeres, (Chavarro, 2021).

Entre los años 2014 al 2017 un incremento positivo del área sembrada, con un incremento aproximado de ~13% por año; después de 2017 hubo una fuerte reducción, de aproximadamente el ~19% por año, hasta llegar a 5.128 Has, (Chavarro, 2021).

Según los datos de la encuesta de superficie y producción agropecuaria, en el año 2020 se presentó la reducción más drástica en la historia de la floricultura en Ecuador debido al covid-19, donde la gran mayoría de especies se han visto afectadas por la pérdida de área sembrada en el país, especialmente la rosa, con pérdidas de -1972 hectáreas seguida de otras flores transitorias con una reducción de -1155 hectáreas. En el cuadro comparativo de las áreas del 2020 y las del 2019 se pueden apreciar las áreas perdidas según la información de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continúa del Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador, (Chavarro, 2021).

En Ecuador el sector florícola surge por ventajas de clima, temperatura y altitud, lo que nos permite tener variedad de flores únicas en belleza y aroma, esto ha llamado la atención del mercado internacional, es por lo que en el sector de Cayambe las florícolas generan fuentes de trabajo directa e indirectamente en un 70% de la población, (Hidalgo J. , 2017).

La tecnología se basó en la utilización masiva de insumos (fertilizantes, agroquímicos), combinados con mano de obra barata. La limitada tecnología utilizada y la búsqueda del máximo ahorro por parte de los empresarios, indujo a que se realizarán fumigaciones manuales con equipos poco prácticos, lo que perjudicó la salud de los trabajadores y el ambiente. El uso indiscriminado de agroquímicos perjudico a la mayoría de los fumigadores de las fincas, lo que provocó problemas respiratorios, intoxicaciones y la disminución de la Acetilcolinesterasa en sus organismos, (Hidalgo J. , 2017).

En la actualidad las florícolas han ido evolucionando en su tecnología, gracias a la incorporación de una serie de herramientas productivas. Las empresas pusieron mayor

importancia en la parte técnica, reclutando profesionales especializados, para el mejoramiento del cultivo, (Hidalgo J. , 2017).

Con el reglamento actual de seguridad, las empresas están obligadas a tener control sobre la salud de los trabajadores, obligando a instalar por servicios prestados a doctores ocupacionales y enfermeras, quienes asisten de manera permanente a los trabajadores, además obliga al empleador a dotar de EPP a los trabajadores, de igual forma se realiza un plan de capacitación para que el empleado conozca cuáles son los fines de usar los EPP, y así controlar las enfermedades ocupacionales producidas en el puesto de trabajo por exposición a fumigaciones en florícolas.

### **2.1.2. Empresa florícola**

Las florícolas dan trabajo directa e indirectamente, ya que la flor se encuentra ubicada entre los 5 productos de mayor exportación no petroleras, en enero del 2023 se exportó 14.000 toneladas, el valor redondeado es 83 millones de dólares, entre las flores más exportadas están; rosas, flores de verano, gypsophila, flores preservadas y claveles. Los destinos de exportación son: Estados Unidos, Kazajistán, Holanda, Canadá, Italia, (Expoflores, 2023).

Para conocer los procesos de una empresa florícola hablaremos de DIFIORI S.A., ubicada en Cayambe, esta finca posee 7 hectáreas que dedican a los procesos de cultivo en donde preparan las tierras para la siembra, cultivo dos en donde se fumiga, cosecha y por último el proceso de post cosecha en donde están los cuartos fríos, corte de tallos, empaquetado para finalmente salir a la venta, por cada hectárea necesita alrededor de 12 trabajadores, (Barreno & Carrera, 2011).

A continuación, se detalla los procesos principales para tener un producto de calidad de la empresa DIFIORI S.A.

- **Formar el cultivo- Preparar el terreno.** - Para preparar el terreno se procede a medir el terreno en el cual se construirá el futuro invernadero, calculando para ello el número de naves y por consiguiente el número de camas que la empresa requiere para la producción. Luego se coloca los tubos que servirán de soporte para el invernadero metálico con sus respectivas naves. Posteriormente, se procede a remover la tierra por debajo de la capa arable en una profundidad de 30 a 40 cm. utilizando azadones. Luego se procede a la nivelación del suelo

eliminando quicuyo y montículos de tierra. Se le incorpora una serie de abonos químicos, orgánicos, fertilizantes y finalmente se procede a la instalación del sistema de riego por goteo, (Barreno & Carrera, 2011).

- **Formar el cultivo – Construir el invernadero.** – Se levanta la debida información en cuanto a condiciones y factores, se refiere como: **humedad, temperatura, luz ultravioleta, viento, agua, etc.** Luego es la implementación que consta de isometría del invernadero, corte de secciones, medición de la altura, cálculo de las dimensiones de las ventanas, detalle de número de columnas para cavarlas, detalle del número: de vigas, de refuerzos, de apoyos de las columnas, ubicación de estructura con relación al viento predominante, ubicación de las columnas dentro del invernadero, ubicación del cultivo con relación al viento, definición de la densidad de siembra, ubicación de cada una de las plantas dentro del invernadero, colocación de plásticos exteriores y colocación de cortinas. Después de ello viene la medición de las camas, (aprox. 10 naves con 10 camas cada nave), (Barreno & Carrera, 2011).
- **Formar el cultivo – Plantar.** - El proceso de plantar inicia con el tratamiento del suelo, que consiste en incorporar una serie de abonos químicos, orgánicos, y fertilizantes como: cascajo, cascarilla de café, humus, rosas picadas, luego se efectúa la siembra de las variedades en donde las plantas pasan por una fase de selección del tipo de planta y del patrón a seguirse según las variedades a utilizarse. Se ubican las plantas, previamente sacadas de enfermedades, por lo que debe pasar por un tratamiento fitosanitario. Se efectúa la apertura zanjas sobre las camas para poder introducir las plantas o los bushis (plantas con raíces); así, en el caso de las plantas se realiza una zafia de 10 cm y en el caso de bushis (plantas con raíces de 25 a 30 cm de profundidad. Y finalmente se realiza la siembra en dos hileras con una distancia de 12 cm. entre hilera e hilera y 17cm de planta a planta, (Barreno & Carrera, 2011).
- **Manejar y cosechar las variedades -Manejar el cultivo.** - Cuando se tiene asegurada una buena estructura de raíces y follaje de la planta, se procede a controlar la producción; por lo general se lo logra obligando a la planta a que brote yemas que se demoran de 8 a 10 semanas en convertirse en botones florales listos para la cosecha, luego se realiza el control de plagas y enfermedades, se efectúa el riego aéreo de abastecimiento de agua y nutrientes para el desarrollo óptimo del cultivo, corte de los tallos en las dimensiones

solicitadas por el cliente que pueden ser de 40cm, 50cm, 60cm, 70cm, 80cm con pétalos abiertos o cerrados que se los coloca en coches. Luego vienen las labores de mantenimiento que pueden ser: toturaje, deshierbe, desbotone y poda. (Barreno & Carrera, 2011).

- **Manejar y cosechar las variedades-Cosechar las variedades.** – las plantas son cortadas en tallos de 40 cm, 50 cm, 60 cm, 70 cm, 80 cm, puestas en mallas plásticas con una capacidad de 50 a 60 flores, registradas en la hoja de control con el número de planta, variedad, fecha, cama, nave, nombre de la persona encargada de realizar el corte e invernadero y finalmente colocadas en coches para ser llevados a la sala de Post Cosecha, (Barreno & Carrera, 2011).
- **Hidratar clasificar y empacar-Recibir e hidratar tallos.** - Una vez que ingresan las mallas a Post Cosecha se registra el nombre de la variedad, número de mallas realizadas y cada una de ellas es sumergida en tinas con fertilizantes para eliminar impurezas. Luego estas son colocadas en tinas (30 cm a 40 cm de alto por 90 cm de ancho) para su debida hidratación y prevención de infecciones y enfermedades, pasan a un pre-enfriamiento y finalmente se las mantiene por 7 u 8 horas para realizar el proceso de selección, (Barreno & Carrera, 2011).
- **Hidratar clasificar y empacar-Clasificar y empacar variedades.** -Para la clasificación y empaque se colocan las variedades hidratadas en un coche y se trasladan a las mesas de clasificación, allí se retira la malla y se comienza a despeltar si lo requirieran realizando un control de calidad de estas. Se clasifican los tallos por variedades y se procede a su empaque, considerando para ello la existencia de 25 tallos, mismos que deben ser colocados uniformemente, sujetos correctamente por pisos, deben llevar las respectivas etiquetas en donde indique el tamaño de los tallos y el color distintivo de la semana, (Barreno & Carrera, 2011).
- **Hidratar clasificar y empacar-Transportar bonches a cuarto frío y empacarlos.** -El transporte al cuarto frío se lo realiza en primer lugar agrupando los bonches en un plástico resistente, dependiendo desde luego del país destino y de las necesidades de los clientes. Estos bonches son colocados en una solución hidratante por 12 horas, transcurrido dicho tiempo son trasladados al cuarto frío para su refrigeración. De acuerdo con los pedidos solicitados se procede a empacar los bonches en una caja sujetándolos debidamente y colocando sobre la

misma los respectivos stickers. Finalmente, la caja ya sellada enviada al cuarto frío para su despacho a la agencia de cargo contratada, (Barreno & Carrera, 2011).

- **Vender-** Para las ventas internacionales se procede en primer lugar a recibir diariamente la disponibilidad de post cosecha con las variedades, el tamaño de tallo producidas, para ser ofertadas a los clientes, ellos confirman el pedido y se acuerda la forma de empaque y los precios, luego se envía un resumen del pedido a post cosecha para que confirmen el mismo, se llena el formulario denominado Packing List en donde se registran las variedades solicitadas, con el número de cajas. Se elabora la factura de aduana indicando el valor unitario y total de la venta y se envían dichos documentos por fax o mail. El cliente confirma y se procede a coordinar el embarque a través de la agencia de cargo. Para realizar ventas nacionales el cliente se acerca a las instalaciones y efectúa el pedido, se procede a revisar el inventario existente en Post Cosecha, se llena los datos de la factura. Luego el cliente recibe el pedido, para salir de la empresa el cliente presenta la mercadería junto con la factura al guardia de seguridad, esta comprueba y da la orden de salida, (Barreno & Carrera, 2011).

### **2.1.3. Insecticidas**

Los insecticidas se usan para controlar plagas en cultivos como tubérculos, hortalizas, legumbres, pastos, florícolas etc.; esto se realiza para no echar a perder la producción y garantizar un producto de calidad. Se los utiliza con la mezcla de agua y varias veces se lo mezcla con uno o más insecticidas para eliminar es su totalidad las plagas dependiendo del grado de afectación del cultivo.

La Organización Mundial de Salud ha calculado que alrededor de 20.000 personas mueren anualmente como consecuencia de la exposición a insecticidas, sin embargo, esas sustancias químicas también protegen la producción, las ganancias y la salud pública. Se ha demostrado que algunos insecticidas han devastado poblaciones de enemigos naturales en algunos sistemas, pero en otros, especialmente con algunos de los insecticidas más nuevos, parece tener un impacto mínimo, (Devine, Eza, & Ogusuku, 2018).

#### **2.1.4. Clasificación de los insecticidas**

Los principales insecticidas se clasifican en:

##### **2.1.4.1. Organoclorados**

Los insecticidas organoclorados (O-C) son compuestos carbocíclicos o heterocíclicos de peso molecular entre 291 y 545 que actúan como insecticidas de ingestión y de contacto. Se clasifican en 4 grupos, (Ferrer, 2003).

- 1) Derivados del clorobenzeno, DDT, metoxicloro
- 2) Derivados de ciclohexano (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>Cl<sub>6</sub>): HCH, lindano.
- 3) Ciclodienos o derivados del indano, aldrín, dieldrín, clordano, heptaclor.
- 4) Canfenos clorados: clordecona, toxafén.

Los primeros insecticidas químicos orgánicos que se utilizó de forma masiva a escala internacional, pero su uso se ha visto restringido en los países desarrollados tras comprobarse su capacidad de bioacumulación y persistencia ambiental. Los problemas causados son: presencia de residuos en alimentos, tejidos humanos y animales y su potencialidad cancerogénica y mutagénica, (Ferrer, 2003).

Todos ellos se absorben por la piel, vías respiratoria y digestiva. La absorción dérmica es variable: muy baja en el caso del DDT. Su intensa lipofilia les hace muy afines a los tejidos grasos, donde tienden a acumularse en proporción inversa al grado de biotransformación orgánica y de excreción. Aparte del tejido adiposo, se concentran en otros tejidos ricos en grasas neutras como la glándula adrenal, presentando también un efecto estrogénico, (Ferrer, 2003).

##### **2.1.4.2. Organofosforados**

Son muy tóxicos y liposolubles, su fórmula general deriva del ácido fosfórico. Pertenecen a diferentes familias: fosfatos, fosfonatos, fosforoamidotioatos, fosforodiamidatos, varias de ellas azufradas. Se utilizan como insecticidas, acaricidas, nematocidas y fungicidas. Los O-P reaccionan con la zona esterásica de la colinesterasa formando una unión estable que, si no se rompe mediante el tratamiento, envejece y se hace irreversible, quedando la enzima inhabilitada para su función normal, (Ferrer, 2003).

El alto grado de toxicidad en los mamíferos, se debe a la fosforilación del ingrediente activo y la consecuente inhibición de la enzima acetilcolinesterasa (AChE), que favorece la desactivación de la acetilcolina en el sistema nervioso. La inhibición de la AChE en sangre, cerebro y otros tejidos causa una enorme estimulación de los receptores muscarínicos y nicotínicos del sistema nervioso, como consecuencia de la acumulación de la acetilcolina a nivel de sinapsis colinérgica, provoca varios efectos farmacéuticos que terminan con la muerte por paro respiratorio, (Cárdenas, Silva, Morales, & Ortiz, 2005).

#### **2.1.4.3. Carbamatos**

Son productos derivados del ácido carbámico. Los carbamatos empleados como herbicidas tienen una toxicidad muy baja (DL 50 4.000-10.000 mg/kg), habiéndose descrito afectaciones de tipo ocupacional en forma de dermatitis bullosa o síntomas digestivos inespecíficos, (Cárdenas, Silva, Morales, & Ortiz, 2005).

Son de menor persistencia, ya que la AChE se decarbamila rápidamente, provocan inhibición de la AChE; estos efectos neurotóxicos son parecidos a los causados por los organofosforados, pero en menor grado con una pronta recuperación, (Cárdenas, Silva, Morales, & Ortiz, 2005).

#### **2.1.4.4. Piretroides**

Las piretrinas eran originalmente extraídas del crisantemo. Se han sintetizado gran cantidad de piretroides a lo largo de la segunda mitad del siglo XX. En la actualidad se encuentran en más de 2.000 preparaciones comerciales. Las piretrinas naturales están representadas por 6 compuestos: cinerinas I y II, jasmolinas I y II, y piretrinas I y II. (Ferrer, 2003).

Se clasifican en dos grupos: los de tipo 1 como la permetrina que no contiene grupo ciano, los de tipo 2 (cipermetrina, deltametrina, fenvalerato) contienen ese grupo. El fenvalerato actúa como insecticida de contacto, la cipermetrina y la deltametrina como insecticidas de contacto e ingestión. Estos tienen una baja absorción cutánea, (Ferrer, 2003).

### 2.1.5. Clasificación de los insecticidas según su naturaleza química

En el estudio a realizar detallamos los insecticidas que se encuentran presentes en los programas de fumigación que realiza la florícola según su naturaleza química.

*Tabla 1. Lista general de insecticidas a investigar*

<b>CLASES DE INSECTICIDAS</b>	<b>COMPUESTO QUIMICO</b>	<b>ORGANISMO QUE VA A CONTROLAR</b>
DECIS	DELTAMETRINA	Mosco
DANISARABA	CIFLUMETOFEN	Arañas
FLUMITE	FLUFENZINE	Ácaros, Arañas
DIVA	ABAMECTINA	Ácaros
DICARSOL	CLORHIDRATO DE FORMETANATO	Ácaros, arañas
OBERON	SPIROMEZIFEN	Arañas
BORNEO	ETOXAZALE	Ácaros, arañas
GALIL	IMIDACLOPRID + BIFENTRINA	Mosco

**Fuente:** Autor

Se realiza una exhaustiva investigación sobre los 8 insecticidas a utilizar tratando de entender a qué riesgos se exponen los trabajadores para tener una visión clara de los insecticidas a estudiar.

- **Decis – deltametrina**

Es un insecticida piretroide sintético utilizado principalmente contra plagas agrícolas. Comercializada desde 1977, la deltametrina se usa más comúnmente en cultivos de algodón, frutas y vegetales, y en cereales, maíz y soya. La deltametrina también se usa para la protección posterior a la cosecha de cereales almacenados, granos, granos de café y frijoles secos, (Organización Mundial de la Salud y Programa Internacional de Seguridad Química, 1990).

El nivel de eficacia de la deltametrina se ha probado en varias plagas. Él sigue siendo efectivo incluso cuando se usa a tasas bajas y con un número reducido de aplicaciones. Debido a su amplio espectro de actividad, se puede suponer que este piretroide tiene algún efecto sobre el hombre, los alimentos y el medio ambiente, (Robert & Gilberte, 1992).

Se descompone por encima de 300° C. Esto produce humos tóxicos, incluyendo cianuro de hidrógeno y bromuro de hidrógeno. La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio, puede afectar al sistema nervioso. Los efectos pueden aparecer de forma no

inmediata. La exposición a través de la piel podría causar efectos locales, incluyendo sensaciones como hormigueo, picor o quemazón, (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO-INSST, 2014).

La deltametrina es un piretroide-dibromo sintético. De los ocho estereoisómeros posibles, contiene solo el isómero d-cis. Deltametrina de grado técnico es más del 98% pura. Se formula principalmente como concentrados emulsificables (25-100 g/ litro), concentrados de volumen ultra bajo (1.5-30 g/litro), polvos humectables (25- 50 g/litro), polvos que fluyen (7.5-50 g/litro), o polvos pulverizados (0.5-2 g/kg), (PISSQ PROGRAMA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD, 1993).

Para más información sobre este producto ver **Anexo H**.

- **Danisaraba – ciflumetofen**

El ciflumetofeno es un novedoso acaricida de benzoilacetonitrilo. El ciflumetofeno podría ser un componente ideal para los programas de manejo integrado de plagas (MIP) y los programas de manejo resistente porque es significativamente seguro para los organismos que no son el objetivo, como los enemigos naturales y los artrópodos beneficiosos, y para el medio ambiente, (Nobuyoshi, Hirofumi, Sasama, & Naoki, 2012).

- ✓ **Medidas de prevención**

Si existe contacto con los ojos lavarse con agua y en caso de contacto con la piel lavarse con agua y jabón. Este insecticida puede causar hipotensión en el trabajador. Se debe brindar atención médica inmediata. (**Ver Anexo I**), (Summit Agro, 2019).

- **Flumite-flufenzine**

Categoría Toxicológica II Moderadamente peligroso. Es seguro para el ambiente, hombre y animales, siempre que se sigan las recomendaciones. Peligroso para los animales domésticos, la fauna y la flora silvestre, (INTEROC, 2019).

Evitar el contacto con ojos y piel porque puede causar irritación moderada, es peligroso si es inhalado, así que se debe evitar respirar polvo, vapor o aspersión. Es nocivo por ingestión, no tiene efectos carcinogénicos, teratogénicos, ni efectos sobre la reproducción, (**Ver Anexo J**).

Para evitar esto se debe utilizar gafas protectoras, guantes, y el equipo completo de protección personal. Lavarse las manos, antebrazos y cara luego de manejar el producto al finalizar la jornada, (INTEROC, 2019).

- **Diva – abamectina**

La abamectina es muy inestable a la luz y se fotodegrada aceleradamente en las superficies de las plantas, suelo y en el agua después de las aplicaciones agrícolas, se degrada fácilmente por los microorganismos del suelo, no se acumula en el medio ambiente. Los residuos de abamectina en o sobre los cultivos son bajos, normalmente menos de 0,025 ppm, lo que, resultado en una exposición mínima para el hombre, (Divas & Lasota, 1990).

La abamectina (y su derivado, el benzoato de emamectina) sigue siendo el único miembro de la familia de la avermectina que se utiliza en la protección de cultivos y está categorizada como altamente tóxica con toxicidad oral y dérmica aguda de categoría I y II respectivamente (Agencia de Protección Ambiental de EE. UU., 2004) con bajas concentraciones de LD<sub>50</sub> para diferentes grupos de organismos, (**Ver Anexo k**). (Shahla & Steven, 2016).

- ✓ **Toxicidad humana**

- Toxicidad aguda. DL50/CL50 oral (ratas): 8,7 mg/kg, 10 mg/kg; inhalación (ratas): 0,051 mg/L; dérmico (ratas): 330 mg/kg, 2000 mg/kg; dérmico (conejos): >2000 mg/kg. Clasificación: (OMS); (EPA). Acción tóxica y síntomas: síndrome tóxico por avermectinas. Toxicidad tópica: capacidad irritativa: ocular positivo (moderada); dérmica positiva (moderada), (Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas IRET, s.f.).
- Toxicidad crónica y a largo plazo: Muy tóxico por inhalación y por ingestión, riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión, riesgo durante el embarazo, de efectos adversos para el feto, (Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas IRET, s.f.).

- **Dicarsol – clorhidrato de formetanato**

Carbamato con actividad acaricida e insecticida por contacto e ingestión contra larvas y adultos de las especies sensibles. Actúa por carbamilación reversible de la

acetilcolinesterasa y también alterando las funciones del sistema nervioso central. Tanto el movimiento horizontal como el vertical del formetanato y de sus metabolitos en el suelo es muy limitado, degradándose con rapidez, sobre todo en terrenos sueltos y con pH elevado. En cualquier caso, su vida media es inferior a 1 mes. Se considera poco persistente, (GOWAM MÉXICO, 2020).

**Efectos que pueden causar en las personas:**

- Efectos agudos previstos: Náuseas, salivación, vómitos, diarrea
- Sistemas/efectos más importantes: Dosis de mayores en piel: pueden provocar irritación, edemas y sequedad en la piel, por sobreexposición puede causar temblores e hipersensibilidad, por inhalación puede ocurrir irritación en las vías respiratorias, (**Ver Anexo L**). (GOWAM MÉXICO, 2020).

La intoxicación puede provocar:

- Síntomas Neurológicos: depresión, ansiedad, confusión, arreflexia, ataxia, convulsión y coma.
- Síntomas Nicotínicos: taquicardia, hipertensión, midriasis, fasciculaciones, calambres y debilidad muscular. Parálisis respiratoria.
- Síntomas Muscarínicos: bradicardia, broncoespasmo, broncorrea, sialorrea, sudoración, lagrimeo, vómitos, diarrea, miosis e incontinencia, (GOWAN ESPAÑA, 2019).

- **Oberon – spiromezifen**

Spiromesifen es un nuevo compuesto derivado de ácidos tetrónicos espirocíclicos que actúa eficazmente contra moscas blancas y ácaros a través de la inhibición de la acetil-CoA-carboxilasa, una enzima del metabolismo de los lípidos. Los efectos del espiromesifeno en las etapas de desarrollo de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) se estudiaron en condiciones de laboratorio para generar umbrales de acción de referencia para las evaluaciones de campo del compuesto, (Svetlana, y otros, 2008).

El producto puede ser nocivo en caso de inhalación o ingestión. Puede ser tóxico para organismos acuáticos (**Ver Anexo M**), (Agro Farm, 2021).

- **Borneo – etoxazole**

- Toxicidad aguda. DL50/CL50 oral (ratas): >5000 mg/kg; inhalación (ratas): >1,09 mg/L; dérmico (ratas): >2000 mg/kg; dérmico (conejos): Clasificación:(OMS); (EPA). Acción tóxica y síntomas: bocio anormal, disminución de la frecuencia respiratoria, letargo, vómitos, y disminución de peso y del apetito. Toxicidad tóxica: capacidad irritativa: ocular positivo; dérmica positiva; capacidad alergénica: negativa, (Universidad Nacional de Costa Rica, s.f.).
- Toxicidad crónica y a largo plazo: neurotoxicidad: teratogenicidad: positiva; mutagenicidad: negativa (prueba de Ames); carcinogenicidad: (IARC); no probable (EPA); disrupción endocrina; otros efectos reproductivos: genotoxicidad: potencial; Parkinson: otros efectos crónicos: anemia, cambios histológicos en la corteza suprarrenal, degeneración de la grasa del hígado. A altas dosis variaciones en el esqueleto (costillas) de los fetos de conejo. (Universidad Nacional de Costa Rica, s.f.).
- Peligroso si es inhalado. Evite respirar (polvo, vapor o aspersión). Causa irritación moderada a los ojos. Muy tóxico para organismos acuáticos. Vías probables de exposición: Inhalación, ingestión, contacto con los ojos y la piel. La ingestión puede causar hipotensión (**Ver Anexo N**), (SUMMIT AGRO COLOMBIA S.A.S., 2018).

- **Galil – imidacloprid + bifentrina**

El imidacloprid es un insecticida neonicotinoide. Es altamente soluble, no volátil y persistente en el suelo. Es moderadamente móvil. Tiene un bajo riesgo de bioacumulación. Es altamente tóxico para pájaros y abejas. Moderadamente tóxico para mamíferos y lombrices de tierra. No es tóxico para los peces. Moderadamente tóxico. Tóxico potencial para el hígado, los riñones, la tiroides, el corazón y el bazo, (University of Hertfordshire, 2023).

Poco se sabe sobre el posible efecto crónico de imidacloprid en humanos. Debido al rápido metabolismo y a los bajos niveles de exposición previstos, por lo cual no se esperan efectos crónicos con la manipulación de este compuesto. De acuerdo con los resultados de los estudios de carcinogenicidad en ratas y ratones, el imidacloprid se

clasifica en la categoría "E", lo que indica que hay evidencia de no carcinogénesis en humanos, (**Ver Anexo O**), (Flores & Mariela, 2020).

La bifentrina puede causar temblores y tambaleo en la marcha. Algunos riesgos identificados, especialmente durante la fumigación de huertos - se recomienda EPP, (University of Hertfordshire, 2023).

### 2.1.6. Clasificación de insecticidas según el grado de peligrosidad

La Organización Mundial de la Salud (OMS) brinda la solución de agrupar los insecticidas según el grado de peligrosidad, es decir, el daño grave o agudo que produzca al estar expuestos en tiempos cortos.

**Tabla 2. Clasificación de los plaguicidas según su grado de toxicidad**

Clasificación según riesgo de la OMS	Dosis letal 50 aguda (ratas) mg/kg de plaguicida formulado				
	Grado de toxicidad	Vía oral		Vía cutánea	
		Sólidos	Líquidos	Sólidos	Líquidos
I a Sumamente peligroso	5 o menos	20 o menos	10 o menos	40 o menos	
I b Muy peligroso	Más de 5 hasta 50	Más de 20 hasta 200	Más de 10 hasta 100	Más de 40 hasta 400	
II Moderadamente peligroso	Más de 50 hasta 500	Más de 200 hasta 2.000	Más de 10 hasta 1.000	Más de 40 hasta 4.000	
III Poco peligroso	Más de 500 hasta 2.000	Más de 2.000 hasta 3.000	Más de 100 hasta 1.000	Más de 400 hasta 4.000	
IV Productos que normalmente no ofrecen peligro	Más de 2.000	Más de 3.000			

**Fuente:** (González, 2019)

En el presente trabajo se va a realizar la investigación de 8 insecticidas los cuales están el programa de fumigación en las plantaciones de la florícola de Cayambe, controlan las principales plagas que son ácaros, arañas y moscos; la dosis utilizada es según la severidad del caso, se pudo verificar que cada cultivo llamado cama presenta diferente control de plaga es por eso por lo que, según el caso, es el control de la fumigación con insecticidas.

Se detalla a continuación que plaga se va a controlar, con qué insecticida y se tomó de referencia el grado más alto que los fumigadores han utilizado para eliminar plagas severas. Se logró categorizar la toxicología gracias a los ejemplos que tiene dado la OMS en el cual detalla el riesgo que presenta, además de corroborar con la ficha técnica del producto a utilizar en la fumigación.

**Tabla 3. Tipo de insecto a controlar: Ácaros**

<b>NOMBRE COMERCIAL</b>	<b>COMPUESTO QUIMICO</b>	<b>CATEGORIA TOXICOLOGICA</b>	<b>DOSIS (cc-gr/ltrs)</b>
FLUMITE	FLUFENZINE	II	0.30
DIVA	ABAMECTINA	II	0.25
DICARSOL	CLORHIDRATO DE FORMETANATO	Ib	0,70
BORNEO	ETOXAZALE	II	0.40

**Fuente:** Autor

**Tabla 4. Tipo de insecto a controlar: Arañas**

<b>NOMBRE COMERCIAL</b>	<b>COMPUESTO QUIMICO</b>	<b>CATEGORIA TOXICOLOGICA</b>	<b>DOSIS (cc-gr/ltrs)</b>
DANISARABA	CIFLUMETOFEN	III	0.60
FLUMITE	FLUFENZINE	II	0.40
DICARSOL	CLORHIDRATO DE FORMETANATO	Ib	0.70
OBERON	SPIROMEZIFEN	III	1.50
BORNEO	ETOXAZALE	II	0.40

**Fuente:** Autor

**Tabla 5. Tipo de insecto a controlar: TRPS (Mosco)**

<b>NOMBRE COMERCIAL</b>	<b>COMPUESTO QUIMICO</b>	<b>CATEGORIA TOXICOLOGICA</b>	<b>DOSIS (cc-gr/ltrs)</b>
DECIS	DELTAMETRINA	II	0.50
GALIL	IMIDACLOPRID + BIFENTRINA	II	0.30

**Fuente:** Autor

**Tabla 6. Lista general de insecticidas por su composición y categorización**

<b>NOMBRE COMERCIAL</b>	<b>COMPUESTO QUIMICO</b>	<b>CATEGORIA TOXICOLOGICA</b>
DECIS	DELTAMETRINA	II
DANISARABA	CIFLUMETOFEN	III
FLUMITE	FLUFENZINE	II
DIVA	ABAMECTINA	II
DICARSOL	CLORHIDRATO DE FORMETANATO	Ib
OBERON	SPIROMEZIFEN	III
BORNEO	ETOXAZALE	II
GALIL	IMIDACLOPRID + BIFENTRINA	II

**Fuente:** Autor

### 2.1.7. Identificación de riesgo

Las sustancias capaces de mostrar algún efecto tóxico son muy elevadas, incluye la mayor parte de los compuestos conocidos. Lógicamente, el grupo de sustancias tóxicas con importancia industrial es más reducido, pero, no obstante, en la actualidad ya son muy numerosos los compuestos que tienen asignado un límite de concentración en ambientes laborales. Los tóxicos se clasifican según elementos químicos, grupos funcionales o bien compuestos definidos, (Bartual, 1984).

Los tóxicos se clasifican en los tres grupos clásicos:

- **Gases:** Penetran en el cuerpo por inhalación y se absorben sin dificultad. La penetración a través de la piel o por ingestión no suele ser frecuente, (Bartual, 1984).
- **Líquidos:** El mayor riesgo se produce por inhalación de sus vapores, que se comportan como gases, y también de sus aerosoles. El contacto con la piel puede producir su absorción o efectos locales que pueden llegar a ser muy importantes, principalmente en zonas delicadas como los ojos, (Bartual, 1984).
- **Sólidos:** Pueden ser inhalados en forma de polvo o aerosol, pero su penetración profunda en el aparato respiratorio solo se produce cuando las partículas tienen un diámetro inferior a cinco micras, (Bartual, 1984).

Para que un insecticida cause daño a la salud se debe considerar la frecuencia de exposición, como también la dosis que se aplica, por lo que la concentración del insecticida no debe sobrepasar según lo indicado en la respectiva ficha técnica de cada producto.

### 2.1.8. Clases de intoxicación por insecticidas según su clasificación principal

- **Organoclorados** Los signos de intoxicación son expresión de hiperactividad neuronal. En las intoxicaciones por vía oral la secuencia clínica es la siguiente.
  - ✓ **Fase inicial:** comienza de 30 minutos a 6 horas con hiperestésias en boca y parte inferior de la cara seguida de parestesias, confusión, malestar, cefalea y fatiga. Se acompaña de vómitos de probable origen central, dolor abdominal y diarrea, (Ferrer, 2003).

- ✓ **Fase de estado:** en intoxicaciones graves se producen convulsiones con pérdida de conciencia. En las fases interconvulsivas el enfermo se halla confuso, pero con sus constantes vitales conservadas. Puede dificultarse con episodios de hiperexcitabilidad miocárdica y coma, produciéndose la muerte por parada respiratoria, edema agudo de pulmón o fibrilación ventricular, (Ferrer, 2003).

Se han referido una serie de síntomas diversos asociados a la exposición a largo plazo en población laboral: dermatitis, alteraciones digestivas (náuseas y vómitos), astenia, irritación de las mucosas respiratorias y conjuntivales, síntomas neurológicos (cefaleas, vértigo, pérdida de equilibrio). Se identifican y cuantifican estas sustancias mediante técnicas cromatográficas en laboratorios especializados, (Ferrer, 2003).

- **Organofosforados.** Su mecanismo tóxico más importante es la inhibición de la acetilcolinesterasa, que da lugar a acumulación de acetilcolina en los tejidos. La acetilcolina es el mediador químico responsable de la transmisión fisiológica del impulso nervioso de las neuronas, las fibras, los nervios motores, algunas terminaciones nerviosas en el sistema nervioso central, (Ferrer, 2003).

Las intoxicaciones agudas más graves se presentan comúnmente en ingestiones suicidas o accidentales. Las dosis tóxicas varían entre los diferentes compuestos, de 0,10 g en el caso del paration a 10 g del fenitroion. La clínica se presenta independientemente de la vía de entrada en tres grandes síndromes que se superponen, (Ferrer, 2003).

- ✓ **Síndrome muscarínico**

- Aumento del peristaltismo digestivo con dolor abdominal, vómitos, diarrea a incontinencia fecal.
- Aumento del tono y peristaltismo de músculos bronquiales y urinarios con broncoconstricción y micciones involuntarias. Constricción del esfínter del iris y músculo ciliar con miosis y parálisis de la acomodación.
- Aumento de todas las secreciones, sudor, lacrimo, sialorrea, hipersalivación, hipersecreción bronquial, hipersecreción gástrica e intestinal y pancreática.
- Vasodilatación periférica con rubor e hipotensión arterial.
- Bradicardia sinusal y alteraciones de la conducción auriculo-ventricular, (Ferrer, 2003).

✓ **Síndrome nicotínico**

- Unión neuromuscular: astenia intensa, fasciculaciones, sacudidas musculares, parestias y parálisis.
- Ganglios simpáticos y suprarrenales: taquicardia, vasoconstricción periférica, hipertensión arterial, hiperexcitabilidad miocárdica. La hipersecreción adrenal produce hiperkalemia, hiperlactacidemia e hiperglucemia, (Ferrer, 2003).

✓ **Síndrome central**

Cefaleas, confusión, coma, convulsiones, depresión respiratoria y alteraciones hemodinámicas.

La muerte se produce en insuficiencia respiratoria por hipersecreción y broncoconstricción en la primera fase o por parálisis respiratoria periférica o central en la segunda. También puede producirse la muerte por la evolución a un síndrome de distrés respiratorio o en fracaso multiorgánico, (Ferrer, 2003).

- **Carbamatos:** En relación con los carbamatos fungicidas, la mayor parte de las intoxicaciones agudas se asocian a una ingesta alcohólica, dando lugar a náuseas, vómitos con dolor abdominal y temblor fino de manos y lengua. También se han referido efectos irritativos locales en piel y mucosas. La dosificación de la actividad de las colinesterasas en las intoxicaciones por compuestos del primer grupo es difícilmente interpretable dada la inestabilidad de la enzima carbamilada, (Ferrer, 2003).

Los carbamatos y organofosforados causan una inhibición de la acetilcolinesterasa, lo que conduce a una acumulación del neurotransmisor acetilcolina en los receptores muscarínicos y nicotínicos, con la consiguiente hiperestimulación del sistema parasimpático, dando como resultado un síndrome colinérgico. Los carbamatos presentan inhiben la enzima de forma reversible, reactivándose espontáneamente a las 24-48 horas. Esta es una razón por la cual los carbamatos no alcanzan a producir algunas manifestaciones clínicas que se presentan con relativa frecuencia en la intoxicación por organofosforados, (Marrero, González, Guevara, & Eblen, 2017).

Los síntomas y signos de la intoxicación aguda por carbamatos inhibidores de la colinesterasa son parecidos a los referidos en los productos organofosforados, siendo su diferencia fundamental la relativa brevedad de la intoxicación por los primeros y su

margen más amplio entre la dosis tóxica mínima y la dosis letal. Las dosis peligrosas oscilan entre 2 y 20 g con excepción del aldicarb, de mayor toxicidad, (Ferrer, 2003),

Los carbamatos empleados como herbicidas tienen una toxicidad muy baja (DL 50, 4.000-10.000 mg/kg), habiéndose descrito afectaciones de tipo ocupacional en forma de dermatitis bullosa o síntomas digestivos inespecíficos, (Ferrer, 2003).

- **Piretroides:** En animales de experimentación producen ataxia, falta de coordinación, hiperexcitación, convulsiones y parálisis. Predominan unos u otros fenómenos según el tipo de molécula. En humanos es raro que se alcance la dosis tóxica, en especial con los de tipo 1. Los del tipo 2, más peligrosos, han producido parestesias, náuseas, vómitos, fasciculaciones, convulsiones, coma y edema de pulmón. Se han descrito alteraciones cutáneas en los trabajadores, aunque su seguridad parece ser alta en la exposición profesional. Pueden producir reacciones alérgicas sistémicas y dermatitis de contacto, (Ferrer, 2003).

#### **2.1.9. Clases de intoxicación al organismo producidos por insecticidas**

- **Intoxicación aguda.** Usualmente, se considera que es la que se produce en una ventana temporal de 24 horas aproximadamente, desde la exposición al insecticida. Los principales efectos son: respiratorios (depresión respiratoria, taquipnea, etc.); efectos gastrointestinales (náuseas, vómitos, diarreas, etc.); renales (anuria, oliguria), (Iza, 2016).
- **Intoxicación crónica.** Se presenta con la exposición repetida a dosis bajas de insecticidas por periodos de tiempo prolongados que condiciona un fenómeno de acumulación en determinados órganos o tejidos y que al sobrepasar un determinado umbral desencadena los signos y síntomas adversos. Los efectos que se presentan son: efectos neurológicos, trastornos reproductivos (esterilidad en hombres), disminución del índice de fertilidad; efectos cutáneos, oftalmológicas, pulmonares, inmunológicos, lesiones hepáticas (cirrosis, cáncer), entre otras, (Iza, 2016).

### **2.1.10. Vías de exposición e ingreso de sustancias tóxicas**

Las personas se hallan expuestas a numerosos tóxicos que están presentes en el medio ambiente profesional o general, y que pueden penetrar en el organismo humano por tres vías de entrada principales:

- Por inhalación de aire contaminado, ingestión de comida y bebida contaminadas, dérmica, también llamada percutánea.
- En el caso de la exposición en la industria, la principal vía de entrada de tóxicos es la inhalación, seguida por la penetración percutánea. En la agricultura, los casos de exposición a plaguicidas por absorción a través de la piel equivalen prácticamente a los casos en que se combinan la inhalación y la penetración percutánea, (Silbergeld, Enciclopedia de salud y seguridad en el Trabajo, 2000).

### **2.1.11. Toxicocinética**

La farmacocinética estudia los cambios que ocurren a través del tiempo en la absorción, distribución, y eliminación de toda sustancia extraña al organismo. De manera genérica, cuando las sustancias xenobióticas es además un tóxico, al estudio de su cinética en el organismo se le denomina toxicocinética, (Vega, 1985).

### **2.1.12. Absorción**

Una fracción del contaminante que se encuentra en las vías de ingreso pasa a través de las membranas biológicas correspondientes a la circulación sistémica. En la sangre la sustancia se solubiliza en el plasma y/o se une a las proteínas plasmáticas y a los glóbulos rojos, (Vega, 1985).

A continuación, se describe el proceso de transporte y la absorción de las sustancias tóxicas en el organismo, su distribución y eliminación:

- **Difusión:** Para entrar en el organismo y llegar al lugar en el que producen el daño, las sustancias extrañas han de atravesar varias barreras, entre ellas las células y sus membranas. La mayoría de las sustancias tóxicas atraviesa las membranas pasivamente, por difusión. Por este proceso, las moléculas hidrosolubles pequeñas pasan por los canales acuosos, y las moléculas liposolubles se disuelven en la parte lipídica de la membrana y después la

atraviesan por difusión, (Silbergeld, Enciclopedia de salud y seguridad en el Trabajo, 2000).

- **Absorción:** La absorción es el paso de una sustancia del medio ambiente al organismo. Por lo general se entiende no solo como el hecho de atravesar la barrera tisular, sino también como su llegada ulterior a la circulación sanguínea, (Silbergeld, Enciclopedia de salud y seguridad en el Trabajo, 2000).
- **Absorción pulmonar.** Los pulmones son la principal ruta de depósito y absorción de pequeñas partículas suspendidas en el aire, gases, vapores y aerosoles. En el caso de los gases y vapores muy hidrosolubles, una parte importante de la absorción se produce en la nariz y el árbol respiratorio, pero en el caso de las sustancias menos solubles se produce principalmente en los alveolos pulmonares. La difusión por la pared alveolar es tan rápida que no limita la captación. La velocidad de absorción depende más del flujo (ventilación pulmonar, gasto cardíaco) y de la solubilidad, (Silbergeld, Enciclopedia de salud y seguridad en el Trabajo, 2000).
- **Absorción percutánea:** La piel es una barrera muy eficiente. Aparte de su función termorreguladora, protege al organismo de los microorganismos, la radiación ultravioleta y otros agentes nocivos, y también de la pérdida de agua excesiva. La distancia de difusión en la dermis es del orden de décimas de milímetro. Además, la capa de queratina opone mucha resistencia a la difusión de la mayoría de las sustancias. No obstante, en el caso de algunas sustancias suele producirse una absorción dérmica significativa con resultado de toxicidad sustancias liposolubles muy tóxicas como por ejemplo los insecticidas organofosforados y los disolventes orgánicos, (Silbergeld, Enciclopedia de salud y seguridad en el Trabajo, 2000).
- **Absorción gastrointestinal:** Se produce tras la ingestión accidental o deliberada de las sustancias. A veces se tragan partículas de mayor tamaño originalmente inhaladas y depositadas en el tracto respiratorio, de donde llegan a la faringe por transporte mucociliar. Prácticamente todas las sustancias solubles se absorben de manera eficiente desde el tracto gastrointestinal. El bajo pH del intestino puede facilitar, por ejemplo la absorción de los metales, (Silbergeld, Enciclopedia de salud y seguridad en el Trabajo, 2000).
- **Distribución:** La distribución de una sustancia dentro del organismo es un proceso dinámico que depende de las velocidades de absorción y eliminación,

así como del flujo sanguíneo en los diferentes tejidos y de las afinidades de éstos por la sustancia. Las moléculas hidrosolubles pequeñas no cargadas, los cationes monovalentes y la mayoría de los aniones se difunden con facilidad y acaban por conseguir una distribución relativamente uniforme por todo el cuerpo, (Silbergeld, Enciclopedia de salud y seguridad en el Trabajo, 2000).

- **Eliminación:** La eliminación es la desaparición de una sustancia del cuerpo. Puede consistir en su excreción al exterior del organismo o en su transformación en otras sustancias que no son captadas por un determinado método de medición. La velocidad de desaparición puede expresarse mediante la constante de eliminación, la vida media biológica o el aclaramiento, (Silbergeld, Enciclopedia de salud y seguridad en el Trabajo, 2000).

#### **2.1.13. Toxicocinética**

La farmacocinética estudia los cambios que ocurren a través del tiempo en la absorción, distribución, y eliminación de toda sustancia extraña al organismo. De manera genérica cuando las sustancias xenobióticas es además un tóxico, al estudio de su cinética en el organismo se le denomina toxicocinética, (Vega, 1985).

#### **2.1.14. Absorción**

Una fracción del contaminante que se encuentra en las vías de ingreso pasa a través de las membranas biológicas correspondientes a la circulación sistémica. En la sangre la sustancia se solubiliza en el plasma y/o se une a las proteínas plasmáticas y a los glóbulos rojos, (Vega, 1985).

#### **2.1.15. Distribución**

La sustancia xenobiótica que se encuentra en la sangre circulante es distribuida hacia los tejidos corporales, en donde, de acuerdo con la intensidad de la circulación tisular y a las características de la sustancia y del tejido, va a ser absorbida, metabolizada y retenida o excretada, (Vega, 1985).

#### **2.1.16. Metabolismo o Biotransformación**

Es el conjunto de transformaciones químicas que sufre un tóxico, cuyo objetivo es

hacerlo menos tóxico y favorecer su eliminación, al aumentar su hidrosolubilidad.

- **Fase I.** Las reacciones de primera fase (oxidación, reducción e hidrólisis), son catalizadas por enzimas hepáticas. El sistema del citocromo P-450 ocupa el primer puesto entre las enzimas de la fase I en cuanto a versatilidad catalítica y número de xenobióticos que activa e inactiva, convirtiéndolos en productos más hidrosolubles a causa de la formación de nuevos grupos funcionales polares (carboxilo, hidroxilo, amino), (Iza, 2016).
- **Fase II.** En las reacciones de fase II participan una serie de transferasas que actúan sobre los metabolitos generados en las reacciones de fase I, para combinarlos mediante reacciones de conjugación (glucuronconjugación, sulfonación y acetilación) con moléculas endógenas de carácter polar (ácido glucurónico, sulfatos, acetatos, glutatión o algunos aminoácidos) para facilitar su transporte por el organismo y su rápida excreción, (Iza, 2016).

La función principal de los P450s es participar en las reacciones de detoxificación, interviene en procesos de activación metabólica, los compuestos poco reactivos son transformados en tóxicos para el organismo por su reactividad química que causan daño celular por mecanismos de mutagénesis, carcinogénesis, entre otros, (Iza, 2016).

#### **2.1.17. Efectos a la salud**

Los plaguicidas entran en contacto con el hombre a través de todas las vías de exposición posibles: respiratoria, digestiva y dérmica, pues estos pueden encontrarse en función de sus características, en el aire inhalado, en el agua y en los alimentos, entre otros medios ambientales, (Puerto, Suárez, & Palacio, 2014).

Los plaguicidas tienen efectos agudos y crónicos en la salud; se entiende por agudos aquellas intoxicaciones vinculadas a una exposición de corto tiempo con efectos sistémicos o localizados, y por crónicos aquellas manifestaciones o patologías vinculadas a la exposición a bajas dosis por largo tiempo, (Puerto, Suárez, & Palacio, 2014).

Un plaguicida tendrá un efecto negativo sobre la salud humana cuando el grado de exposición sobrepase los niveles considerados seguros. Puede darse una exposición directa a plaguicidas (en el caso de los trabajadores de la industria que fabrican plaguicidas y los operarios, en particular, agricultores, que los aplican), o una

exposición indirecta (en el caso de consumidores, residentes y transeúntes), en particular durante o después de la aplicación de plaguicidas en agricultura, jardinería o terrenos deportivos, o por el mantenimiento de edificios públicos, la lucha contra las malas hierbas en los bordes de carreteras y vías férreas, y otras actividades, (Puerto, Suárez, & Palacio, 2014).

Aproximadamente el 47% del producto aplicado se deposita en suelos y aguas colindantes o se dispersa en la atmósfera. Esta situación depende de condiciones climáticas como la lluvia y la dirección e intensidad del viento, de características geológicas como el tipo de suelo y la presencia de corrientes de agua, y de otros factores como la fórmula y la presentación del producto, así como de la técnica de aplicación (aérea, terrestre, etc.), (Ramírez & Lacasaña, 2001).

Es importante la actividad laboral como fuente de exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas y sus familias, en trabajadores de la industria química fabricante de estos productos, en fumigadores y, en general, todos aquellos que formulan, manufacturan, mezclan, transportan, cargan, almacenan o aplican plaguicidas. El nivel de exposición y la probabilidad de intoxicaciones agudas en estos grupos son sustancialmente mayores por el contacto continuo y estrecho con los compuestos químicos, (Ramírez & Lacasaña, 2001).

A pesar de que los períodos de contacto con el agente son relativamente cortos, no dejan de ser intensos y repetitivos durante la jornada de trabajo, provocando efectos tóxicos que varían en función del tipo y la cantidad de plaguicida al que se estuvo expuesto, siendo relativamente infrecuentes los episodios de tipo accidental o intencional, (Ramírez & Lacasaña, 2001).

#### **2.1.18. Tipos de toxicidad**

A continuación, se detalla los tipos de toxicidad

- ✓ **Toxicidad oral aguda:** se refiere a la ingestión "de una sola vez" de un plaguicida, que causa efectos tóxicos en un ser vivo. Puede afectar tanto al manipulador como al resto de la población expuesta, aunque el riesgo de ingerir en una sola dosis la cantidad correspondiente a la DL 50 oral aguda sólo puede ocurrir por accidente, error, ignorancia o intento suicida, (Puerto, Suárez, & Palacio, 2014).

- ✓ **Toxicidad dérmica:** se refiere a los riesgos tóxicos debidos al contacto y absorción del plaguicida por la piel, aunque es menos evidente y sus dosis letales son siempre superiores a las orales, es por eso que presenta mayor riesgo para el manipulador que para el resto de la población, (Puerto, Suárez, & Palacio, 2014).
- ✓ **Toxicidad por inhalación:** se produce al respirar una atmósfera contaminada por el plaguicida, como ocurre con los fumigantes, o cuando un ser vivo está inmerso en una atmósfera cargada de un polvo insecticida o en pulverizaciones finas (nebulización, rociamiento o atomización), (Puerto, Suárez, & Palacio, 2014).
- ✓ **Toxicidad crónica:** se refiere a la utilización de dietas alimenticias preparadas con dosis variadas del producto tóxico, para investigar los niveles de riesgo del plaguicida, mediante su administración repetida a lo largo del tiempo. Las alteraciones más importantes para considerar son: problemas reproductivos, cáncer, trastornos del sistema neurológico, efectos sobre el sistema inmunológico, alteraciones del sistema endocrino y suicidio, (Puerto, Suárez, & Palacio, 2014).

#### **2.1.19. Efectos de los insecticidas sobre la colinesterasa**

Aquí se detalla algunos de los efectos que causan los insecticidas:

- **Colinesterasa**

La Colinesterasa es una enzima del grupo de las esterasas situada en las hendiduras sinápticas, cuya función es hidrolizar a la Acetilcolina un neurotransmisor que, mediante la unión a sus receptores, permite que las sinapsis colinérgicas transmitan los impulsos nerviosos. La colinesterasa produce la inactivación de la acetilcolina, con la consiguiente disminución de la transmisión del impulso nervioso, (Cuaspué & Vargas, 2017).

Colinesterasa es una enzima esencial para el funcionamiento normal del sistema nervioso del cuerpo humano y de otros vertebrados, aves, e insectos. En el cuerpo, inactiva el químico mensajero acetilcolina, el cual es normalmente activo en las uniones entre nervios y músculos, entre nervios y glándulas, y en las sinapsis entre ciertos nervios en el sistema nervioso central. Cuando los niveles de colinesterasa son bajos por

la excesiva inhibición, el sistema nervioso puede funcionar mal, lo cual puede conducir a la muerte, (Fishel, 2018).

La colinesterasa está relacionada con el funcionamiento hepático, tomando en cuenta que el hígado es el órgano de mayor tamaño en todos los vertebrados. Entre el gran número que desempeña esta la síntesis de proteínas, de factores inmunitarios y de la coagulación y de sustancias transportadoras de oxígeno y grasas, (Puga, 2010).

La enzima colinesterasa constituye el biomarcador de elección para el monitoreo biológico de la población laboral expuesta a plaguicidas organofosforados y carbamatos, los cuales afectan a la salud, por la combinación con la enzima en las terminaciones nerviosas del cerebro y el sistema nervioso impidiendo la transmisión de impulsos nerviosos, provocando una intoxicación. La disminución de los niveles de la enzima colinesterasa en la sangre acarrea varios efectos en el organismo, (Cuaspué & Vargas, 2017).

A pesar de que los productos inhibidores de colinesterasa están destinados para control de plagas éstos, en algunas situaciones, pueden ser venenosos o tóxicos para los seres humanos. Las personas pueden entrar en contacto con los químicos inhibidores de colinesterasa a través de la inhalación, ingestión, o contacto por los ojos o piel durante la fabricación, mezcla, o aplicación de estos pesticidas, (Fishel, 2018).

- **Colinesterasa sérica**

La medición de la actividad de la colinesterasa sérica constituye un indicador del efecto causado por la exposición prolongada a los organofosforados, (Rodríguez, Urbano, Ramírez, & Meza, 2023).

Los insecticidas organofosforados y carbamatos son agentes inhibidores de la enzima acetilcolinesterasa, tanto la colinesterasa eritrocítica o verdadera (AChE) como la plasmática (colinesterasa sérica, pseudocolinesterasa o butirilcolinesterasa) (PChE) 6, lo cual da origen a la acumulación de acetilcolina en la hendidura sináptica y estimulando excesivamente el Sistema Nervioso Central [SNC], siendo este mecanismo el responsable de la toxicidad aguda, (Toro, Rojas, & Díaz, 2017).

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 en el plasma, pero en

poca concentración en el sistema nervioso central y periférico. Esta enzima también es inhibida por los plaguicidas organofosforados y carbamatos, pero sin manifestación de síntomas clínicos, (Figueroa & Manrique, 2019).

En el caso particular de los plaguicidas organofosforados y carbamatos, la prueba más sencilla, rápida y confiable a aplicar es la determinación sanguínea de la enzima colinesterasa como biomarcador del efecto de la exposición aguda o crónica a los plaguicidas inhibidores de la colinesterasa (PIC). Cuando la exposición a PIC es prolongada y de intensidad leve, es recomendable medir la enzima eritrocitaria y cuando es por corto tiempo e intensa, se prefiere medir la enzima plasmática, (Toro, Rojas, & Díaz, 2017).

- **Colinesterasa eritrocitaria**

La acetilcolinesterasa, específica o de tipo «e» o eritrocitaria: se encuentra exclusivamente en las neuronas, en las sinapsis ganglionares de la estructura neuromuscular y en los eritrocitos. (Holguín & Génesis, 2020)

La colinesterasa verdadera, acetilcolinesterasa, colinesterasa eritrocitaria, específica o de tipo e: Se encuentra unida a las membranas de las neuronas, en las sinapsis ganglionares de la estructura neuromuscular del organismo y en los eritrocitos, (Milla & Palomino, 2002).

AChE pertenece a las hidrolasas presentes tanto en el reino animal como vegetal, en los humanos se encuentra distribuida en músculos, sangre, plasma, linfocitos y eritrocitos. Su función principal es hidrolizar el neurotransmisor acetilcolina en la sinapsis colinérgica, produciendo colina y acetato, (Cando, 2019).

- **Hematocrito**

El hematocrito es el porcentaje de glóbulos rojos en la sangre de una persona. Los niveles bajos de glóbulos rojos indican afecciones como la anemia. Los niveles elevados de glóbulos rojos podrían indicar policitemia, lo que puede aumentar la probabilidad de que una persona desarrolle un coágulo de sangre, (Medical News Today, 2022).

- **Hemoglobina**

Las hemoglobinas son proteínas globulares, presentes en los hematíes en altas concentraciones, que fijan oxígeno en los pulmones y lo transportan por la sangre hacia los tejidos y células que rodean el lecho capilar del sistema vascular. Al volver a los

pulmones, desde la red de capilares, la hemoglobina actúa como transportador de CO<sub>2</sub> y de protones, (Peñuela, 2005).

- **Valores normales de la colinesterasa**

En un estudio realizado en la población costarricense se determinaron valores de referencia de la actividad de colinesterasa plasmática y eritrocítica en mujeres, hombres, niños, sin exposición previa a plaguicidas, empleando métodos cinéticos basados en la reacción de Ellman. El intervalo de referencia obtenido para la actividad de colinesterasa plasmática en 139 mujeres y 134 hombres con edades entre 17 a 75 años fue de 3 700 a 9 700 UI/L y 4 500 a 9 900 U/L, respectivamente. En 50 niñas (de 6 a 13 años) fue de 3 820 a 9 100 UI/L y en 50 niños (de 6 a 13 años) fue de 4 660 a 9 160 UI/L. Los intervalos de referencia obtenidos para la actividad de colinesterasa eritrocítica corregida por hemoglobina en mujeres, hombres, niños fueron de 26,1 a 40,9 UI/g Hb; 26,2 a 41,8 UI/g Hb; 24,6 a 37,7 UI/g Hb y 25,9 a 39,3 UI/g Hb, respectivamente, (Jiménez & Schosinsky, 2000).

Los valores de colinesterasas se encuentran dentro de un amplio rango de normalidad, con variaciones intraindividuales e interindividuales. Hay que considerar que los valores de referencia para estas enzimas varían de acuerdo con el método (sustrato) y la temperatura a la cual se mide su actividad. Siempre es conveniente especificar el método utilizado y los rangos de referencia, para permitir la comparación entre distintos centros y facilitar la interpretación de los resultados, (Guerra, Cargnel, Osta, Osinde, & Schkair, 2005).

En la ciudad de Loja, un estudio en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Regional Isidro Ayora, se determinó que la colinesterasa antes y después de la administración de atropina en pacientes intoxicados por organofosforados cuyos resultados evidencian que el 100% de pacientes que acudieron con cuadro de intoxicación por organofosforados presentaron la colinesterasa disminuida, de los cuales luego de administrar atropina el 96,3% lograron alcanzar valores normales (5.320 – 12.920 U/L) y únicamente el 3,7% mantuvieron valores bajos (< 5.320 U/L) lo que provocó la muerte de los pacientes, el 50% de las intoxicaciones en los pacientes ingresados fueron por contacto laboral de agricultores y fumigadores, (Juárez, 2015).

Los límites normales de la colinesterasa eritrocitaria son de 4400 a 8800 U/L (Unidades/Litro), (Puga, 2010).

- **Efectos a nivel del hígado**

El hígado, mediante mecanismos de óxido-reducción y conjugación con glucurónido, sulfato, glutatión, acetil aminoácidos o grupos metilo, transforma los plaguicidas liposolubles en sustancias hidrosolubles capaces de ser excretadas por el riñón. El grado de daño hepático depende de la dosis, la duración de la exposición y la susceptibilidad individual, (Iza, 2016).

La afectación hepática originada por tóxicos (fármacos o agentes químicos) representa del 2 al 5% de todas las enfermedades del hígado. Algunos plaguicidas pueden sustituir, incrementar o inhibir la acción de las hormonas, se denominan disruptores endocrinos (estos interfieren con el sistema secretor de hormonas); o xenobióticos estrogénicos (mimetizan la acción biológica de los estrógenos), (Iza, 2016).

La cirrosis es una enfermedad crónica del hígado que cursa con destrucción irreversible de las células hepáticas. La cirrosis es la fase final de muchas enfermedades que afectan al hígado, una de las causas principales de esta enfermedad es la intoxicación por insecticidas y fungicidas, usados en concentraciones altas, sin protección adecuada, o por períodos de exposición muy largos, es decir varios años fumigando o trabajando en plantaciones que usan insecticidas y fungicidas, (Puga, 2010).

Los trabajadores expuestos a tóxicos y que ingieren alcohol tienen un mayor riesgo en desarrollar hepatotoxicidad, ya que ocurre un sinergismo lo cual produce una lesión hepática mucho mayor. El mecanismo responsable de este sinergismo sería la estimulación del sistema enzimático microsomal, (Iza, 2016).

La colinesterasa sérica se sintetiza en el hígado, se encuentra en el plasma, hígado, cerebro (sustancia blanca), intestino, páncreas, riñón, adipocitos, piel y sus glándulas exocrinas, músculo estriado y liso. 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, 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, (Luzuriaga & Vega, 2011).

Los organofosforados actúan inhibiendo la enzima acetilcolinesterasa, que hidroliza la acetilcolina en la sinapsis de las uniones neuromusculares. Estas sustancias contienen

carbón y ácido fosfórico, y por su naturaleza lipofílica, son bien absorbidas por las membranas celulares del organismo (piel, pulmón o tracto gastrointestinal). Los pesticidas producen daño en células del cerebro, así como también en el hígado que no es sólo el principal sitio de todos los procesos metabólicos sino también, el encargado de la detoxificación de los componentes tóxicos, (Merino, y otros, 2010).

La colinesterasa plasmática (CP), se encuentra presente principalmente en el hígado, plasma y sistema nervioso. Es sintetizada en el hígado en cantidades superiores a las necesarias. Asimismo, puede presentarse en cantidades menores en diferentes situaciones patológicas, (Fernández, A, Carmona, & M.S, 2011).

La baja de la colinesterasa origina cólicos, diarrea, vómito, lagrimeo, pupilas contraídas, sibilancias, convulsiones, debilidad muscular, taquicardia,(Puga, 2010).

#### **2.1.20. Método alfa de Cronbach**

Es un índice usado para medir la confiabilidad del tipo consistencia interna de una escala, que va de 0 a 1 en el cual: de 0 a 0.2 es muy baja, de 0.2 a 0.4 es baja, de 0.4 a 0.6 es mediana, de 0.6 a 0.8 es buena, de 0.8 a 1 es alta, es decir, para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados. En otras palabras, el alfa de Cronbach es el promedio de las correlaciones entre los ítems que hacen parte de un instrumento. También se puede concebir este coeficiente como la medida en la cual algún constructo, concepto o factor medido está presente en cada ítem. Generalmente, un grupo de ítems que explora un factor común muestra un elevado valor de alfa de Cronbach, (Oviedo & Arias, 2005).

#### **2.1.21. P de significancia**

Una  $p < 0,05$  significa que la hipótesis nula es falsa y una  $p > 0,05$  que la hipótesis nula es verdadera: siempre nos movemos en el terreno de la probabilidad. Una  $p < 0,05$  quiere simplemente decir que es poco probable que la  $H_0$  sea cierta, luego la rechazamos para abrazar la alternativa, pero siempre tenemos cierta probabilidad de cometer lo que se denomina un error de tipo 1: rechazar la hipótesis nula cuando en realidad es verdadera<sup>3</sup>. Por otra parte, el valor de  $p > 0,05$  no afirma que la  $H_0$  sea verdadera, ya que puede ocurrir que la diferencia sea real y el estudio no tenga potencia para detectarla. Estaremos ante el error de tipo 2: no rechazar la hipótesis de nulidad (y afirmar que no existe el efecto) cuando en realidad sí que existe en la población (pensad,

por ejemplo, que el tamaño muestra no sea el suficiente). Así como podemos rechazar  $H_0$ , nunca podemos afirmar lo contrario:  $H_0$  solo es falsable, nunca podemos afirmar que sea cierta, (Arias, 2017).

El valor de  $p$  tiene relación con la fiabilidad del estudio, cuyo resultado será más fiable cuanto menor sea la  $p$ : en realidad, el valor de  $p$  nos indicaría la probabilidad de obtener un valor semejante si se realiza el experimento en las mismas condiciones, pero hay muchos factores que pueden intervenir además del hecho de que exista o no diferencia real: el tamaño de la muestra, la varianza de la variable medida, el tamaño del efecto, la distribución de probabilidad empleada, (Arias, 2017).

### **2.1.22. T de student**

La prueba t-Student se fundamenta en dos premisas; la primera: en la distribución de normalidad, y la segunda: en que las muestras sean independientes. Permite comparar muestras,  $N \leq 30$  y/o establece la diferencia entre las medias de las muestras. El análisis matemático y estadístico de la prueba con frecuencia se minimiza para  $N > 30$ , utilizando pruebas no paramétricas, cuando la prueba tiene suficiente poder estadístico, (Sánchez, 2015).

- **Metodología de la t-student**

- Probar que cada una de las muestras tiene una distribución normal
- Obtener para cada una de las muestras: a) el tamaño de las muestras ( $n_1$  y  $n_2$ ), b) sus respectivas medias ( $m_1$  y  $m_2$ ), c) sus varianzas ( $v_1$  y  $v_2$ )
- Probar que las varianzas sean homogéneas
- En caso de homogeneidad en esas varianzas: a) establecer la diferencia entre las medias:  $m_1 - m_2$ , b) calcular la varianza común de las dos muestras, (Sánchez, 2015).

$$vc = ((n_1 - 1)v_1 + (n_2 - 1)v_2) / (n_1 + n_2 - 2)$$

Es decir, la varianza común ( $vc$ ) es igual a un promedio pesado de las varianzas de las dos muestras en donde los pesos para ese promedio son iguales al tamaño, menos uno ( $n - 1$ ) para cada una de las muestras, c) con esa varianza común, se calcula el error estándar de la diferencia de las medias  $ESM = \sqrt{((vc)(n_1 + n_2) / (n_1 n_2))}$ ; 5. Finalmente, la t-Student es igual al cociente de la diferencia de medias entre el ESM anterior; 6. De

acuerdo con nuestra hipótesis nula y alterna se debe demostrar que existe diferencia entre las medias de las muestras, se consulta una tabla de t-Student con grado de libertad igual a  $n_1 + n_2 - 2$  y se calcula el valor de P, (Sánchez, 2015).

## 2.2. MARCO LEGAL

En el marco legal se ordena según la pirámide de Kelsen según la jerarquía normativa.

### 2.2.1. Marco legal gubernamental

A continuación, se detalla la pirámide de Kelsen en la cual se representa gráficamente la idea de un sistema jurídico.

*Figura 1. Pirámide de Kelsen*



Fuente: Autor

### **2.2.1.1. Constitución de la República del Ecuador.**

En la constitución de la República del Ecuador en el art.326 numeral 5 establece que: Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar, (Constitución de la República del Ecuador 2008, 2015).

### **2.2.1.2. Acuerdos internacionales: Decisión 584 CAN (Instrumento Andino de seguridad y salud en el trabajo)**

Los artículos que se toman en cuenta del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo en la decisión 584 son:

- **Artículo 12.-** Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, (Decisión 584, 2000).
- **Artículo 18.-** Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar. Los derechos de consulta, participación, formación, vigilancia y control de la salud en materia de prevención forman parte del derecho de los trabajadores a una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo, (Decisión 584, 2000).
- **Artículo 24.-** establece que los trabajadores tienen las siguientes obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales: Literal C) “usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección individual y colectiva”. Literal g) “Velar por el cuidado integral de su salud física y mental, así como por el de los demás trabajadores que dependan de ellos, durante el desarrollo de sus labores.” (Decisión 584, 2000).

### **2.2.1.3. Decreto Ejecutivo**

Decreto ejecutivo 2393 en donde se establece que:

- **Art. 11.- OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES.** Literal 2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad. Literal 5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios, (Decreto Ejecutivo 2393, 2003).
- **Art. 53.- CONDICIONES GENERALES AMBIENTALES: VENTILACION, TEMPERATURA Y HUMEDAD.** Numeral. -1. En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores numeral. -4. En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y solo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante, (Decreto Ejecutivo 2393, 2003).
- **Art. 63.- SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES Y TOXICAS PRECAUCIONES GENERALES.** Numeral 1. Instrucción a los trabajadores. Los trabajadores empleados en procesos industriales sometidos a la acción de sustancias que impliquen riesgos especiales serán instruidos teórica y prácticamente. a) De los riesgos que el trabajo presente para la salud. b) De los métodos y técnicas de operación que ofrezcan mejores condiciones de seguridad. c) De las precauciones a adoptar razones que las motivan. d) De la necesidad de cumplir las prescripciones médicas y técnicas determinadas para un trabajo seguro. Numeral 4. Donde exista riesgo derivado de sustancias irritantes, tóxicas o corrosivas, está prohibida la introducción, preparación o consumo de alimentos, bebidas o tabaco. Numeral 5. Para los trabajadores expuestos a dichos riesgos, se extremarán las medidas de higiene personal, (Decreto Ejecutivo 2393, 2003).
- **Art. 64.- SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES Y TOXICAS. - EXPOSICIONES PERMITIDAS.** En aquellos lugares de trabajo donde se manipulen estas sustancias no deberán sobrepasar los valores máximos

permisibles, que se fijaren por el Comité Interinstitucional, (Decreto Ejecutivo 2393, 2003).

- **Art. 65.- SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES Y TOXICAS. - NORMAS DE CONTROL.** 1. Normas generales. Cuando las concentraciones de uno o varios contaminantes en la atmósfera laboral superen los límites establecidos por el Comité Interinstitucional, se aplicarán los métodos generales de control que se especifican, actuando preferentemente sobre la fuente de emisión. Si ello no fuere posible o eficaz se modificarán las condiciones ambientales; y cuando los anteriores métodos no sean viables se procederá a la “protección personal del trabajador.” (Decreto Ejecutivo 2393, 2003).
- **Art. 187.- PROHIBICIONES PARA LOS EMPLEADORES.** Queda totalmente prohibido a los empleadores: a) Obligar a sus trabajadores a laborar en ambientes insalubres por efecto de polvo, gases o sustancias tóxicas; salvo que previamente se adopten las medidas preventivas necesarias para la defensa de la salud, (Decreto Ejecutivo 2393, 2003).

#### **2.2.1.4. Acuerdos Ministeriales**

- **Acuerdo ministerial 135** para cumplir obligaciones que hace el empleado y empleador con el objetivo de brindar condiciones laborables adecuadas para los trabajadores que prestan sus servicios o jornada parcial permanente busca regular el procedimiento para los contratos celebrados bajo esta modalidad, (Ministerio del Trabajo, 2017).
- **Acuerdo ministerial 1404** contempla que en el Art. 1.- El Servicio Médico de Empresa, que se basará en la aplicación práctica y efectiva de la Medicina Laboral, tendrá como objetivo fundamental el mantenimiento de la salud integral del trabajador, que deberá traducirse en un elevado estado de bienestar físico, mental y social del mismo; como también se puede contemplar en el Art 11 literal b) Estudio de la fijación de los límites para una prevención efectiva de los riesgos de intoxicaciones y enfermedades ocasionadas por: ruido, vibraciones, trepidaciones, radiación, exposición a solventes y materiales líquidos, sólidos o vapores, humos, polvos, y nieblas tóxicas o peligrosas producidas o utilizadas en el trabajo, (Acuerdo Ministerial 1404, 1979).

### **2.2.1.5. Acuerdos interinstitucionales**

Resolución 513 Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo Art 1.- Naturaleza.- De conformidad con lo previsto en el artículo 155 de la Ley de Seguridad Social referente a los lineamientos de política, el Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador, mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, acciones de reparación de los daños derivados de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales, incluida la rehabilitación física, mental y la reinserción laboral, (Resolución 513, 2006).

### **2.2.1.6. Empresa**

Código el Trabajo Art. 432.- Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS. - En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, (Código del Trabajo, 2012).

## **3. CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo redactamos como fue el proceso de recopilación de muestra y los métodos utilizados.

### **3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

En la investigación se presentó un enfoque cuantitativo puesto que los datos recolectados mediante la investigación descriptiva y obtenidos mediante las herramientas como son: encuestas ocupacionales y la toma de muestra se sangre a los trabajadores realizadas en dos periodos con el fin de llevar un control respecto a la salud de estos, para determinar si existe daño por estar expuesto a sustancias químicas.

En este caso de insecticidas, los datos fueron sometidos a un análisis estadístico y se obtuvieron datos numéricos de la situación para así prevenir enfermedades laborales en las florícolas.

### **3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

En la realización del trabajo se desarrolló una investigación cuantitativa que nos permitió generar la idea más clara del factor riesgos que se estudió y se determinó la situación inicial v/s la terminal de los insecticidas sobre la afectación que tiene sobre la salud de los trabajadores que laboran en florícolas.

### **3.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación fue cuantitativa ya que se realizó tabulación de encuesta y exámenes ocupacionales de la población echa en sangre para detectar la presencia de sustancias químicas entre dos periodos inicial v/s final.

### **3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA**

Se utilizó la población que tiene contacto directo e indirecto con los insecticidas entre hombres y mujeres que laboran en la empresa florícola la cual nos permitió tener resultados estadísticos, el mismo que nos ayuda a tomar medidas preventivas para un lugar adecuado de trabajo. La población consta de 25 personas de sexo masculino del área de fumigación y 30 personas del área de cultivo, divida en 19 personas de sexo femenino y 11 de sexo masculino, dando un total de la muestra 55 personas.

### **3.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### **3.5.1. Criterios de inclusión**

- Trabajadores que laboren más de un año en la empresa florícola.
- Trabajadores que se encuentren en contacto directo con los plaguicidas (personal de cultivo y fumigación).

#### **3.5.2. Criterios de exclusión**

- Trabajadores que laboren menos de 1 año en la empresa florícola.
- Trabajadores que no tengan exposición directa con los plaguicidas (personal administrativo).

### **3.6. VARIABLES**

#### **3.6.1. Variables dependientes**

Determinación de las enfermedades producidas por intoxicación a insecticidas.

#### **3.6.2. Variables Independientes**

Exposiciones insecticidas

### **3.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

La operacionalización de las variables permitió precisar al máximo el significado que se otorgó a la exposición por plaguicidas y a los determinantes de riesgo. En la Tabla 7 se representa las variables conceptuales, los indicadores y las escalas consideradas en esta investigación.

**Tabla 7. Variables correspondientes a la investigación**

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CATEGORIA	ESCALA DE MEDICIÓN	NÚMERO
<b>EXPOSICION A INSECTICIDAS</b>	<b>Tiempo de Trabajo</b> Unidades cronológicas de la vida de una persona que dedica al desarrollo de una actividad laboral.	Cuantitativa	Porcentaje	1 año 2-4 años 5-6 años 7 años en adelante
	<b>Frecuencia de exposición</b> Número de veces que el trabajador ha sido expuesto a insecticidas.	Cuantitativa	Porcentaje	1) Nunca 2) Alguna vez 3) A veces 4) Frecuentemente 5) Siempre
	<b>Actividad Laboral</b> Actividad que desempeña el individuo con remuneración económica.	Cualitativa	porcentaje	Cultivo Fumigador/Mantenimiento Cosecha, postcosecha siembra
	<b>EPP</b> Equipo diseñado para proteger de uno o más riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud.	Cualitativa	porcentaje	1) Nunca 2) Alguna vez 3) A veces 4) Frecuentemente 5) Siempre
	<b>Consumo de Cigarrillo</b> Principal factor de riesgo de varias enfermedades crónicas.	Cuantitativa	porcentaje	1) Nunca 2) Alguna vez 3) A veces 4) Frecuentemente 5) Siempre
	<b>Consumo de alcohol</b> Sustancia psicoactiva con propiedades causantes de dependencia	Cuantitativa	porcentaje	1) Nunca 2) Alguna vez 3) A veces 4) Frecuentemente 5) Siempre
<b>COLINESTERASA</b>	Colinesterasa <b>sérica</b>	Cuantitativa	porcentaje	<b>H Y M:</b> Desde 3100 hasta 7700 U/L
	Colinesterasa <b>Eritrocitaria</b>	Cuantitativa	porcentaje	<b>H Y M:</b> Desde 4400 hasta 8200 U/L G.R

**Fuente:** Autor

### **3.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.8.1. Encuesta ocupacional**

Se realizó una encuesta ocupacional para obtener información relevante de las actividades efectuadas en la jornada laboral, datos como actividad laboral que realiza, años de trabajo, frecuencia de exposición, hábitos como fumar o beber alcohol, utilización de equipo de protección personal, posibles enfermedades producidas por exposición a insecticidas guiándonos en página de la OMS para poder determinar las posibles enfermedades que son causadas por exposición a insecticidas. **Ver Anexo 1**

#### **3.8.2. Consentimiento informado**

Se solicitó la participación voluntaria de los trabajadores mediante un consentimiento informado especificando el propósito del estudio, las condiciones, el manejo de los datos y los resultados obtenidos. **Ver Anexo 2**

#### **3.8.3. Exámenes de laboratorio realizados por la empresa**

Se tomó como referencia los exámenes de sangre realizados en la empresa de dos periodos, los cuales se realizan para control de la salud de los trabajadores para detectar si existe presencia de insecticidas, en cual se observó los datos de bioquímica y hematología (hemoglobina, hematocrito, colinesterasa sérica, colinesterasa eritrocitaria) los exámenes recolectados son de dos áreas de trabajo 25 personas de fumigación y 30 personas de cultivo de diferente género.

### **3.9. TÉCNICA DE PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Para realizar las tabulaciones se creó una base de datos en el programa Microsoft Excel elaborada por la autora en la que constan las preguntas realizadas en la encuesta ocupacional, la cual se muestra en la Tabla 8 y Tabla 9, cabe mencionar que la encuesta se sometió a un grado de confiabilidad rigiéndonos en ALFA DE CRONBACH en el cual nuestra encuesta dio como resultado 0,88= coeficiente de fiabilidad alta lo cual nos permitió avanzar con la investigación.

*Tabla 8. Cálculos ALFA DE CRONBACH*

---

$\alpha$ (ALFA) =	<b>0,88938282</b>
K (NUMERO DE ITEMS) =	30
$\sum V_i$ (VARIANZA DE CADA ITEM)=	21,5993388
Vt (VARIANZA TOTAL) =	153,991405

$$a = \frac{k}{k - 1} \left( 1 - \frac{\sum v_i}{vt} \right)$$

$$a = ((K/(K-1)) * (1-(EVi/Vt)))$$

---

**Fuente:** Autor

**Tabla 9. Coeficiente de confiabilidad**

OBJETO DE E	ITEMS																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	5	3	5	3	1	4	5	4	5	4	3	3	2	1	3	2	2	3	2	3	4	2	2	1	1	5	2	3	1	5	89
2	5	3	5	3	1	4	5	4	5	4	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	4	2	2	1	1	5	2	3	1	5	90
3	5	4	5	4	1	4	5	4	5	4	3	3	1	2	2	2	2	3	2	3	4	2	2	2	1	5	3	3	1	5	92
4	5	4	4	4	1	4	5	4	5	4	3	3	2	1	2	2	2	3	2	3	4	2	2	2	1	5	2	3	1	5	90
5	5	4	5	4	1	4	5	4	5	4	3	3	2	1	2	2	2	3	2	3	4	2	2	1	1	5	3	2	1	5	90
6	5	4	5	4	1	4	5	4	5	4	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	4	2	2	2	1	5	4	4	1	5	95
7	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	4	2	2	2	1	5	3	3	1	5	92
8	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	3	2	1	1	2	2	2	2	3	3	4	2	2	1	1	5	3	3	1	5	90
9	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	3	2	2	1	3	2	2	3	2	3	4	2	2	1	1	5	3	3	1	5	92
10	5	4	5	4	1	4	4	4	5	5	3	2	2	1	3	2	2	3	2	3	4	2	2	1	1	5	3	4	1	5	92
11	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	2	2	1	2	3	2	2	3	2	2	4	2	2	2	1	5	2	4	1	5	91
12	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	3	2	1	1	3	2	2	3	2	2	4	1	1	2	1	5	1	1	1	5	85
13	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	3	2	1	1	2	2	2	3	2	3	4	1	1	2	1	5	1	1	1	5	85
14	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	2	2	1	1	2	2	3	2	3	3	4	1	2	2	1	5	1	1	1	5	86
15	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	3	2	1	2	3	2	2	2	2	2	3	1	1	2	1	5	1	1	1	5	84
16	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	4	1	2	1	1	5	2	2	1	5	86
17	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	3	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	4	2	1	1	5	1	1	1	5	80
18	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	3	2	1	1	2	1	1	1	2	3	4	1	1	1	1	5	1	2	1	5	81
19	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	4	3	2	1	1	5	4	4	1	5	91
20	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	1	3	1	1	5	1	1	1	5	83
21	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	1	5	3	2	1	5	86
22	5	5	5	4	1	4	5	4	5	5	2	2	1	2	2	2	1	2	2	3	4	3	2	1	1	5	4	4	1	5	92
23	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	3	2	1	2	2	2	2	3	2	3	4	2	2	2	1	4	1	3	1	5	89
24	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	3	2	2	1	2	2	2	2	2	1	3	1	2	2	1	5	1	1	1	5	83
25	5	4	5	4	1	4	5	4	5	5	2	3	1	1	2	2	1	2	2	3	4	2	1	1	1	4	4	5	1	5	89
26	5	3	4	2	1	3	5	3	1	3	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	5	1	1	1	1	67
27	5	3	3	3	1	3	5	3	1	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	5	1	1	1	1	67
28	5	4	2	2	1	4	4	3	1	4	2	1	1	1	2	2	1	2	2	3	2	1	1	1	1	5	1	3	1	1	64

Fuente: Autor

**Continuación Tabla 9. Coeficiente de confiabilidad**

29	5	3	2	2	3	3	3	3	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	5	1	1	1	1	66
30	5	3	3	2	1	3	5	3	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	5	1	1	1	1	68	
31	5	3	2	2	1	3	4	2	1	4	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	4	3	3	1	1	62	
32	5	3	3	2	1	4	4	3	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	5	1	1	1	1	68	
33	4	2	2	1	1	3	5	2	1	3	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	5	4	4	1	1	59	
34	5	3	2	2	2	3	4	3	4	4	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	5	1	1	1	1	72
35	5	3	3	2	2	3	4	3	1	4	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	5	1	1	1	1	68
36	5	1	1	1	1	3	5	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	5	2	3	1	1	53	
37	5	3	3	2	1	3	4	3	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	5	1	1	1	1	68
38	5	3	2	2	1	4	4	3	1	3	3	3	2	1	1	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	1	5	4	3	1	1	74
39	5	3	3	3	2	3	4	3	1	4	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	1	5	1	1	1	1	72
40	5	3	2	1	1	3	4	3	1	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	64	
41	5	2	2	1	1	3	3	2	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	5	1	1	1	1	62	
42	3	2	2	2	1	4	4	2	1	4	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	5	2	2	1	1	60	
43	5	3	3	3	1	3	4	3	1	4	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	5	1	1	1	1	67	
44	5	1	1	1	1	5	5	1	1	5	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	5	3	3	1	1	57	
45	5	3	3	2	1	3	3	2	1	4	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	5	1	1	1	1	65
46	5	3	3	3	3	3	5	3	1	4	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	5	1	1	1	1	75	
47	5	1	2	1	1	4	4	2	1	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	5	4	4	1	1	58	
48	5	3	2	2	1	4	4	3	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	1	5	1	1	1	1	70
49	4	2	2	1	1	3	5	1	1	5	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	53	
50	4	3	2	2	1	5	5	2	1	4	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	5	3	4	1	1	61	
51	4	2	2	2	1	4	5	3	1	3	3	2	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1	3	2	2	1	67	
52	5	3	3	2	1	3	4	3	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	5	1	1	1	1	67	
53	5	2	3	2	1	3	4	3	1	4	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	5	1	1	1	1	65	
54	5	2	3	2	1	3	4	2	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	5	1	1	1	1	66	
55	5	2	2	2	1	3	4	3	1	4	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	5	2	2	1	1	68	
	0,134	0,8145	1,882	1,24	0,1838	0,2988	0,355	0,7782	3,929	0,402	0,46	0,3061	0,309	0,284	0,309	0,0972	0,2334	0,269	0,17	0,444	0,97	0,329	0,1964	0,299	0	0,282	1,21	1,443	0	3,967		

**Fuente: Autor**

Para realizar la tabulación de los exámenes de sangre nos regimos en la tabla de normalidad cabe mencionar que cada laboratorio trabaja con diferentes niveles de normalidad ya que utilizan diferentes reactivos. En las tablas observamos la colinesterasa sérica, colinesterasa eritrocitaria, hematocrito y hemoglobina en sus valores normales tanto de hombre como de mujer según el laboratorio asignado para la florícola que se realizó el estudio.

A continuación, se muestran las tablas de normalidad con diferente reactivo:

*Tabla 10. Hombre Reactivo 1*

<b>HOMBRE REACTIVO 1</b>	<b>Ref de Normalidad</b>	<b>Unidad</b>
Hematocrito	44-54	%
Hemoglobina	13-18	g/d L
Colinesterasa sérica	3100-7700	U/L
Colinesterasa Eritrocitaria	4400-8200	U/L G.R

**Fuente:** Autor

*Tabla 11. Mujer Reactivo 1*

<b>MUJER REACTIVO 1</b>	<b>Ref de Normalidad</b>	<b>Unidad</b>
Hematocrito	41-51	%
Hemoglobina	13-17	g/d L
Colinesterasa sérica	3100-7700	U/L
Colinesterasa Eritrocitaria	4400-8200	U/L G.R

**Fuente:** Autor

*Tabla 12. Hombre Reactivo 2*

<b>HOMBRE REACTIVO 2</b>	<b>Ref de Normalidad</b>	<b>Unidad</b>
Hematocrito	36-48	%
Hemoglobina	11-16	g/d L
Colinesterasa sérica	3100-7700	U/L
Colinesterasa Eritrocitaria	4400-8200	U/L G.R

**Fuente:** Autor

**Tabla 13. Mujer Reactivo 2**

<b>MUJER REACTIVO 2</b>	<b>Ref de Normalidad</b>	<b>Unidad</b>
Hematocrito	36-48	%
Hemoglobina	11-16	g/d L
Colinesterasa sérica	3100-7700	U/L
Colinesterasa Eritrocitaria	4400-8200	U/L G.R

**Fuente:** Autor

Para el procesamiento de la información se aplicó estadística descriptiva con medidas de frecuencia y porcentaje en lo que corresponde también se utilizó medidas de tendencia central, se realizó la p de significancia lo cual nos permitió revisar la hipótesis sobre si existe o no variación en exámenes de sangre respecto a exposición a insecticidas. Los resultados se presentan mediante tablas de frecuencia y gráficas.

### **3.10. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Toda la investigación presente sobre los datos recolectados y resultados que fueron obtenidos se constituirá como información confidencial solamente para fines académicos.

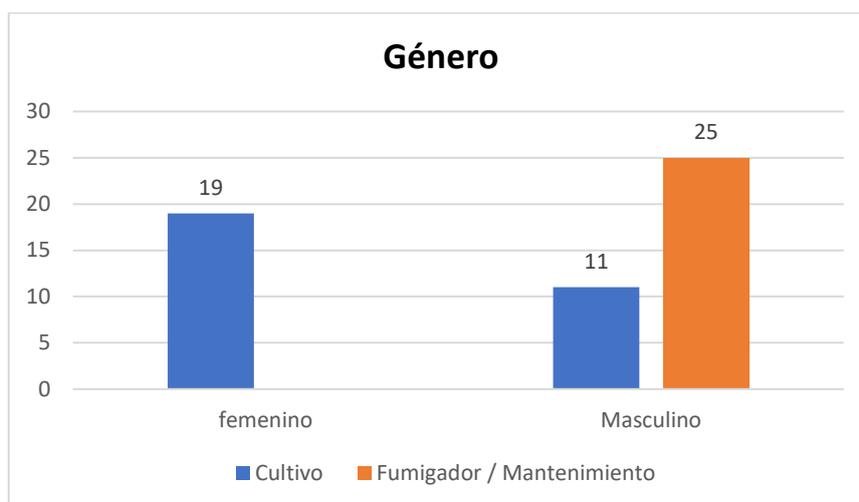
## **4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Este capítulo se presenta los resultados y su discusión de la investigación.

### **4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

A continuación, se muestra el análisis con su respectiva interpretación dependiendo de cada una de las preguntas de la encuesta realizada.

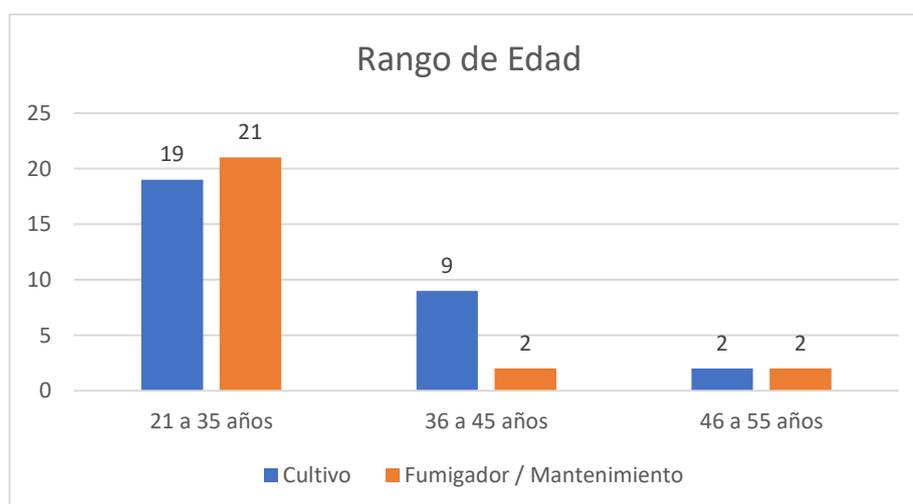
**Figura 2. Género en área de fumigación y cultivo**



**Fuente:** Autor

En la Figura 2 se muestra el género de dos áreas estudiadas de la florícola en el cual observamos que de la población que es 30 personas de cultivo los cuales se encargan de recolección, clasificación, mantenimiento del suelo y flores en las cuales, 19 son de sexo femenino y 11 de sexo masculino logramos detectar poca presencia del sexo masculino en cambio en el área de fumigación de 25 personas que fueron la muestra, 25 son género masculino.

**Figura 3. Rango de edad de trabajadores**

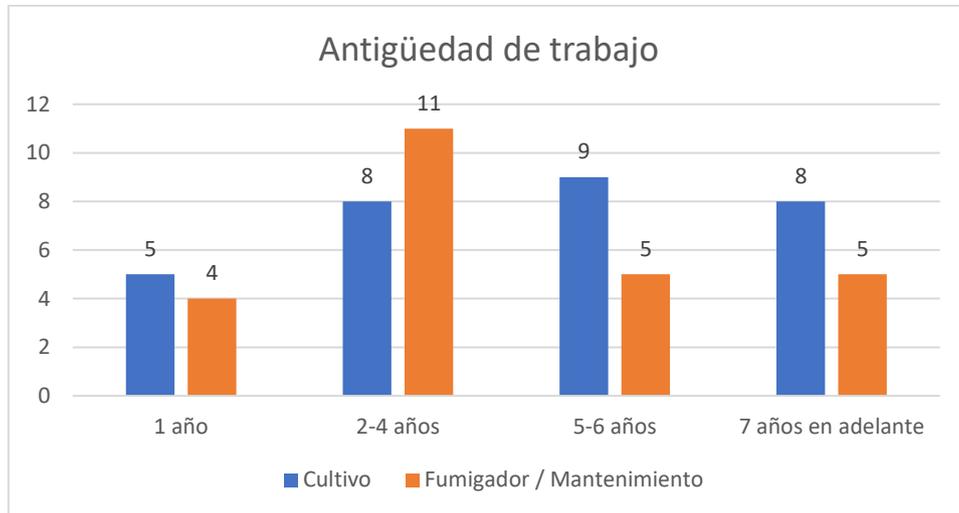


**Fuente:** Autor

En la Figura 3 se muestra el rango de edad del personal que trabaja en la florícola de la población de 55 personas del área de fumigación y cultivo en la cual 40 personas están

en el rango de 21 a 35 años, 11 personas en el rango de 36 a 45 años y 4 personas en el rango de 46 a 55 años.

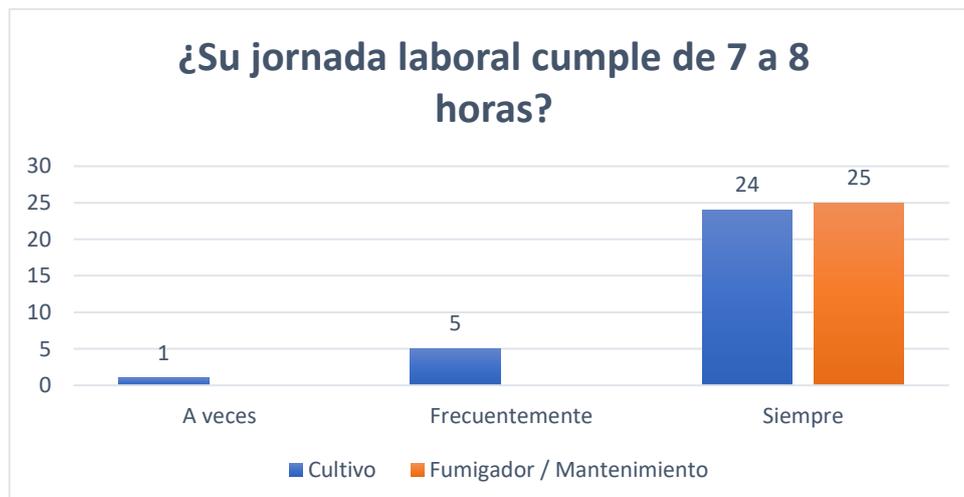
**Figura 4. Antigüedad de trabajo**



**Fuente:** Autor

En la Figura 4 se muestra la antigüedad de trabajo en la florícola, de la población de 55 trabajadores del área de fumigación y cultivo en la que se observa que 9 personas tienen 1 año de antigüedad, 19 personas de 2 a 4 años de antigüedad, 14 personas de 5 a 6 años de antigüedad y 13 personas de 7 años en adelante de antigüedad.

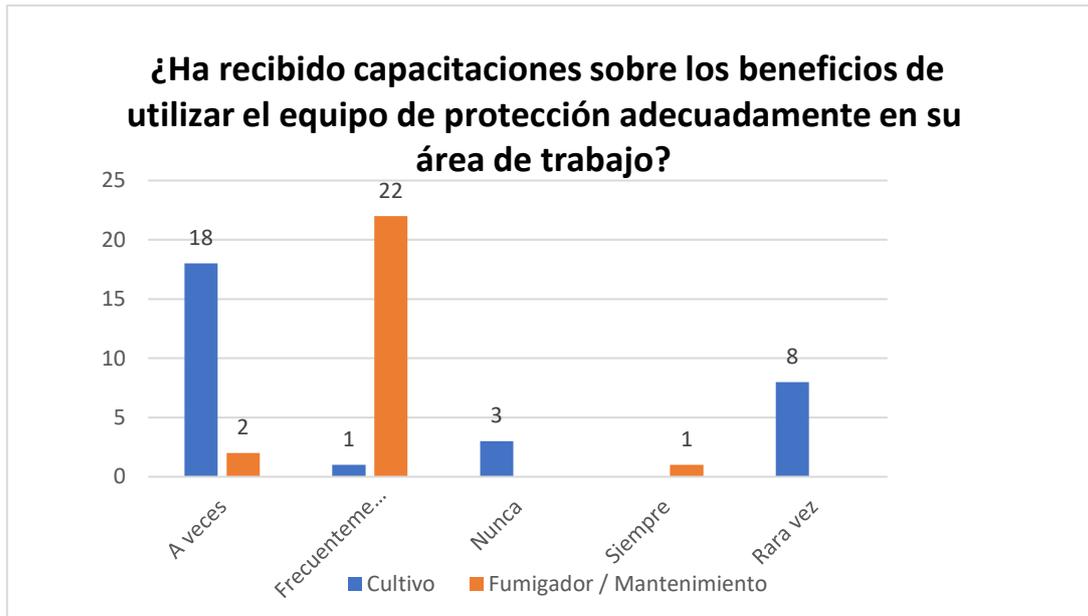
**Figura 5. Jornada laboral de los trabajadores**



**Fuente:** Autor

En la Figura 5 se observa si cumplen la jornada laboral de 7 a 8 horas de la población de 55 personas de la florícola vemos que 49 personas responden siempre, 5 personas frecuentemente y una sola persona responde a veces.

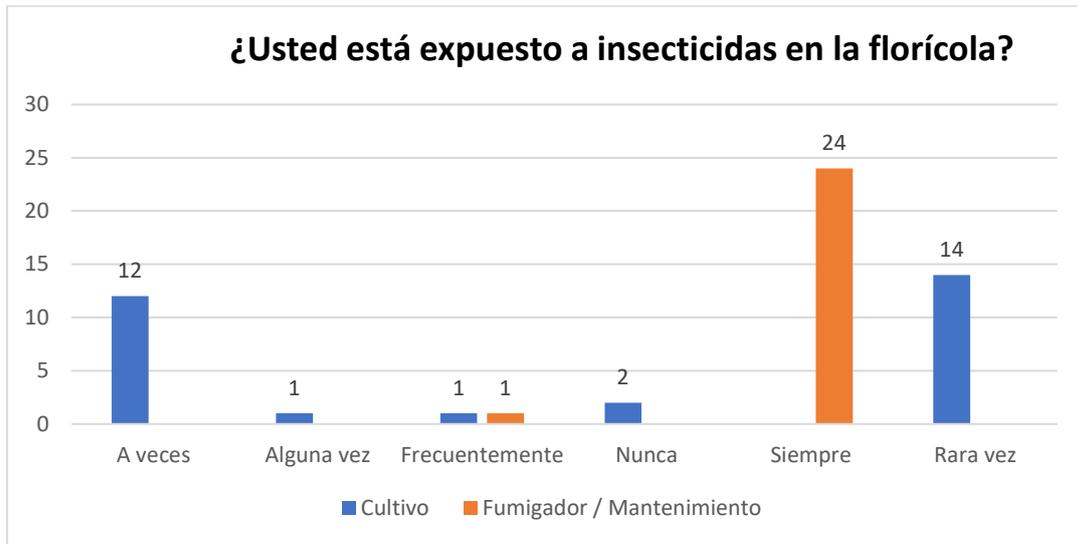
**Figura 6. ¿Ha recibido capacitaciones sobre los beneficios de utilizar el equipo de protección adecuadamente en su área de trabajo?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 6 se puede observar si el personal de la florícola es capacitado sobre los beneficios de utilizar el equipo de protección adecuadamente, de la población que son 55 personas del área de fumigación y cultivo 20 personas responde a veces, 23 personas frecuentemente, 3 personas nunca, 1 persona siempre y 8 personas rara vez.

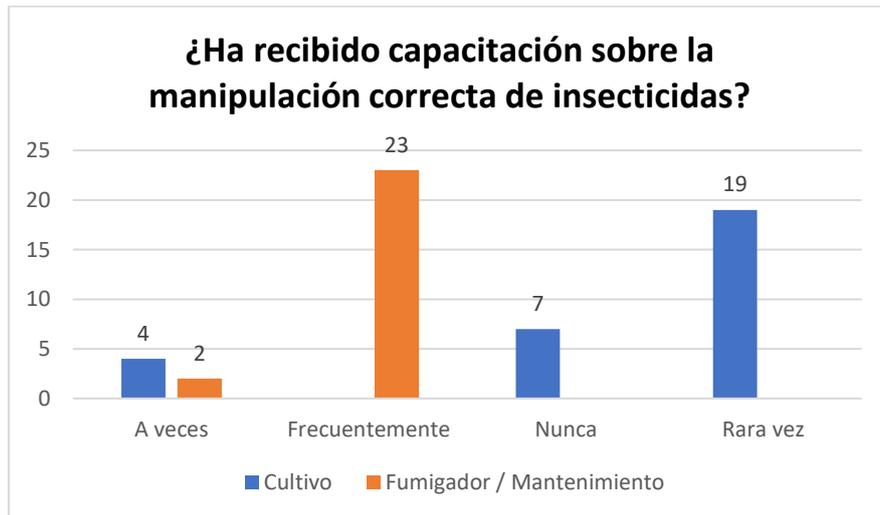
**Figura 7. ¿Usted está expuesto a insecticidas en la florícola?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 7 se observa si el personal de cultivo y fumigación tiene conocimiento de si está expuesto a insecticidas en la florícola de la población de 55 personas, 12 respondieron a veces, 1 persona alguna vez, 2 personas frecuentemente, 2 personas nunca, 24 personas siempre y 14 personas rara vez.

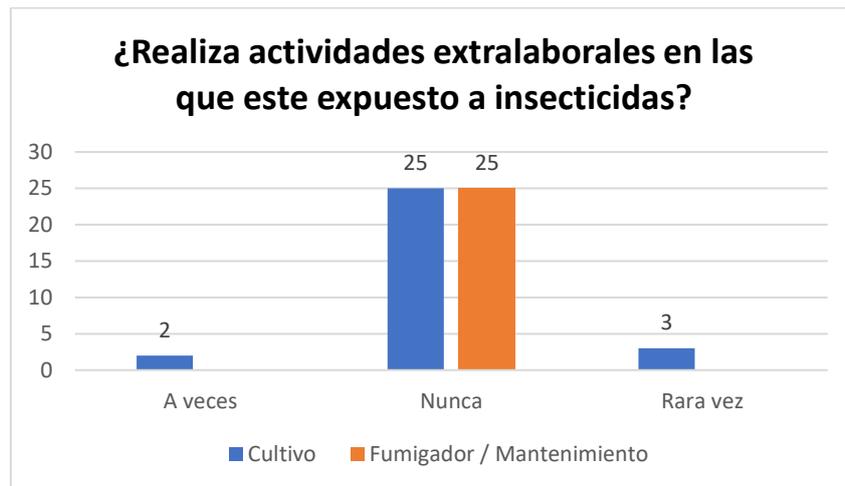
**Figura 8. ¿Ha recibido capacitación sobre la manipulación correcta de insecticidas?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 8 se observa si el personal de fumigación y cultivo ha recibido capacitaciones sobre la manipulación correcta de insecticidas, de 55 personas que es la población 6 responden que a veces, 23 frecuentemente, 7 nunca y 19 rara vez.

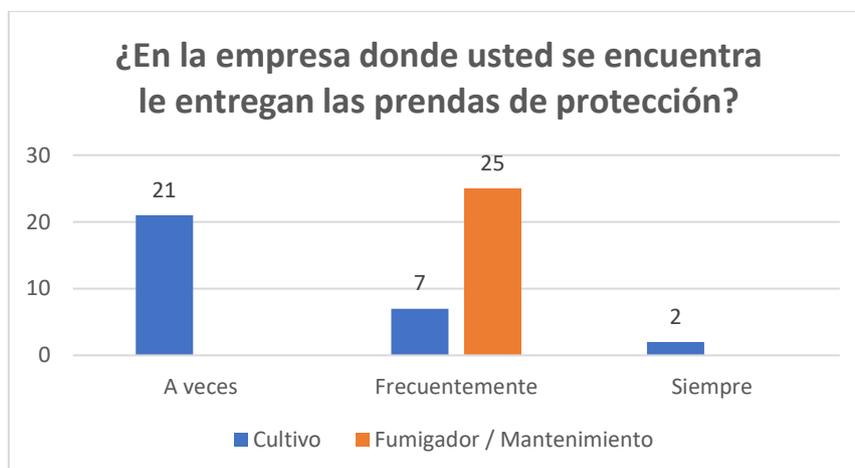
**Figura 9. ¿Realiza actividades extralaborales en las que este expuesto a insecticidas?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 9 podemos observar si los trabajadores de la florícola área de cultivo y fumigación realizan actividades extralaborales en las que estén expuestos a insecticidas de la población de 55 personas 2 respondieron que a veces, 50 nunca y 3 rara vez.

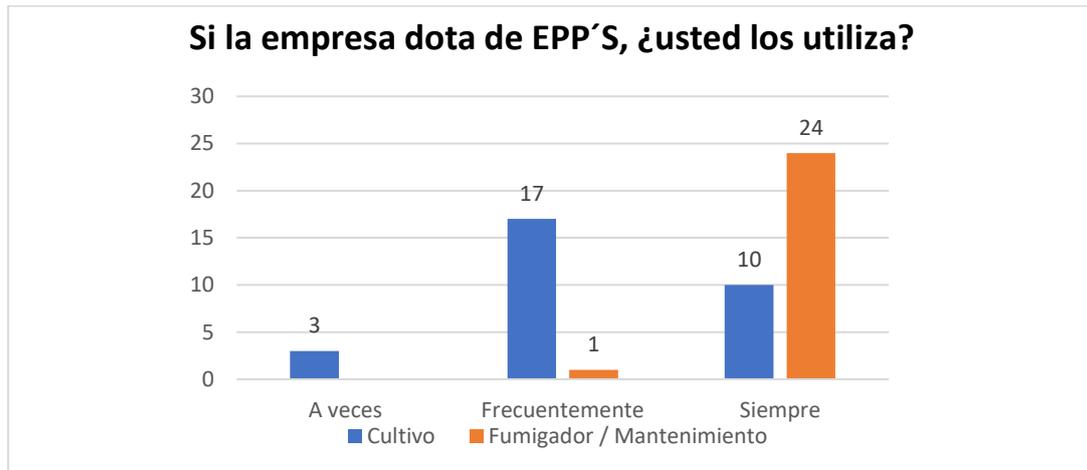
**Figura 10. ¿En la empresa donde usted se encuentra le entregan las prendas de protección?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 10 se observa si la florícola dota de prendas de protección al personal de fumigación y cultivo de la población de 55 personas 21 respondieron que a veces, 32 frecuentemente y 2 siempre.

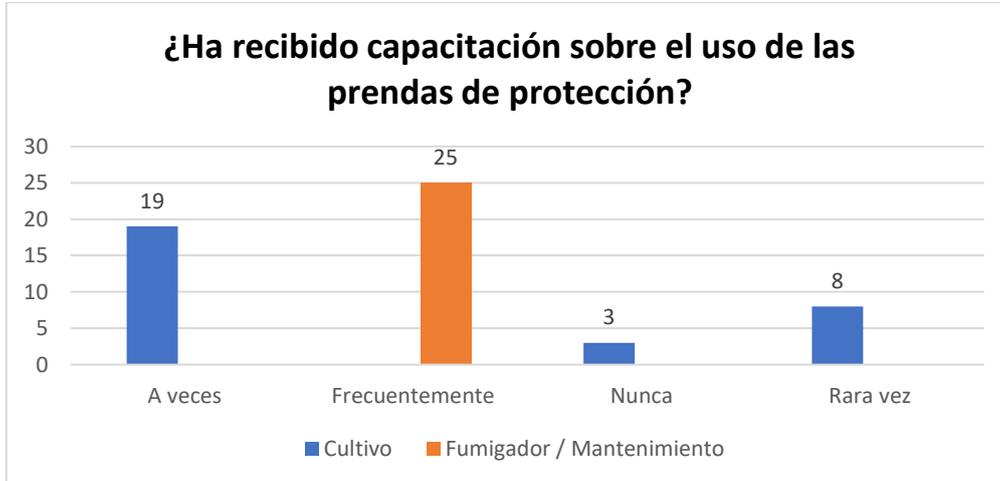
**Figura 11. Si la empresa dota de EPP'S, ¿usted los utiliza?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 11 se observa si los trabajadores utilizan los equipos de protección en la florícola de la población de 55 personas del área de cultivo y fumigación 3 respondieron que a veces, 18 frecuentemente y 34 siempre.

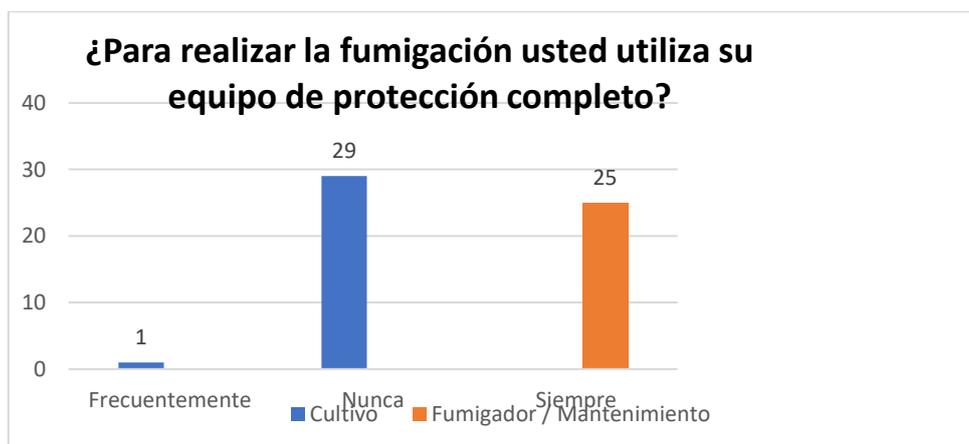
**Figura 12. ¿Ha recibido capacitación sobre el uso de las prendas de protección?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 12 se observa si el personal de la florícola del área de cultivo y fumigación ha recibido capacitación sobre el uso de las prendas de protección, de la población de 55 personas 19 respondieron que a veces, 25 frecuentemente, 3 nunca y 8 personas rara vez.

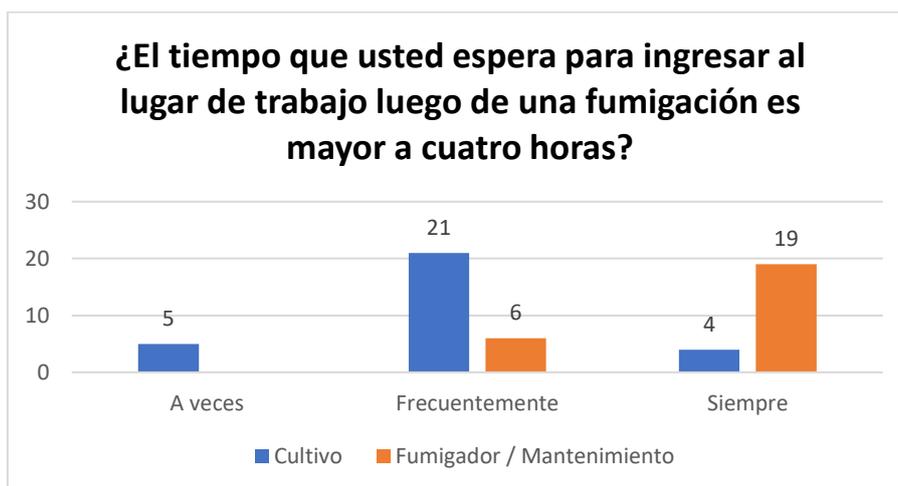
**Figura 13. ¿Para realizar la fumigación usted utiliza su equipo de protección completo?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 13 se observa si el personal de la florícola utiliza el equipo de protección completo a la hora de realizar la fumigación de la población de 55 personas del área de fumigación y cultivo 29 contestaron que nunca, 1 frecuentemente y 25 siempre, esto se debe a que las 25 personas que usan siempre corresponden al área de fumigación y las 30 personas al área de cultivo esto explica que ellos no usen los implementos ya que ellos no realizan la actividad mencionada.

**Figura 14. ¿El tiempo que usted espera para ingresar al lugar de trabajo luego de una fumigación es mayor a cuatro horas?**

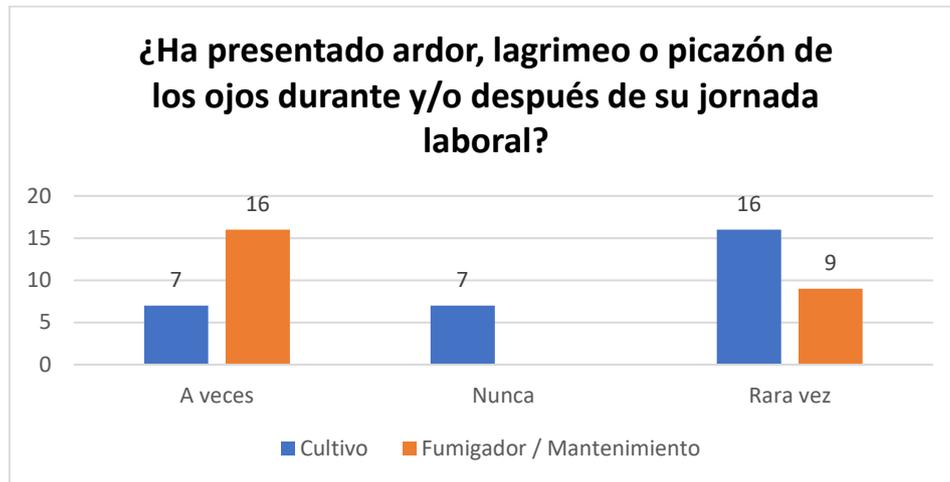


**Fuente:** Autor

En la Figura 14 se observa si el personal de fumigación y cultivo respeta las 4 horas que es el tiempo para el ingreso al lugar de trabajo luego de la fumigación, de la población

de 55 personas 5 personas respondieron a veces, 27 frecuentemente y 23 personas que siempre.

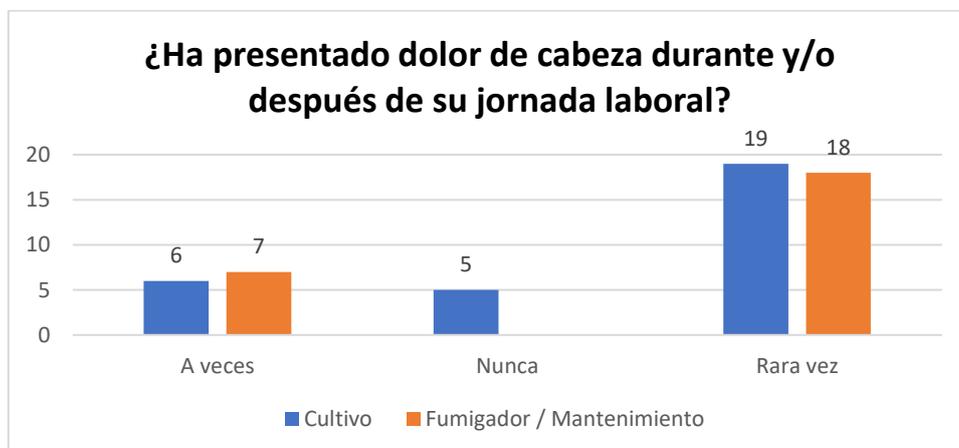
**Figura 15.** *¿Ha presentado ardor, lagrimeo o picazón de los ojos durante y/o después de su jornada laboral?*



**Fuente:** Autor

En la Figura 15 se observa si el personal de la florícola presenta síntomas como ardor, lagrimeo o picazón de los ojos de la población de 55 personas del área de fumigación y cultivo de las cuales 23 personas contestaron que a veces, 7 nunca y 25 personas rara vez.

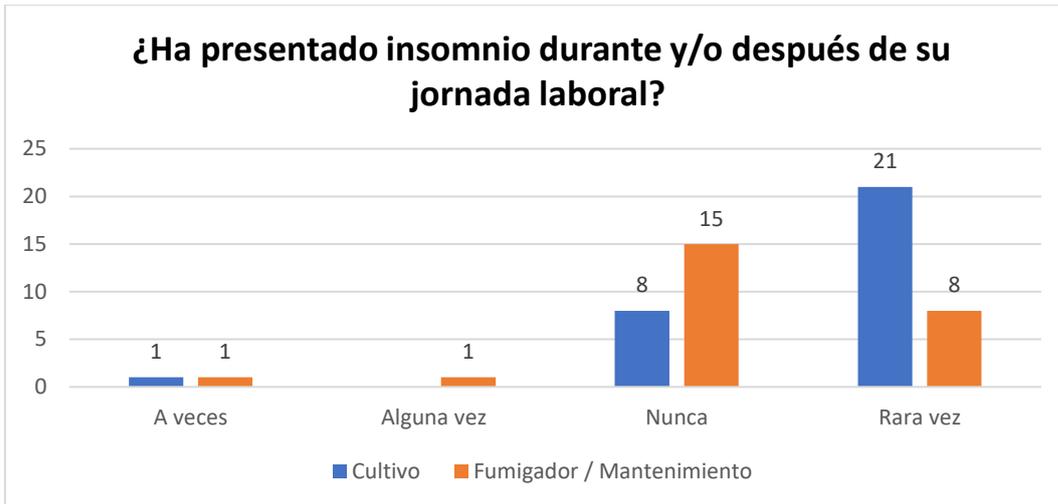
**Figura 16.** *¿Ha presentado dolor de cabeza durante y/o después de su jornada laboral?*



**Fuente:** Autor

En la Figura 16 se observa si el personal del área de fumigación y cultivo presenta síntomas de dolor de cabeza en el periodo de trabajo de la población de 55 personas, 13 respondieron que a veces, 5 nunca y 37 rara vez.

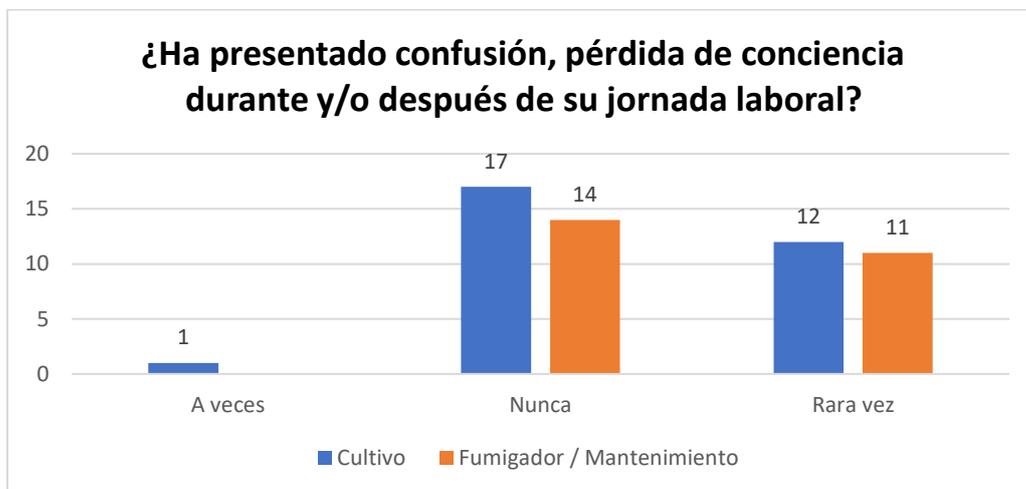
**Figura 17. ¿Ha presentado insomnio durante y/o después de su jornada laboral?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 17 se muestra si el personal de la florícola área de fumigación y cultivo han presentado síntomas de insomnio de la población de 55 personas 2 respondieron a veces, 1 alguna vez, 23 personas nunca y 29 personas rara vez.

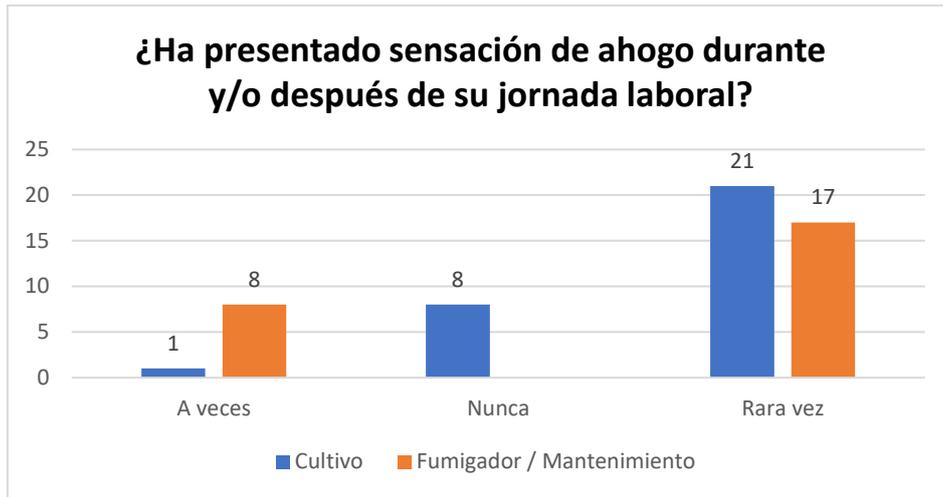
**Figura 18. ¿Ha presentado confusión, pérdida de conciencia durante y/o después de su jornada laboral?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 18 se observa si el personal de la florícola del área de cultivo y fumigación ha presentado síntomas como confusión, pérdida de conciencia, de la población de 55 personas, 1 respondió a veces, 31 nunca y 23 rara vez.

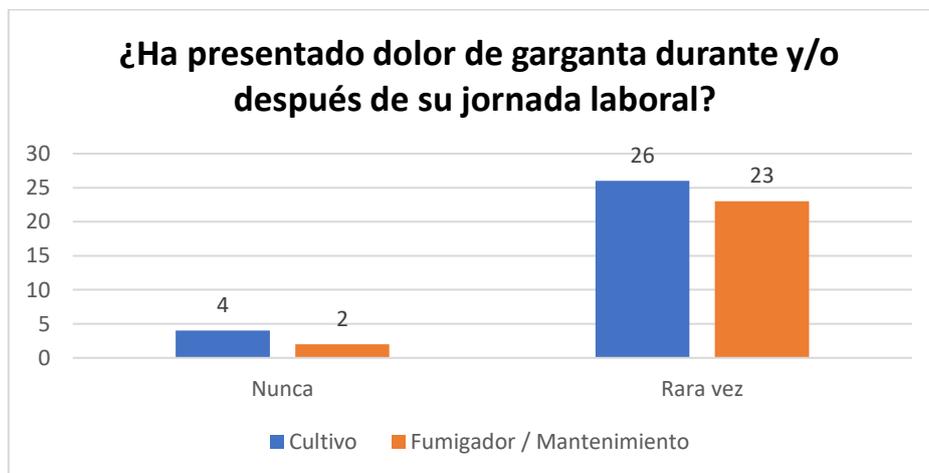
**Figura 19. ¿Ha presentado sensación de ahogo durante y/o después de su jornada laboral?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 19 se observa si el personal de fumigación y cultivo presenta el síntoma de sensación de ahogo en el cual de 55 personas que fueron la población 9 personas respondieron a veces, 8 nunca y 38 personas rara vez.

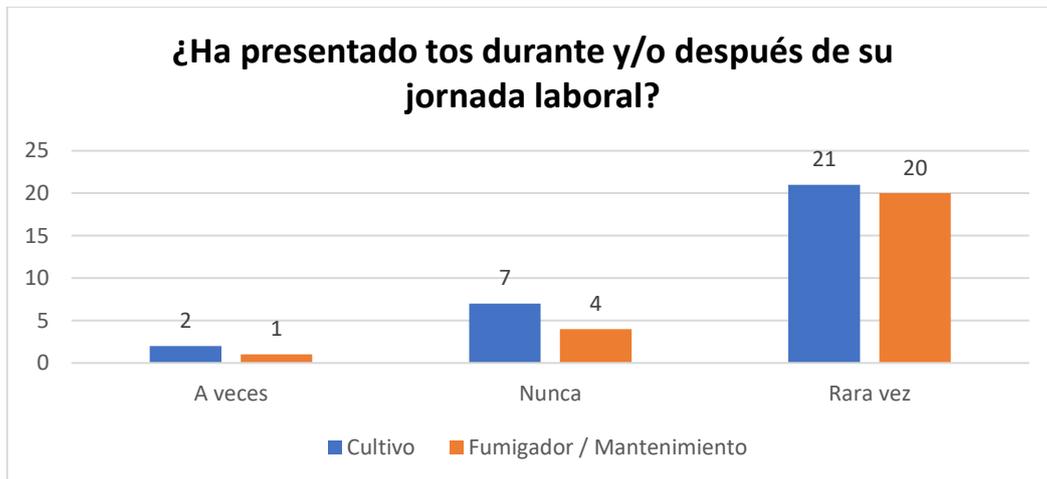
**Figura 20. ¿Ha presentado dolor de garganta durante y/o después de su jornada laboral?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 20 se observa si el personal de fumigación y cultivo presenta el síntoma de dolor de garganta de la población de 55 personas 6 respondieron nunca y 49 personas respondieron rara vez.

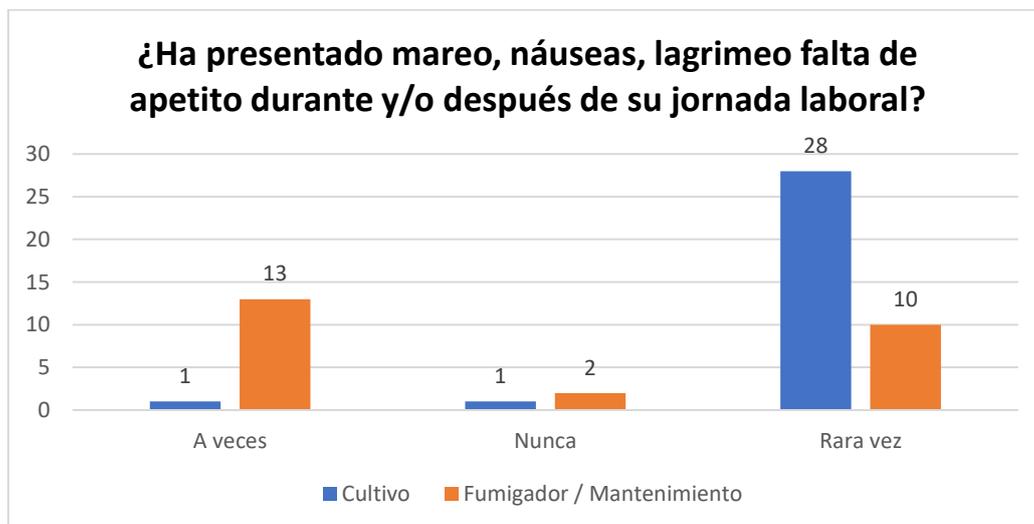
**Figura 21. ¿Ha presentado tos durante y/o después de su jornada laboral?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 21 se observa si el personal de fumigación y cultivo presenta el síntoma de tos de la población de 55 personas, 3 respondieron a veces, 11 nunca y 41 personas rara vez.

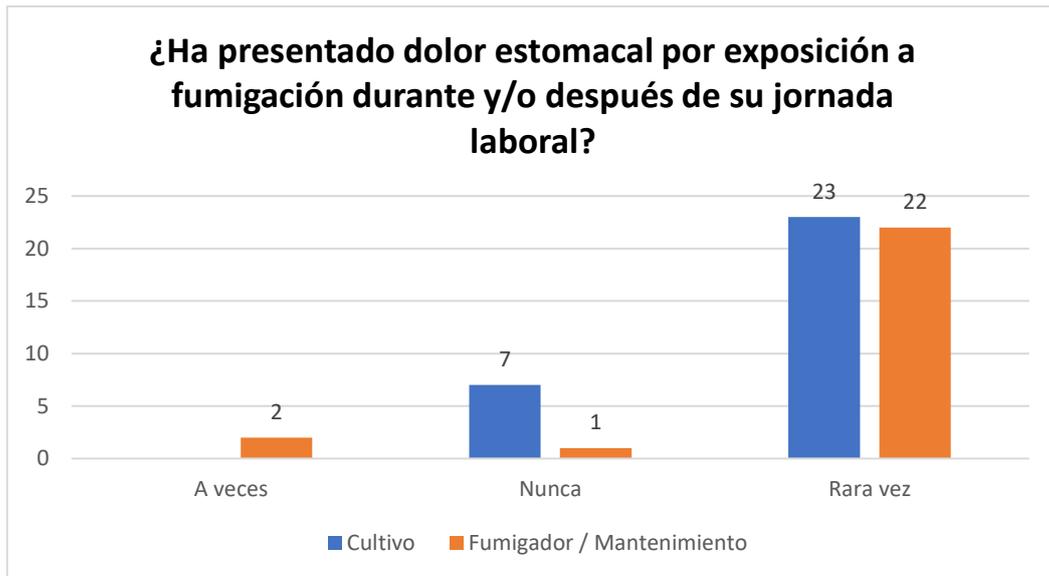
**Figura 22. ¿Ha presentado mareo, náuseas, lagrimeo falta de apetito durante y/o después de su jornada laboral?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 22 se observa si el personal de fumigación y cultivo presenta el síntoma de mareo, náuseas, lagrimeo falta de apetito que es un claro síntoma por estar expuesto a insecticidas del grupo de los carbamatos, de la población de 55 personas 14 respondieron que a veces, 3 nunca y 38 personas rara vez.

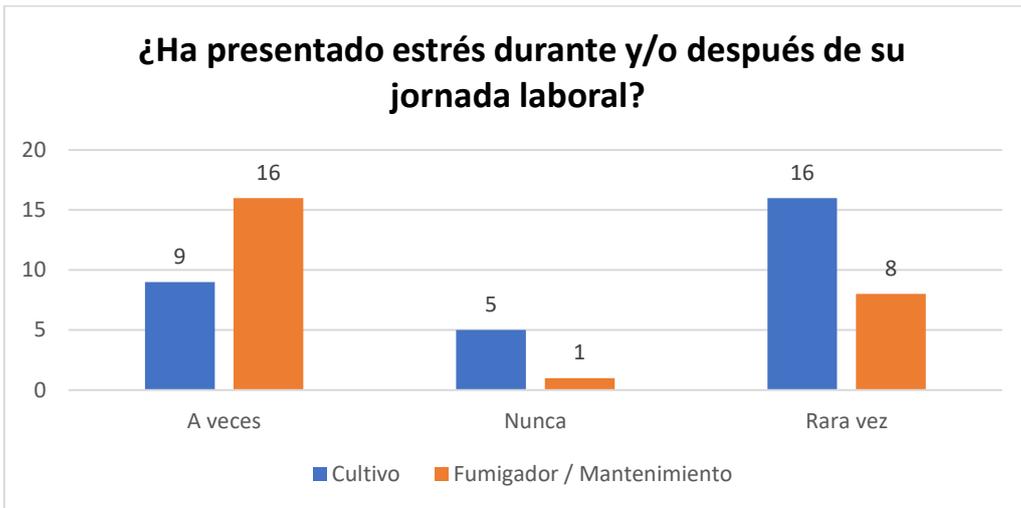
**Figura 23. ¿Ha presentado dolor estomacal por exposición a fumigación durante y/o después de su jornada laboral?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 23 se observa si el personal de fumigación y cultivo presenta el síntoma de dolor estomacal por exposición en fumigación de la población de 55 personas, 2 respondieron que a veces, 8 nunca y 45 personas rara vez.

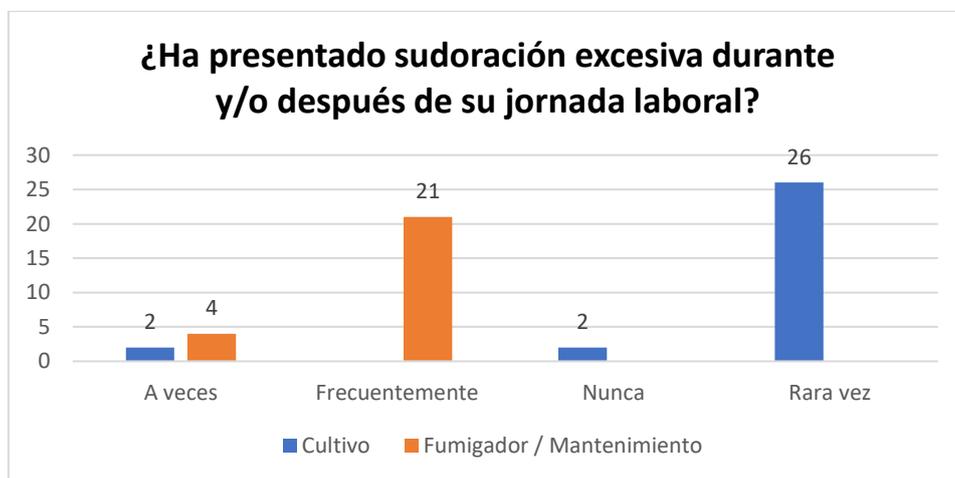
**Figura 24. ¿Ha presentado estrés durante y/o después de su jornada laboral?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 24 se observa si el personal de fumigación y cultivo presenta el síntoma de estrés, de la población de 55 personas, 25 personas respondieron que a veces, 6 personas nunca y 24 personas respondieron rara vez.

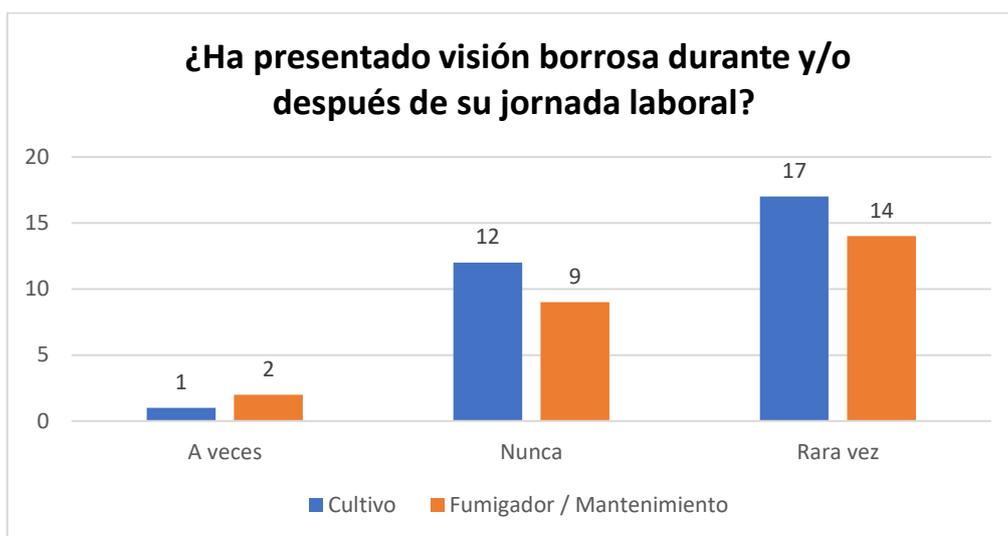
**Figura 25. ¿Ha presentado sudoración excesiva durante y/o después de su jornada laboral?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 25 se observa si el personal de fumigación y cultivo presenta el síntoma de sudoración excesiva de la población de 55 personas, 6 respondieron a veces, 2 nunca, 26 rara vez y 21 personas frecuentemente.

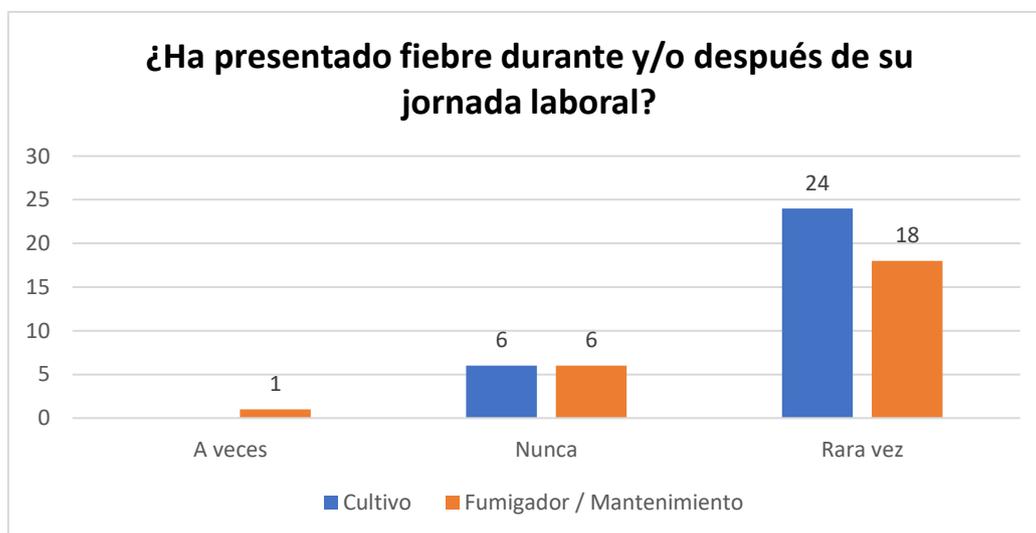
**Figura 26. ¿Ha presentado visión borrosa durante y/o después de su jornada laboral?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 26 se observa si el personal de fumigación y cultivo presenta el síntoma de visión borrosa de la población de 55 personas, 3 respondieron que a veces, 21 respondieron que nunca y 31 personas rara vez.

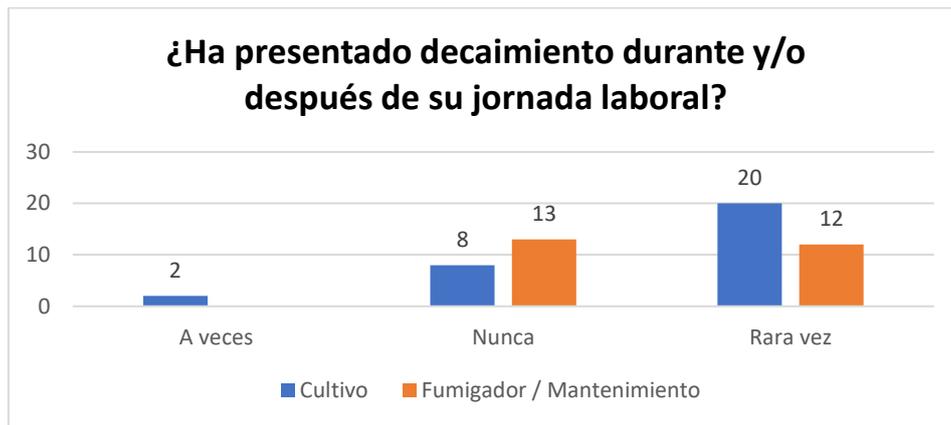
**Figura 27. ¿Ha presentado fiebre durante y/o después de su jornada laboral?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 27 se observa si el personal de fumigación y cultivo ha presentado el síntoma de fiebre de la población de 55 personas, 1 respondió que a veces, 12 personas nunca y 42 rara vez.

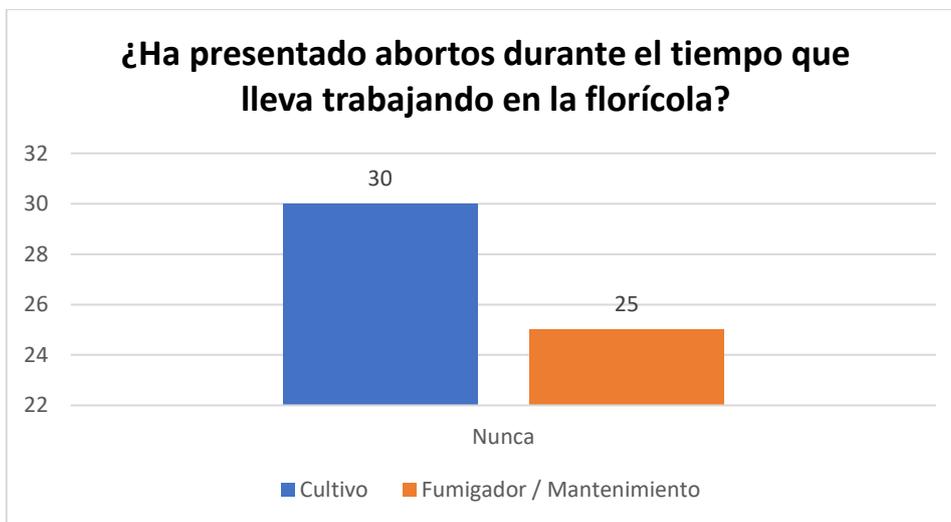
**Figura 28. ¿Ha presentado decaimiento durante y/o después de su jornada laboral?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 28 se observa si el personal de fumigación y cultivo presenta el síntoma de decaimiento de la población de 55 personas, 2 respondieron que a veces, 21 respondieron que nunca y 32 personas que rara vez.

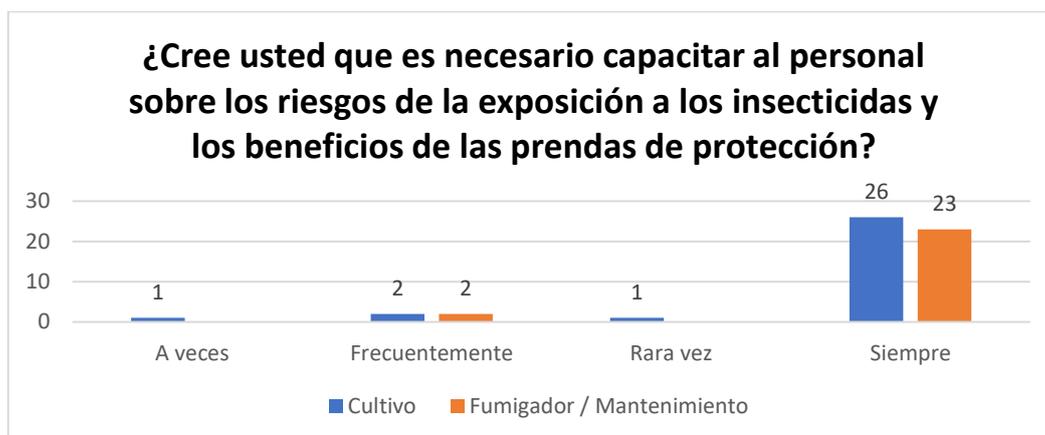
**Figura 29. ¿Ha presentado abortos durante el tiempo que lleva trabajando en la florícola?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 29 se observa si el personal de fumigación y cultivo presenta algún aborto en el periodo que lleva trabajando en la empresa en la cual observamos que tanto el personal de fumigación y cultivo responden que nunca.

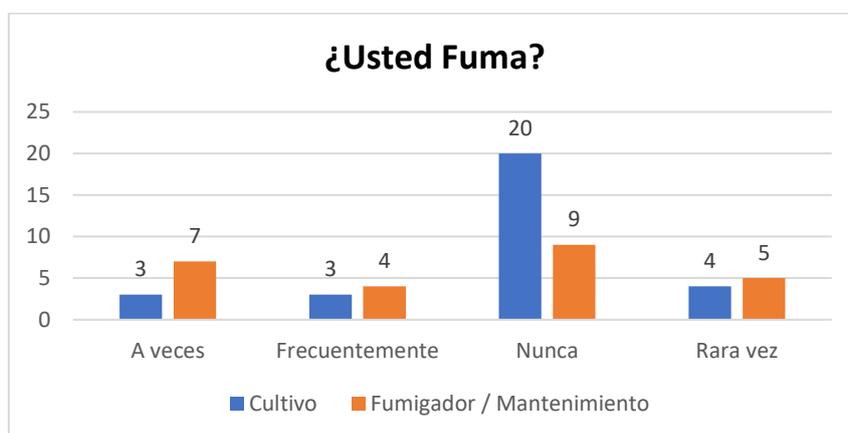
**Figura 30. ¿Cree usted que es necesario capacitar al personal sobre los riesgos de la exposición a los insecticidas y los beneficios de las prendas de protección?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 30 se observa si el personal de fumigación y cultivo cree necesario capacitarlos tanto en el beneficio del uso de los equipos de protección como en el conocimiento del riesgo a los cuales se exponen con el uso de insecticidas, en la población de 55 personas 1 persona respondió a veces, 4 frecuentemente, 1 rara vez y 49 personas responden que siempre.

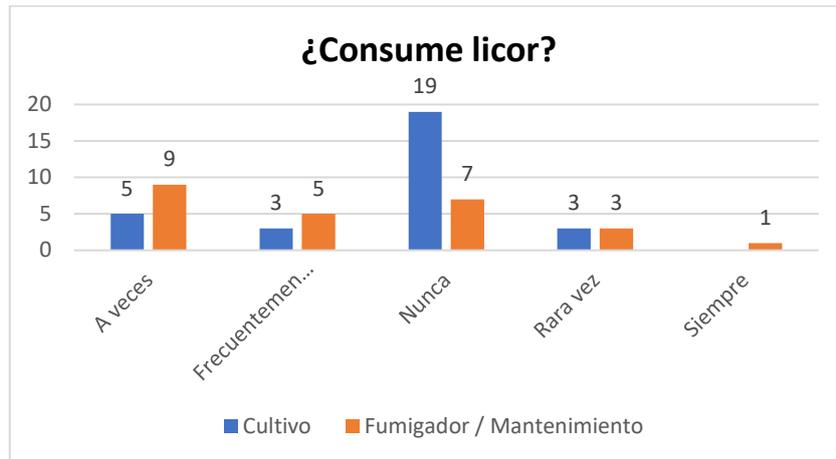
**Figura 31. ¿Usted Fuma?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 31 se observa si el personal de fumigación y cultivo tiene el mal hábito de fumar en la cual de la población de 55 personas 10 personas respondieron que a veces, 7 respondieron frecuentemente, 29 respondieron nunca y 9 respondieron rara vez.

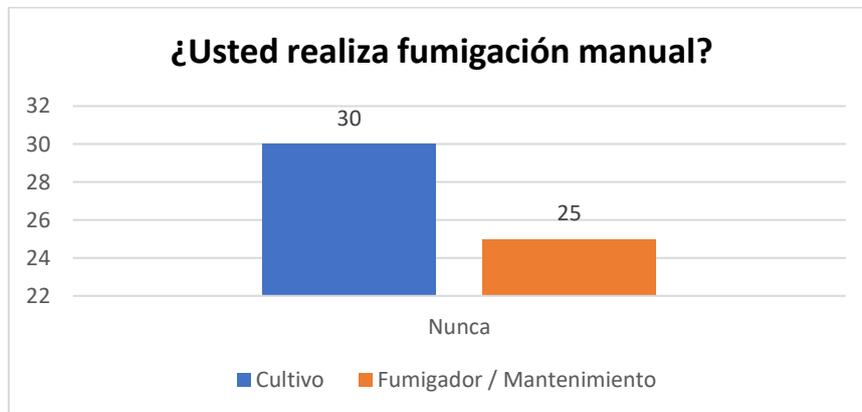
**Figura 32. ¿Consume licor?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 32 se observa si el personal de fumigación y cultivo tiene el mal hábito de consumir licor en la cual de la población de 55 personas 14 personas respondieron que a veces, 8 respondieron frecuentemente, 26 respondieron nunca, 6 respondieron rara vez y 1 siempre.

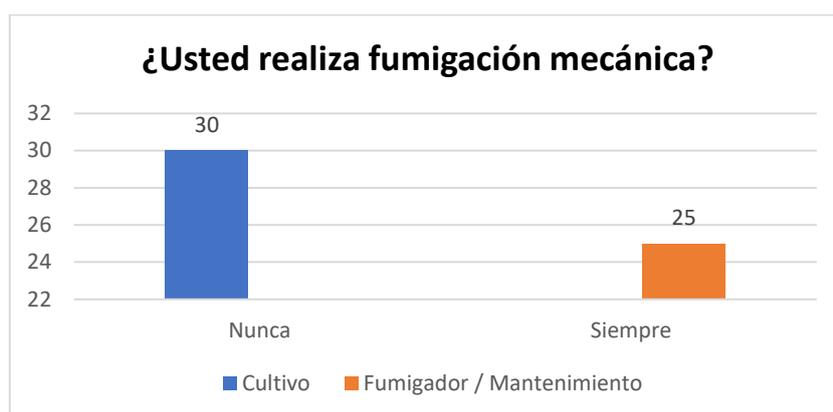
**Figura 33. ¿Usted realiza fumigación manual?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 33 se observa si el personal de fumigación y cultivo realiza fumigación manual en la cual de la población de 55 personas responde que nunca esto se debe a que la empresa realiza la fumigación de una forma mecánica.

**Figura 34. ¿Usted realiza fumigación mecánica?**



**Fuente:** Autor

En la Figura 34 se observa si el personal de fumigación y cultivo realiza fumigación mecánica en la cual, de la población de 55 personas, 30 responden nunca y 25 responden siempre, esto se debe a que las 25 son del área de fumigación y las 30 personas son del área de cultivo, el área de cultivo no hace esta función ya que no está capacitada ni autorizada.

## **4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En las tablas que presentamos a continuación se encuentra el resumen de la tabulación de los resultados en sangre ya que fueron dos periodos de los cuales el primer examen fue realizado en el mes de agosto del 2022 que se lo tomo como valor inicial y el segundo se lo realizo después de 4 meses en el mes de diciembre del 2022, que se lo toma como valor final para ver si existe presencia de sustancias químicas en la sangre, esto se podrá determinar si existe valores elevados o si existe valores reducidos, tomando de referencia el valor del laboratorio asignado para esta florícola.

En la Tabla 14 se presenta los resultados de los exámenes realizados en el mes de agosto este examen en sangre se lo toma como valor inicial. Se obtuvo como resultado

- **fumigación inicial de hematocrito:**

Media =48,46

Valores mínimos =39,80

Valores máximos =59,3

Desviación =4,11

- **fumigación inicial de hemoglobina:**

Media =15,41

Valores mínimos = 12,90

Valores máximos =17,90

Desviación =1,24

- **fumigación inicial de colinesterasa sérica:**

Media = 5983,81

Valores mínimos = 4014

Valores máximos = 7513

Desviación =744,40

- **fumigación inicial de colinesterasa eritrocitaria:**

Media = 6864,78

Valores mínimos = 5327

Valores máximos =7881

Desviación =568,34

- **Cultivo inicial de hematocrito:**

Media =45,28

Valores mínimos =37,2

Valores máximos =53,1

Desviación =3,76

- **Cultivo inicial de hemoglobina:**

Media =14,34

Valores mínimos = 12,3

Valores máximos =16,2

Desviación =1,05

- **Cultivo inicial de colinesterasa sérica:**

Media = 5451,06

Valores mínimos = 4257

Valores máximos = 6955

Desviación =758,83

- **Cultivo inicial de colinesterasa eritrocitaria:**

Media = 6481,81

Valores mínimos = 5525

Valores máximos =7516

Desviación =574,37

*Tabla 14. Examen de sangre mes de agosto*

Fecha de orden 20-08-2022					HEMATOLOGÍA		BIOQUÍMICA	
Muestra	Edad	Antigüedad	Genero	Área	Hematocrito	Hemoglobina	Colinesterasa sérica	Colinesterasa Eritrocitaria
1	25	3	M	Fumigación	50	15,6	6752	6958
2	23	3	M	Fumigación	59,3	17,4	7358	7819
3	24	3	M	Fumigación	47,8	15	6118	6843
4	20	1	M	Fumigación	47	14,6	5862	6925
5	24	3	M	Fumigación	49,1	16,8	6201	7182
6	37	7	M	Fumigación	46,6	15,5	5728	6704
7	23	1	M	Fumigación	46	14,5	5645	6623
8	23	2	M	Fumigación	46,8	14,7	5772	6763
9	22	1	M	Fumigación	52	16,2	6536	7625
10	38	8	M	Fumigación	48,8	15,5	6231	7154
11	32	5	M	Fumigación	46,1	15,5	5714	6730
12	30	3	M	Fumigación	48,7	16	6017	7008
13	31	2	M	Fumigación	48	16,2	6240	6830
14	29	5	M	Fumigación	39,8	12,9	4014	5327
15	27	1	M	Fumigación	47,4	15,1	5967	6853
16	26	6	M	Fumigación	52,8	16,1	6874	7128
17	22	2	M	Fumigación	47,1	14,3	6011	7117

18	33	6	M	Fumigación	48,6	15,1	6652	7201
19	50	7	M	Fumigación	50,2	15,5	6412	7326
20	22	2	M	Fumigación	50,8	16,1	6531	7212
21	27	5	M	Fumigación	51	17,9	6010	7164
22	20	2	M	Fumigación	50	16	5688	6030
23	20	2	M	Fumigación	41,6	13,2	4505	5771
24	28	7	M	Fumigación	46,3	14,1	5765	6681
25	45	7	M	Fumigación	57,9	17,9	7513	7881
26	31	8	F	Cultivo	49,9	15	5475	6608
27	33	4	M	Cultivo	49,2	15,8	6317	6591
28	38	5	F	Cultivo	40	14,6	4278	5525
29	34	6	M	Cultivo	48,3	15,1	6157	7164
30	32	4	M	Cultivo	50	15,6	6252	7015
31	46	7	F	Cultivo	48	15	6022	6758
32	25	1	M	Cultivo	47,1	14,5	5923	6823
33	39	7	M	Cultivo	41,2	13,2	4505	5726
34	23	1	F	Cultivo	43,2	13,6	5014	6128
35	28	5	M	Cultivo	46,8	15	5743	6612
36	35	4	F	Cultivo	45,3	13,9	6259	7025
37	24	1	M	Cultivo	53,1	15,8	6955	7516
38	45	7	F	Cultivo	43,8	13,5	6235	6674
39	43	5	F	Cultivo	42,7	12,7	6025	6852
40	23	1	M	Cultivo	42,7	14,2	4865	6090
41	25	2	M	Cultivo	49,4	16,2	6395	7258
42	23	3	M	Cultivo	48,9	15,7	6025	7162
43	41	6	M	Cultivo	48,9	15,8	6125	7136
44	25	3	F	Cultivo	43,4	14	4982	6137
45	32	5	F	Cultivo	41,7	13,2	4501	5789
46	23	3	F	Cultivo	49,3	15,3	6235	7162
47	20	1	F	Cultivo	43,6	14	5037	6311
48	25	3	F	Cultivo	41,8	13,1	4508	5621
49	34	6	F	Cultivo	46	14,8	5792	6526
50	52	10	F	Cultivo	43,1	13,6	4928	6187
51	33	6	F	Cultivo	37,2	12,3	4257	5590
52	40	10	F	Cultivo	50	15,6	6015	6759
53	40	8	F	Cultivo	44,1	13,7	5306	6620
54	36	6	F	Cultivo	41,3	13,3	4526	5603
55	39	9	F	Cultivo	47,8	14,6	6055	7007

**Fuente:** Autor

En la Tabla 15 se presenta los resultados de los exámenes realizados en el mes de diciembre este examen en sangre se lo toma como valor final. Se obtuvo como resultado:

- **fumigación final de hematocrito:**

Media =48,92

Valores mínimos =45

Valores máximos =55

Desviación =2,16

- **fumigación final de hemoglobina:**

Media =15,67

Valores mínimos = 14,10

Valores máximos =17,40

Desviación =0,78

- **fumigación final de colinesterasa sérica:**

Media = 6381,68

Valores mínimos = 5389

Valores máximos = 6987

Desviación =377,18

- **fumigación final de colinesterasa eritrocitaria:**

Media = 7083,95

Valores mínimos = 6305

Valores máximos =7431

Desviación =225,39

- **Cultivo final de hematocrito:**

Media =46,14

Valores mínimos =40

Valores máximos =55

Desviación =3,58

- **Cultivo final de hemoglobina:**

Media =15,11

Valores mínimos = 12,4

Valores máximos =17,6

Desviación =0,96

- **Cultivo final de colinesterasa sérica:**

Media = 5704,83

Valores mínimos = 4257

Valores máximos = 6852

Desviación =697,51

- **Cultivo final de colinesterasa eritrocitaria:**

Media = 6850,55

Valores mínimos = 5582

Valores máximos =7365

Desviación =465,86

*Tabla 15. Examen de sangre mes de diciembre*

Fecha de Orden 21-12-2022					HEMATOLOGÍA		BIOQUÍMICA	
Muestra	Edad	Antigüedad	Genero	Área	Hematocrito	Hemoglobina	Colinesterasa sérica	Colinesterasa Eritrocitaria
1	25	3	M	Fumigación	51	15,3	6258	7015
2	23	3	M	Fumigación	47	15,6	6987	7012
3	24	3	M	Fumigación	51	15	6016	6852
4	20	1	M	Fumigación	52	16,5	6854	7011
5	24	3	M	Fumigación	48	14,3	6048	7099
6	37	7	M	Fumigación	50	16,2	6254	7378
7	23	1	M	Fumigación	50	15,4	6589	7157
8	23	2	M	Fumigación	46	16,9	6893	7257
9	22	1	M	Fumigación	49	15,4	6642	7022
10	38	8	M	Fumigación	47	15,6	5389	6826
11	32	5	M	Fumigación	50	15,7	6523	7245
12	30	3	M	Fumigación	50	15,8	6134	7263
13	31	2	M	Fumigación	49,4	15,4	6341	7093
14	29	5	M	Fumigación	50	15,6	6265	7004
15	27	1	M	Fumigación	50	16,8	6326	7259
16	26	6	M	Fumigación	49	15,4	6974	7024
17	22	2	M	Fumigación	48	15,1	5976	6305
18	33	6	M	Fumigación	49	15,6	6774	7420
19	50	7	M	Fumigación	45	14,9	6571	7219
20	22	2	M	Fumigación	47	14,1	6692	7108
21	27	5	M	Fumigación	46	15,8	6260	7090
22	20	2	M	Fumigación	47	16,4	5890	7054
23	20	2	M	Fumigación	49	15,7	6572	7074
24	28	7	M	Fumigación	50	16,8	6393	7062
25	45	7	M	Fumigación	55	17,4	6476	7431
26	31	8	F	Cultivo	45	15,1	5903	6812
27	33	4	M	Cultivo	52	15,3	6532	6978
28	38	5	F	Cultivo	43	14,3	6398	7241
29	34	6	M	Cultivo	45	14,6	6258	7326
30	32	4	M	Cultivo	47,6	15,1	6032	7038
31	46	7	F	Cultivo	44,9	14,1	5289	6217
32	25	1	M	Cultivo	49	14,6	6214	7007
33	39	7	M	Cultivo	47	14,3	4620	5846
34	23	1	F	Cultivo	50	14,8	5566	6274
35	28	5	M	Cultivo	48	16,9	5632	6871
36	35	4	F	Cultivo	40,2	12,4	4367	5582
37	24	1	M	Cultivo	47	15,6	6852	7310
38	45	7	F	Cultivo	42,5	13,9	4764	5973
39	43	5	F	Cultivo	47,1	14,5	5918	6988
40	23	1	M	Cultivo	45	15,3	4973	6932
41	25	2	M	Cultivo	48	15,4	6217	7255

42	23	3	M	Cultivo	47	15,8	6205	7365
43	41	6	M	Cultivo	52	17,6	6025	7268
44	25	3	F	Cultivo	48	15,2	5647	6932
45	32	5	F	Cultivo	46	15,3	5762	7034
46	23	3	F	Cultivo	47	15,6	6489	7217
47	20	1	F	Cultivo	48	15,4	6125	6963
48	25	3	F	Cultivo	45	15,2	6267	7062
49	34	6	F	Cultivo	45	16,3	4257	7257
50	52	10	F	Cultivo	51	15,8	6712	7256
51	33	6	F	Cultivo	40	15,3	5176	6630
52	40	10	F	Cultivo	45	15,7	6098	7057
53	40	8	F	Cultivo	42	15,3	6024	7004
54	36	6	F	Cultivo	40	14,3	5006	6582
55	39	9	F	Cultivo	55	16,4	6521	7253

**Fuente:** Autor

Se observó que no existe valores fuera de la normalidad cabe mencionar que le laboratorio usa dos reactivos en los cuales vemos diferentes valores de hematocrito y hemoglobina en hombre y mujer pero los valores de colinesterasa sérica y colinesterasa son los mismos tanto para hombre como para mujeres en donde existe una cierta variación por lo cual realizaremos pruebas estadísticas de la p significativa utilizando test t Student ya que nuestra población es de 25 personas de fumigación y 30 personas de cultivo, esto nos permitirá colocar una hipótesis nula y alternativa entre los exámenes inicial v/s final para esto nuestras variables o grupos de estudio serán entre:

- fumigación inicial con fumigación final
- cultivo inicial con cultivo final
- fumigación inicial con cultivo inicial
- fumigación final con cultivo final

#### **4.2.1. Fumigación inicial con fumigación final**

##### **✓ P significativa de hematocrito inicial y final grupo de fumigación**

Aplicamos la p de significancia en donde creamos una hipótesis nula y una hipótesis alternativa, colocando que  $\alpha$  es 0.05 y el intervalo de confianza 95%, en donde p de significancia nos dice que:

- si  $\alpha 0.05$  es  $< o =$  que  $p$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.
- si  $\alpha 0.05$  es  $> o =$  que  $p$  acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

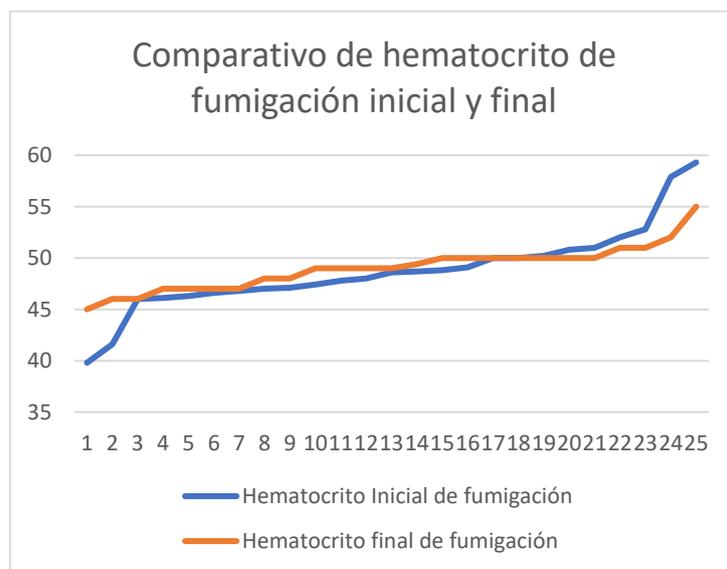
Dicho esto, se entiende que mientras el resultado sea menor que 0.05 nuestra hipótesis alternativa será aceptada, en cambio sí se acercan estos valores a 1 quiere decir que nuestra hipótesis nula es verdadera y se rechaza la alternativa.

**H<sub>0</sub>**= No hay cambio no tiene efectos en salud

**H<sub>1</sub>**> Después del periodo de 4 meses examen final existe efecto en la salud

#### 4.2.2. Estadística de prueba

**Figura 35. Comparativo hematocrito fumigación inicial-final**



**Fuente:** Autor

En la figura 35 se observa que si existe variación de datos del examen inicial v/s final

**Tabla 16. Prueba t para dos muestras**

<b>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales</b>		
	<b>Variable 1</b>	<b>Variable 2</b>
Media	48,788	49,016
Varianza	16,91276667	4,67306667
Observaciones	25	25
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	36	
Estadístico t	-0,245369423	
P(T<=t) una cola	0,403781917	
Valor crítico de t (una cola)	1,688297714	
P(T<=t) dos colas	0,807563833	
Valor crítico de t (dos colas)	2,028094001	

**Fuente:** Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P tanto para una cola como para dos me da un número mayor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto **se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alternativa**, resumiendo que no hay efectos en la salud, como se muestra en la tabla 16.

✓ **P significativa de hemoglobina inicial y final grupo de fumigación**

Aplicamos la p de significancia en donde creamos una hipótesis nula y una hipótesis alternativa, colocando que  $\alpha$  es 0.05 y el intervalo de confianza 95%, en donde p de significancia nos dice que:

- si  $\alpha$ 0.05 es  $< o =$  que p se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.
- si  $\alpha$  0.05 es  $> o =$  que p acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

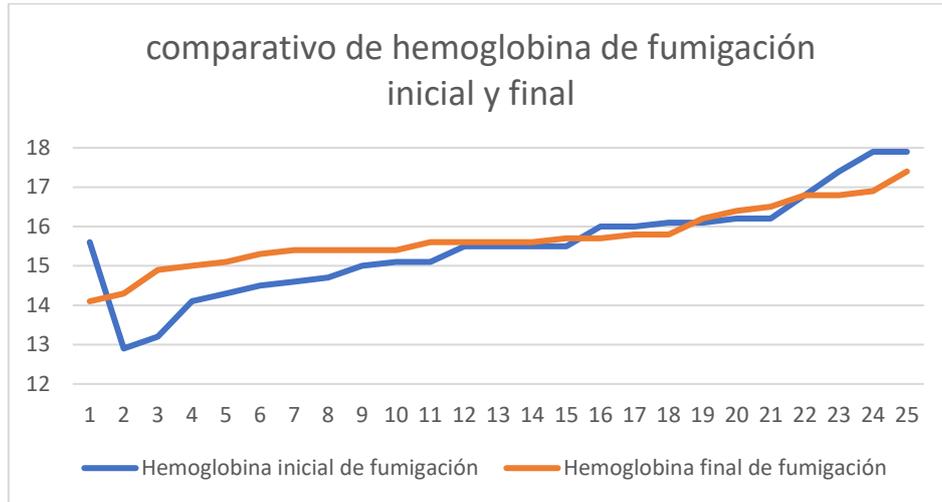
Dicho esto, se entiende que mientras el resultado sea menor que 0.05 nuestra hipótesis alternativa será aceptada, en cambio sí se acercan estos valores a 1 quiere decir que nuestra hipótesis nula es verdadera y se rechaza la alternativa.

**H<sub>0</sub>**= No hay cambio no tiene efectos en salud

**H<sub>1</sub>**> Después del periodo de 4 meses examen final existe efecto en la salud

- Estadística de prueba

**Figura 36. Hemoglobina fumigación inicial-final**



**Fuente:** Autor

En la figura 36 se observa que si existe variación de datos del examen inicial v/s final.

**Tabla 17. Prueba t Hemoglobina**

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	15,508	15,708
Varianza	1,562433333	0,613266667
Observaciones	25	25
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	40	
Estadístico t	-0,677954416	
P(T<=t) una cola	0,250851863	
Valor crítico de t (una cola)	1,683851013	
P(T<=t) dos colas	0,501703727	
Valor crítico de t (dos colas)	2,02107539	

**Fuente:** Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P tanto para una cola como para dos me da un número mayor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto se **acepta la hipótesis nula** y se **rechaza la alternativa**, resumiendo que no hay efectos en la salud, como se muestra en la tabla 17.

- ✓ **P significativa de colinesterasa sérica inicial y final grupo de fumigación**

Aplicamos la p de significancia en donde creamos una hipótesis nula y una hipótesis alternativa, colocando que  $\alpha$  es 0.05 y el intervalo de confianza 95%, en donde p de significancia nos dice que:

- si  $\alpha 0.05$  es  $< o =$  que p se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.
- si  $\alpha 0.05$  es  $> o =$  que p acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

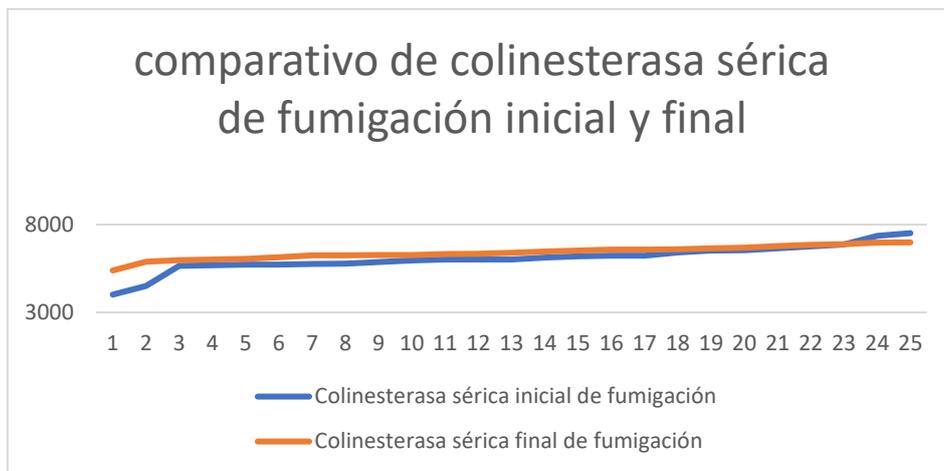
Dicho esto, se entiende que mientras el resultado sea menor que 0.05 nuestra hipótesis alternativa será aceptada, en cambio sí se acercan estos valores a 1 quiere decir que nuestra hipótesis nula es verdadera y se rechaza la alternativa.

**H<sub>0</sub>**= No hay cambio no tiene efectos en salud

**H<sub>1</sub>**> Después del periodo de 4 meses examen final existe efecto en la salud

- **Estadística de prueba**

**Figura 37. Colinesterasa sérica fumigación inicial-final**



**Fuente:** Autor

En la Figura 37 se observa que si existe variación de datos del examen inicial v/s final

**Tabla 18. Prueba t dos muestras sérica inicial final fumigación**

<b>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales</b>		
	<b>Variable 1</b>	<b>Variable 2</b>
Media	6084,64	6403,88
Varianza	554134,49	142267,1933
Observaciones	25	25
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	36	
Estadístico t	-1,912746431	
P(T<=t) una cola	<b>0,031880787</b>	
Valor crítico de t (una cola)	1,688297714	
P(T<=t) dos colas	0,063761574	
Valor crítico de t (dos colas)	2,028094001	

**Fuente:** Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P de una cola me da un el número 0,03 menor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto **se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, resumiendo que si hay efectos en la salud en el periodo de los 4 meses,** como se muestra en la tabla 18.

✓ **P significativa de colinesterasa eritrocitaria inicial y final grupo de fumigación**

Aplicamos la p de significancia en donde creamos una hipótesis nula y una hipótesis alternativa, colocando que  $\alpha$  es 0.05 y el intervalo de confianza 95%, en donde p de significancia nos dice que:

- si  $\alpha$ 0.05 es  $< o =$  que p se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.
- si  $\alpha$  0.05 es  $> o =$  que p acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

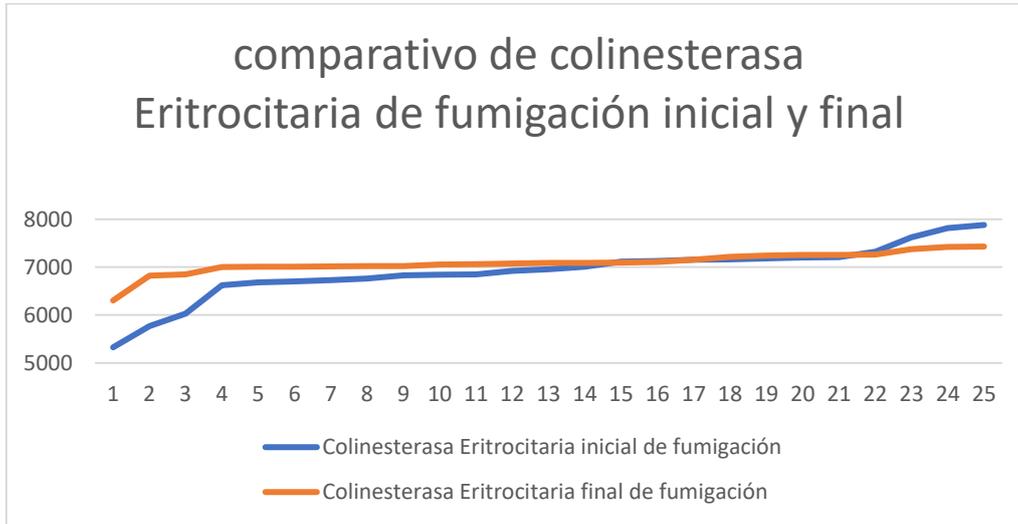
Dicho esto, se entiende que mientras el resultado sea menor que 0.05 nuestra hipótesis alternativa será aceptada, en cambio sí se acercan estos valores a 1 quiere decir que nuestra hipótesis nula es verdadera y se rechaza la alternativa.

**H<sub>0</sub>**= No hay cambio no tiene efectos en salud

**H<sub>1</sub>**> Después del periodo de 4 meses examen final existe efecto en la salud

- Estadística de prueba

*Figura 38. Colinesterasa Eritrocitaria fumigación inicial-final*



**Fuente:** Autor

Donde se observa que si existe variación de datos del examen inicial v/s final, como se muestra en la Figura 38.

*Tabla 19. Prueba t para dos muestras eritrocitaria fumigación inicial final*

<b>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales</b>		
	<b>Variable 1</b>	<b>Variable 2</b>
Media	6914,2	7091,2
Varianza	323016,3333	50802,6667
Observaciones	25	25
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	31	
Estadístico t	-1,447480044	
P(T<=t) una cola	0,078900332	
Valor crítico de t (una cola)	1,695518783	
P(T<=t) dos colas	0,157800663	
Valor crítico de t (dos colas)	2,039513446	

**Fuente:** Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P tanto para una cola como para dos me da un número mayor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto **se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alternativa**, resumiendo que no hay efectos en la salud, como se puede observar en la tabla 19.

### 4.2.3. Cultivo inicial con cultivo final

#### ✓ P significativa de hematocrito inicial y final grupo de cultivo

Aplicamos la p de significancia en donde creamos una hipótesis nula y una hipótesis alternativa, colocando que  $\alpha$  es 0.05 y el intervalo de confianza 95%, en donde p de significancia nos dice que:

- si  $\alpha 0.05$  es  $< 0$  = que p se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.
- si  $\alpha 0.05$  es  $> 0$  = que p acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

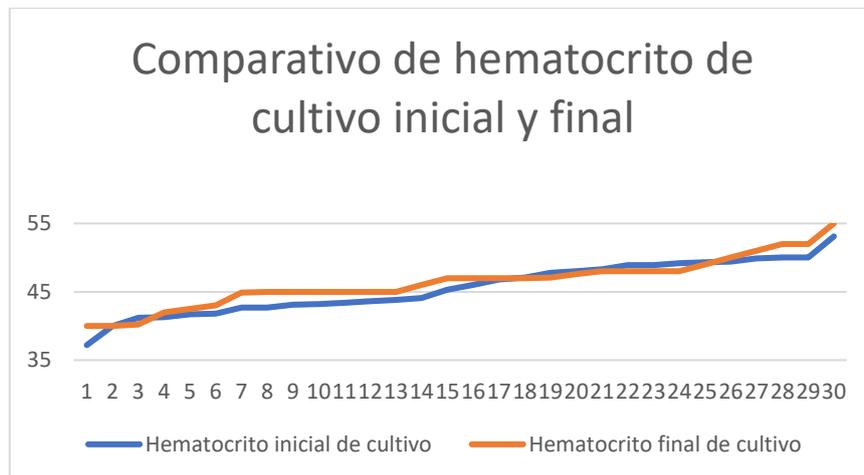
Dicho esto, se entiende que mientras el resultado sea menor que 0.05 nuestra hipótesis alternativa será aceptada, en cambio sí se acercan estos valores a 1 quiere decir que nuestra hipótesis nula es verdadera y se rechaza la alternativa.

**H<sub>0</sub>**= No hay cambio no tiene efectos en salud

**H<sub>1</sub>**> Después del periodo de 4 meses examen final existe efecto en la salud

- **Estadística de prueba**

*Figura 39. Hematocrito de cultivo inicial-final*



**Fuente:** Autor

En la figura 39 se observa que si existe variación de datos del examen inicial v/s final

**Tabla 20. Prueba t para dos muestras hematocrito cultivo inicial final**

<b>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales</b>		
	<b>Variable 1</b>	<b>Variable 2</b>
Media	45,59333333	46,41
Varianza	14,1634023	12,82162069
Observaciones	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	58	
Estadístico t	-0,861081108	
P(T<=t) una cola	0,196369609	
Valor crítico de t (una cola)	1,671552762	
P(T<=t) dos colas	0,392739218	
Valor crítico de t (dos colas)	2,001717484	

**Fuente:** Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P tanto para una cola como para dos me da un número mayor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto **se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alternativa**, resumiendo que no hay efectos en la salud, como se muestra en la tabla 20.

✓ **P significativa de hemoglobina inicial y final grupo de cultivo**

Aplicamos la p de significancia en donde creamos una hipótesis nula y una hipótesis alternativa, colocando que  $\alpha$  es 0.05 y el intervalo de confianza 95%, en donde p de significancia nos dice que:

- si  $\alpha$ 0.05 es  $< o =$  que p se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.
- si  $\alpha$  0.05 es  $> o =$  que p acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

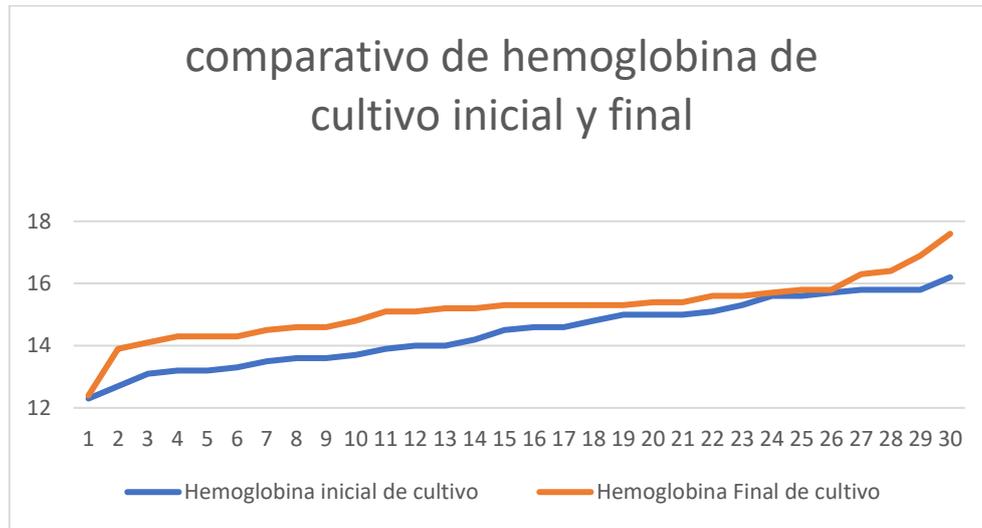
Dicho esto, se entiende que mientras el resultado sea menor que 0.05 nuestra hipótesis alternativa será aceptada, en cambio sí se acercan estos valores a 1 quiere decir que nuestra hipótesis nula es verdadera y se rechaza la alternativa.

**H<sub>0</sub>**= No hay cambio no tiene efectos en salud

**H<sub>1</sub>**> Después del periodo de 4 meses examen final existe efecto en la salud

- Estadística de prueba

**Figura 40. Hemoglobina de cultivo inicial-final**



**Fuente:** Autor

En la Figura 40 se observa que si existe variación de datos del examen inicial v/s final

**Tabla 21. Prueba t dos muestras hemoglobina cultivo**

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	14,42333333	15,18
Varianza	1,123229885	0,94027586
Observaciones	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	58	
Estadístico t	-2,885110082	
P(T<=t) una cola	<b>0,00274248</b>	
Valor crítico de t (una cola)	1,671552762	
P(T<=t) dos colas	<b>0,00548496</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2,001717484	

**Fuente:** Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P tanto para una cola como para dos me da un número menor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto se **rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, resumiendo que si hay efectos en la salud,** como se muestra en la tabla 21.

✓ **P significativa de colinesterasa sérica inicial y final grupo de cultivo**

Aplicamos la p de significancia en donde creamos una hipótesis nula y una hipótesis alternativa, colocando que  $\alpha$  es 0.05 y el intervalo de confianza 95%, en donde p de significancia nos dice que:

- si  $\alpha 0.05$  es  $< o =$  que p se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.
- si  $\alpha 0.05$  es  $> o =$  que p acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

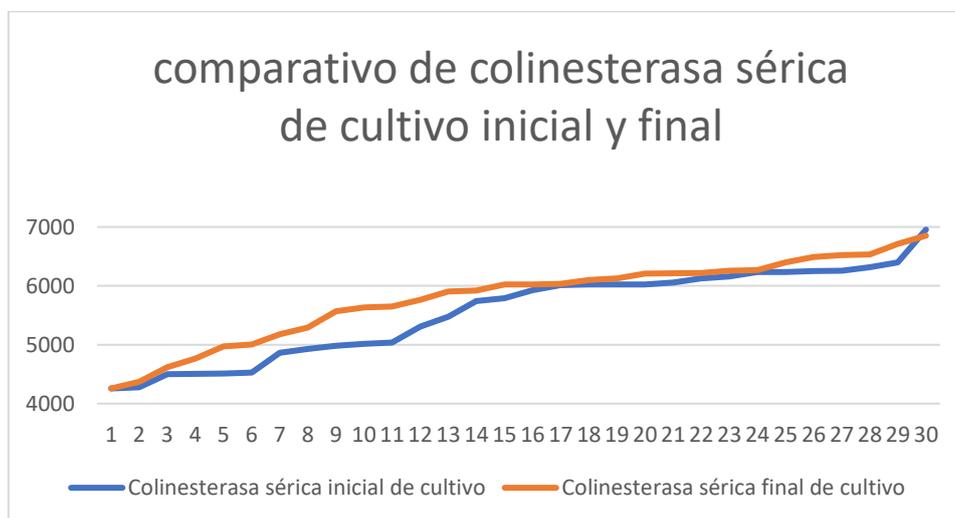
Dicho esto, se entiende que mientras el resultado sea menor que 0.05 nuestra hipótesis alternativa será aceptada, en cambio sí se acercan estos valores a 1 quiere decir que nuestra hipótesis nula es verdadera y se rechaza la alternativa.

**H<sub>0</sub>**= No hay cambio no tiene efectos en salud

**H<sub>1</sub>**> Después del periodo de 4 meses examen final existe efecto en la salud

- **Estadística de prueba**

**Figura 41. Colinesterasa sérica de cultivo inicial-final**



**Fuente:** Autor

En la figura 41 se observa que si existe variación de datos del examen inicial v/s final

**Tabla 22. Prueba t para dos muestras examen inicial vs final**

<b>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales</b>		
	<b>Variable 1</b>	<b>Variable 2</b>
Media	5557,066667	5794,966667
Varianza	575828,754	486522,654
Observaciones	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	58	
Estadístico t	-1,264215092	
P(T<=t) una cola	0,105604922	
Valor crítico de t (una cola)	1,671552762	
P(T<=t) dos colas	0,211209843	
Valor crítico de t (dos colas)	2,001717484	

**Fuente:** Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P tanto para una cola como para dos me da un número mayor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto **se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alternativa**, resumiendo que no hay efectos en la salud. Como se muestra en la tabla 22.

✓ **P significativa de colinesterasa eritrocitaria inicial y final grupo de cultivo**

Aplicamos la p de significancia en donde creamos una hipótesis nula y una hipótesis alternativa, colocando que  $\alpha$  es 0.05 y el intervalo de confianza 95%, en donde p de significancia nos dice que:

- si  $\alpha 0.05$  es  $< o =$  que p se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.
- si  $\alpha 0.05$  es  $> o =$  que p acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

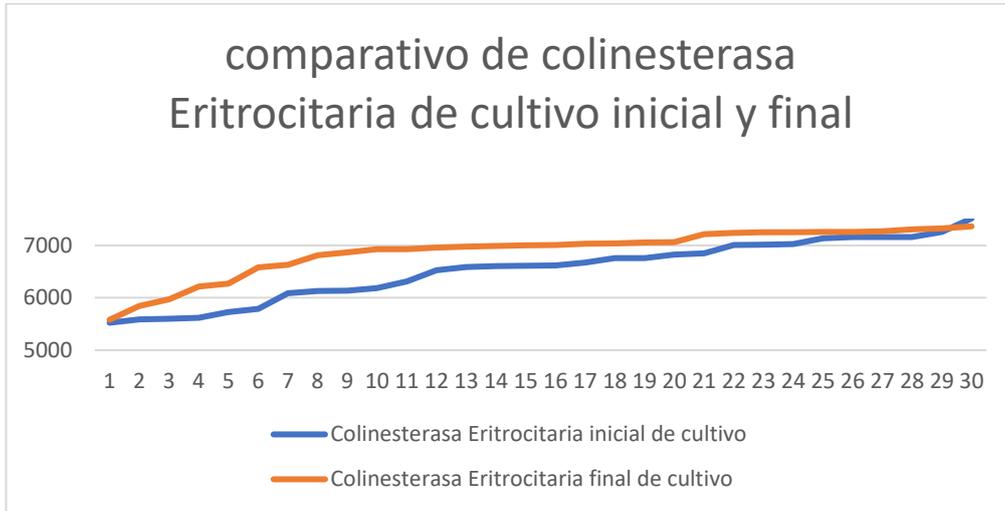
Dicho esto, se entiende que mientras el resultado sea menor que 0.05 nuestra hipótesis alternativa será aceptada, en cambio sí se acercan estos valores a 1 quiere decir que nuestra hipótesis nula es verdadera y se rechaza la alternativa.

**H<sub>0</sub>**= No hay cambio no tiene efectos en salud

**H<sub>1</sub>**> Después del periodo de 4 meses examen final existe efecto en la salud

- Estadística de prueba

*Figura 42. Colinesterasa eritrocitaria de cultivo inicial-final*



Fuente: Autor

En la figura 42 se observa que si existe variación de datos del examen inicial v/s final

*Tabla 23. Prueba t para 2 muestras colinesterasa eritrocitaria inicial-final*

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	Variable 1	Variable 2
Media	6532,5	6884,333333
Varianza	329901,569	217027,4713
Observaciones	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	56	
Estadístico t	-2,605746232	
P(T<=t) una cola	<b>0,005861209</b>	
Valor crítico de t (una cola)	1,672522303	
P(T<=t) dos colas	<b>0,011722418</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2,003240719	

Fuente: Autor

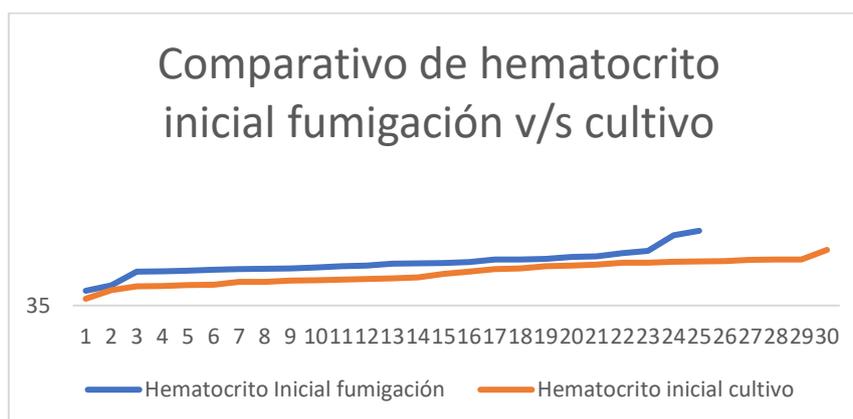
**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P tanto para una cola como para dos me da un número menor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto se **rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, resumiendo que si hay efectos en la salud,** como se muestra en la tabla 23.

#### 4.2.4. Fumigación inicial con cultivo inicial

Realizamos la comparación entre la población de fumigación y cultivo para observar que población esta más expuesta a insecticidas.

- ✓ **Prueba t de student de hematocrito inicial entre fumigación v/s cultivo**

**Figura 43. Hematocrito fumigación inicial vs cultivo**



**Fuente:** Autor

En la figura 43 se observa que si existe variación de datos entre los dos grupos del examen inicial.

**Tabla 24. Prueba t para dos muestras**

<b>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales</b>		
	<b>Variable 1</b>	<b>Variable 2</b>
Media	48,788	45,59333333
Varianza	16,91276667	14,1634023
Observaciones	25	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	49	
Estadístico t	2,980825773	
P(T<=t) una cola	<b>0,002233137</b>	
Valor crítico de t (una cola)	1,676550893	
P(T<=t) dos colas	<b>0,004466274</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2,009575237	

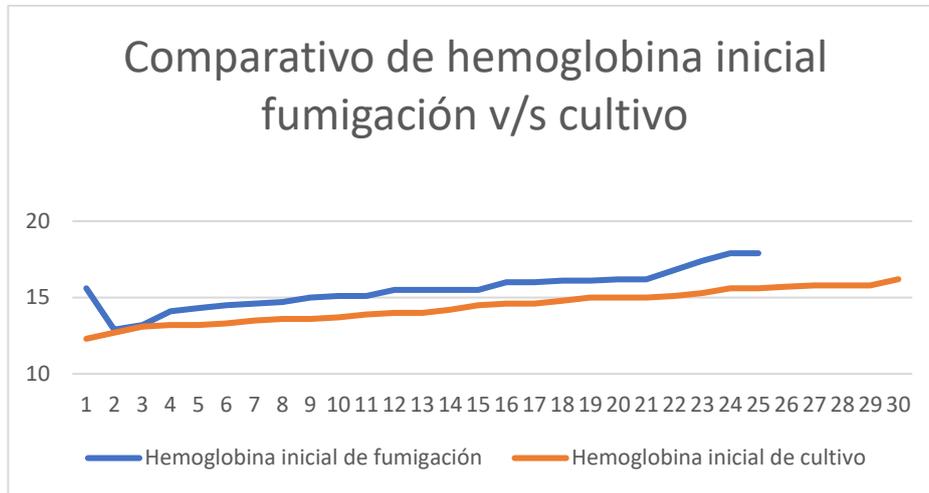
**Fuente:** Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P tanto para una cola como para dos me da un número menor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto se **rechaza**

**la hipótesis nula y se acepta la alternativa, resumiendo que si hay efectos en la salud,** como se muestra en la tabla 24.

- ✓ Prueba t de student de hemoglobina inicial entre fumigación v/s cultivo

*Figura 44. Hemoglobina inicial fumigación vs cultivo*



**Fuente:** Autor

En la figura 44 se observa que si existe variación de datos entre los dos grupos del examen inicial.

*Tabla 25. Prueba t para dos muestras hemoglobina inicial*

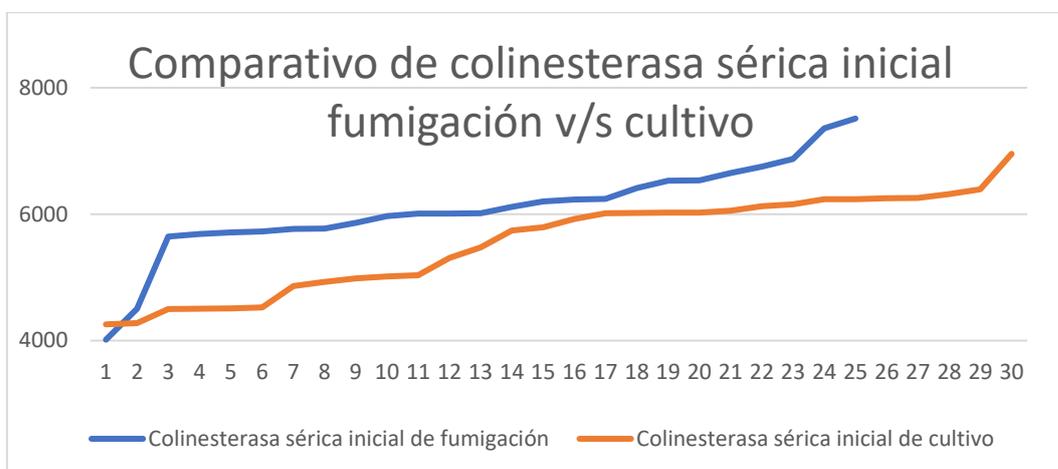
<b>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales</b>		
	<b>Variable 1</b>	<b>Variable 2</b>
Media	15,508	14,4233333
Varianza	1,562433333	1,12322989
Observaciones	25	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	47	
Estadístico t	3,431075313	
P(T<=t) una cola	<b>0,000631277</b>	
Valor crítico de t (una cola)	1,677926722	
P(T<=t) dos colas	<b>0,001262554</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2,011740514	

**Fuente:** Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P tanto para una cola como para dos me da un número menor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto se **rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, resumiendo que si hay efectos en la salud,** como se muestra en la tabla 25.

- ✓ Prueba t de student de colinesterasa sérica inicial entre fumigación v/s cultivo

*Figura 45. Colinesterasa sérica inicial de fumigación vs cultivo*



**Fuente:** Autor

En la figura 45 se observa que si existe variación de datos entre los dos grupos del examen inicial.

*Tabla 26. Prueba t para dos muestras sérica inicial*

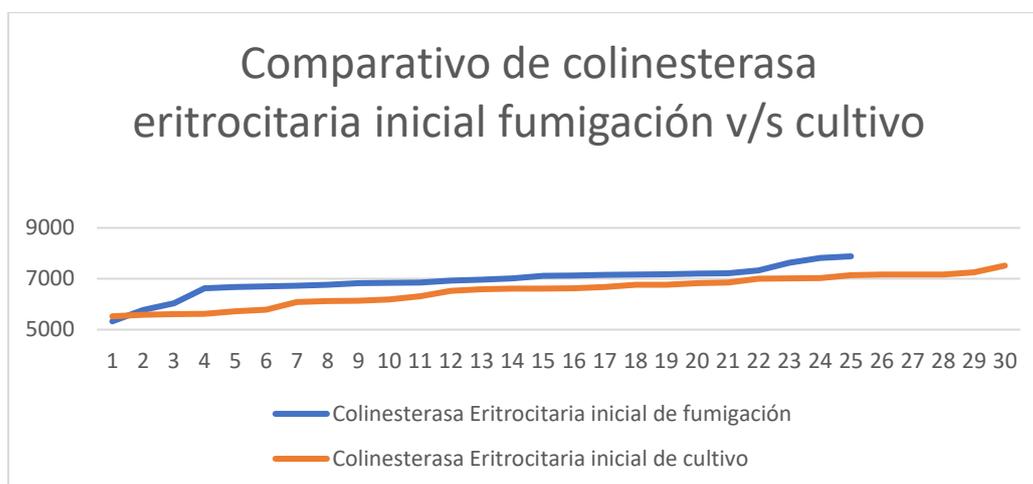
<b>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales</b>		
	<b>Variable 1</b>	<b>Variable 2</b>
Media	6084,64	5557,066667
Varianza	554134,49	575828,754
Observaciones	25	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	52	
Estadístico t	2,594145289	
P(T<=t) una cola	<b>0,006145294</b>	
Valor crítico de t (una cola)	1,674689154	
P(T<=t) dos colas	<b>0,012290589</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2,006646805	

**Fuente:** Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P tanto para una cola como para dos me da un número menor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto se **rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, resumiendo que si hay efectos en la salud,** como se muestra en la tabla 26.

- ✓ **Prueba t de student de colinesterasa eritrocitaria entre fumigación v/s cultivo**

*Figura 46. Colinesterasa eritrocitaria inicial fumigación vs cultivo*



**Fuente:** Autor

En la figura 46 se observa que si existe variación de datos entre los dos grupos del examen inicial.

*Tabla 27. Prueba t para dos muestras eritrocitaria inicial*

<b>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales</b>		
	<b>Variable 1</b>	<b>Variable 2</b>
Media	6914,2	6532,5
Varianza	323016,3333	329901,569
Observaciones	25	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	51	
Estadístico t	2,468115208	
P(T<=t) una cola	<b>0,008488322</b>	
Valor crítico de t (una cola)	1,67528495	
P(T<=t) dos colas	<b>0,016976644</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2,00758377	

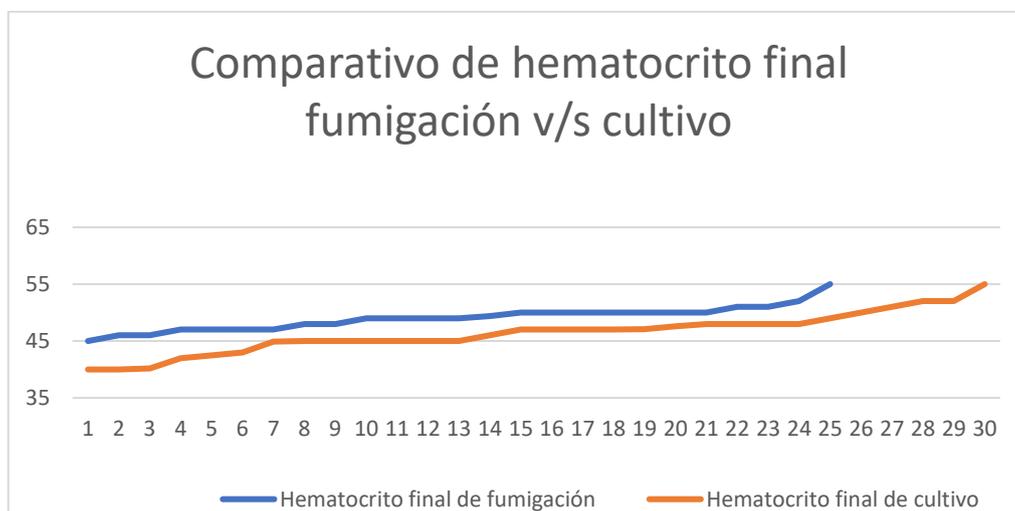
**Fuente:** Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P tanto para una cola como para dos me da un número menor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto se **rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, resumiendo que si hay efectos en la salud,** como se muestra en la tabla 27.

#### 4.2.5. Fumigación final con cultivo final

- ✓ Prueba t de student de hematocrito final entre fumigación v/s cultivo

*Figura 47. Hematocrito final fumigación vs cultivo*



**Fuente:** Autor

En la figura 47 se observa que si existe variación de datos entre los dos grupos del examen final.

*Tabla 28. Prueba t para dos muestras hematocrito final*

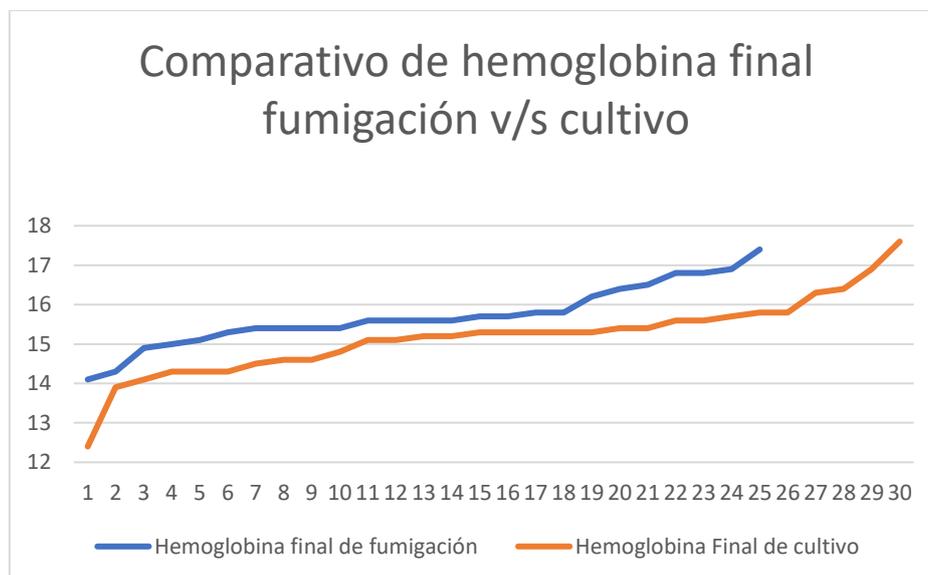
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	49,016	46,41
Varianza	4,673066667	12,82162069
Observaciones	25	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	49	
Estadístico t	3,324915486	
P(T<=t) una cola	<b>0,00084036</b>	
Valor crítico de t (una cola)	1,676550893	
P(T<=t) dos colas	<b>0,001680719</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2,009575237	

**Fuente:** Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P tanto para una cola como para dos me da un número menor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto se **rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, resumiendo que si hay efectos en la salud,** como se observa en la tabla 28.

✓ **Prueba t de student de hemoglobina final entre fumigación v/s cultivo**

*Figura 48. Hemoglobina final fumigación vs cultivo*



**Fuente:** Autor

En la figura 48 se observa que si existe variación de datos entre los dos grupos del examen final.

*Tabla 29. Prueba t para dos muestras fumigación cultivo final*

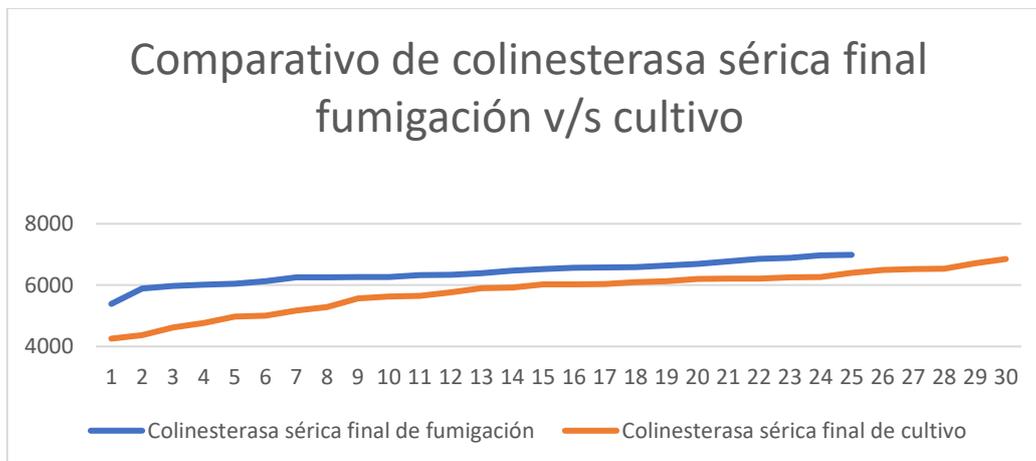
<b>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales</b>		
	<b>Variable 1</b>	<b>Variable 2</b>
Media	15,708	15,18
Varianza	0,613266667	0,94027586
Observaciones	25	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	53	
Estadístico t	2,233737668	
P(T<=t) una cola	<b>0,014871763</b>	
Valor crítico de t (una cola)	1,674116237	
P(T<=t) dos colas	<b>0,029743527</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2,005745995	

**Fuente:** Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P tanto para una cola como para dos me da un número menor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto **se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, resumiendo que si hay efectos en la salud,** como se muestra en la tabla 29.

✓ Prueba t de student de colinesterasa sérica final entre fumigación v/s cultivo

*Figura 49. Colinesterasa sérica final fumigación vs cultivo*



Fuente: Autor

En la figura 49 se observa que si existe variación de datos entre los dos grupos del examen final.

*Tabla 30. Prueba t para dos muestras sérica fumigación cultivo*

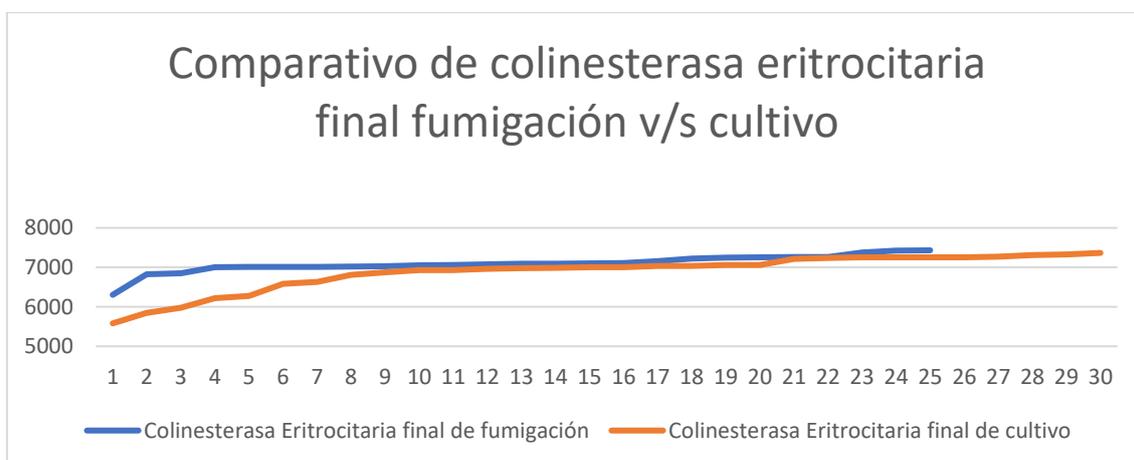
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	Variable 1	Variable 2
Media	6403,88	5794,966667
Varianza	142267,1933	486522,654
Observaciones	25	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	46	
Estadístico t	4,113893382	
P(T<=t) una cola	7,96252E-05	
Valor crítico de t (una cola)	1,678660414	
P(T<=t) dos colas	<b>0,00015925</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2,012895599	

Fuente: Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P para dos colas me da un número menor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto se **rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, resumiendo que si hay efectos en la salud,** como se observa en la tabla 30.

- ✓ **Prueba t de student de colinesterasa eritrocitaria final entre fumigación v/s cultivo**

*Figura 50. Colinesterasa eritrocitaria final fumigación vs cultivo*



**Fuente:** Autor

En la figura 50 se observa que si existe variación de datos entre los dos grupos del examen final.

*Tabla 31. Prueba t para dos muestras eritrocitaria fumigación cultivo final*

<b>Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales</b>		
	<b>Variable 1</b>	<b>Variable 2</b>
Media	7091,2	6884,333333
Varianza	50802,66667	217027,4713
Observaciones	25	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	43	
Estadístico t	2,148998106	
P(T<=t) una cola	<b>0,018653286</b>	
Valor crítico de t (una cola)	1,681070703	
P(T<=t) dos colas	<b>0,037306571</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2,016692199	

**Fuente:** Autor

**RESULTADO:** Aplicamos estadística en donde verificamos que el valor de P tanto para una cola como para dos me da un número menor que  $\alpha$  0.05 por lo tanto se **rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, resumiendo que si hay efectos en la salud,** como se muestra en la tabla 31.

### 4.3. DISCUSIÓN FINAL

En base a los resultados obtenidos de las pruebas en sangre realizadas al personal de la florícola lo cual media hematología (hematocrito, hemoglobina) y bioquímica (colinesterasa sérica, colinesterasa eritrocitaria), las cuales se realizaron dos tomando como referencia la inicial en el mes de agosto del 2022 y la prueba que se realizó en el mes de diciembre del 2022 como prueba final, para lograr permitir una relación de comparación y poder verificar si existe presencia de insecticidas los cuales causan daños a la salud.

La población está conformada por 55 trabajadores de dos áreas de la florícola, de los cuales 25 son del área de fumigación y 30 del área de cultivo expuestos a insecticidas, de género masculino 36 y género femenino 19, con edad de entre 21 años a 55 años, con antigüedad en las florícolas de 1 año adelante. Las enfermedades ocasionadas por exposición a insecticidas dependen de la composición química, su dosis, las vías de ingreso que son por vía cutánea, vía inhalatoria, vía digestiva como también por el tiempo de exposición.

El adecuado uso de EPP ayuda a prevenir enfermedades profesionales y accidentes, es decir reduce el nivel de riesgo, pero no lo elimina, por lo que aún sigue existiendo la contaminación ambiental producida innumerables sustancias químicas de plaguicidas. Al aplicar la encuesta ocupacional se pudo verificar que de la población de 55 personas, solo 34 personas usan siempre sus EPP es decir están debidamente capacitadas, tienen cultura de prevención, cabe mencionar que el personal administrativo trata de enfocarse a grupo de mayor exposición que es el área de fumigación por eso ellos están en constante capacitación a diferencia del área de cultivo que presenta ausencia de conocimientos sobre temas de prevención, dejando por un lado el riesgo que ellos también tienen ya que no usan mascarilla y las sustancias tóxicas se encuentran en el aire listas para inhalarlas se debe considerar que pese a las condiciones climáticas de calor, frío y humedad siempre se debe tener la cultura de uso de las prendas de protección.

En la encuesta ocupacional pudimos verificar si los trabajadores presentaban sintomatologías causadas por exposición a insecticidas de las cuales se obtuvo que no hay mayor frecuencia de sintomatologías, sin embargo, existe presencia en menor

proporción, esto se debe a que son diferentes grupos los estudiados, el área de cultivo y el área de fumigación los cuales vierten las sustancias toxicas, por lo que su nivel de exposición es alto.

## CONCLUSIONES

- Se analizó que los fundamentos teóricos relacionados a toxicología por exposición a insecticidas en las florícolas son similares, ya que los artículos mencionan presencia de sintomatología en los animales, como infertilidad, mutaciones y muerte en cambio que en las personas tiene efectos agudos como nauseas, salivación, vómitos, diarrea, irritación en la piel, irritación en las vías respiratorias en caso de intoxicación produce síntomas neurológicos, nicotínicos y muscarínicos concluyendo que los conceptos hablan de enfermedades producidas por exposición a florícolas.
- Se determinó con los resultados de los exámenes en sangre que el personal se mantenía sano, pero revisamos que los márgenes de normalidad eran muy amplios, es por eso que se aplicó la p de significancia que nos permitió medir intervalos de confianza y generar hipótesis diciendo que el grado de confianza fue de 95% y el error de 5 % permitiendo tener otro panorama en el cual se observó que si existe variación en resultados, es decir existe presencia de sustancias químicas en sangre, aplicando comparación entre fumigación inicial con fumigación final, cultivo inicial con cultivo final, fumigación inicial con cultivo inicial y fumigación final con cultivo final en la cual se realizó 16 probabilidades de las cuales, 11 resultaron hipótesis alternativa en la cual se resuelve que si existe cambios en la salud y 5 resultaron ser hipótesis nula en la cual se resuelve que no existe cambios en la salud, las colinesterasas realizadas es para verificar si no existe intoxicación, si las colinesterasa sérica y la eritrocitaria suben existe intoxicación por sustancias químicas debido a que el producto es de categoría alta y el EPP no estuvo en buenas condiciones en cambio la hemoglobina puede subir porque se inhala sustancias químicas que producen efecto ya que no son propias del cuerpo, esto provoca efecto en el organismo como en el hígado , riñón, puede ingresar por la piel y producir algún tipo cáncer esto a largo tiempo y según la exposición cabe mencionar que los

fumigadores resultaron ser los más expuestos ya que la curva de ellos como se observó en la gráfica esta más alta que el área de cultivo.

- Se concluyó que los carbamatos y organofosforados impiden o bloquean a la acetil colinesterasa a que se degrade lo cual genera acumulación y el organismo del ser humano pierde el equilibrio, empieza a manifestar síntomas o malestar en la persona, formando un cuadro clínico de intoxicación por exposición produciendo debilidad muscular, pérdida de conciencia etc. es porque la acetil colinesterasa se encuentra en los nervios que pertenecen al sistema nervioso autónomo y central que es el que comanda a nuestro cuerpo. La variación de la colinesterasa también depende de la alimentación, hábitos de fumar y tomar alcohol.
- Se detectó con los resultados de la encuesta que los encargados de las capacitaciones continuas se enfocan más en el personal de fumigación, porque son los que mayor exposición presentan, sin embargo, se realizó un cronograma de capacitación de bioseguridad, en el cual se intenta culturalizar a todo el personal sobre temas de prevención con el fin de controlar las posibles enfermedades ocasionadas por exposición a insecticidas, el personal de fumigación está debidamente capacitado para el uso y beneficios de prendas de protección, en cambio el personal de cultivo muestra desconocimiento no solo en el tema de EPP, sino que también en temas relacionados a la exposición de insecticidas ya que personas si desean capacitación preferentemente en charlas, de forma global a todas las áreas de la florícola para lograr reducir y mitigar enfermedades profesionales ocasionadas por el uso inadecuado de EPP o la falta de conocimientos que el personal tiene por no saber a qué está expuesto en el área laboral.
- Se analizó que el periodo estudiado es en las temporadas bajas es decir no existe alta demanda de flor, el examen de sangre podría dar resultados no favorables en temporadas altas ya que el personal se expone más horas con el fin de terminar las tareas encomendadas y se presentaría niveles de ausentismo por intoxicación en cultivo, por no respetar las 4 horas de advertencia que sugieren los fumigadores luego de la aspersión de insecticidas, el personal debe tener mayor rendimiento en temporadas altas porque las actividades a realizar aumentan y el personal debe de cumplir con el rendimiento pedido por el supervisor caso contrario se los dejara más de las 8 horas asignadas, esto para el área de cultivo

ya que si no completan las tareas asignadas en el tiempo de la jornada laboral deberán asistir fines de semana con el fin de cumplir las tareas asignada sin remuneración de horas extras.

- Se concluyó que el grupo de fumigación esta más expuesto a insecticidas por estar en constante manipulación con las sustancias químicas, agregando que el cambio de la mascarilla 3m la empresa la realiza al mes, los filtros se deben de cambiar según el nivel de exposición o cada 8 horas. el personal de fumigación esta más expuesto a enfermedades profesionales, porque ellos se encargan de esparcir directamente los insecticidas en los cultivos, claro que usando los respectivos EPP, también depende de los hábitos de higiene que tengan los trabajadores ya que el no cambiarse de ropa, ducharse antes de salir del trabajo y no lavarse las manos antes de consumir alimentos puede producir posibles intoxicaciones en el personal cabe mencionar que al área de fumigación se realiza la dotación permanente a diferencia del personal de cultivo, fumigación utiliza traje completo, mascara 3M, botas de caucho y visor a comparación del personal de cultivo que solo utiliza guantes y botas de caucho. La empresa debe dotar de prendas de protección necesarias a todo el personal de la florícola ya que en la Constitución de la República se habla sobre el derecho que tienen los trabajadores a estar en un adecuado garantizando la salud seguridad, higiene y bienestar del trabajador.
- Se puede llegar a la conclusión que el personal de fumigación son de sexo masculino porque lo amerita la situación ya que el esfuerzo físico que es de cargar mangueras y los implemento a utilizar en este caso el traje, mascarilla 3m , visor es un tanto complejo para las mujeres en cambio en el área de cultivo tiene predominación las mujeres ya que es un trabajo de menor esfuerzo. Según la investigación realizada las mujeres están más propensas a adquirir enfermedades profesionales por exposición a insecticidas puesto que estos componentes químicos en este caso organoclorados se adhieren al tejido adiposo (tejido mamario) lo cual puede generar daño en el feto y desarrollar posibles patologías de igual manera se habla de que las mujeres son propensas a desarrollar toxicidad hepática debido a que los estrógenos incrementan la absorción de sustancias toxicas liposolubles. El personal de la florícola es su mayoría es joven ya que la empresa busca contratar perfiles de ese rango porque muestran un mejor rendimiento y productividad para la empresa, la antigüedad

de trabajo en la florícola es un factor importante para la adquisición de enfermedades profesionales por la exposición a lo largo del tiempo.

- Se concluyó que los efectos nicotínicos pueden producir por una intoxicación leve o aguda ya que el insecticida ingresa por inhalación por medio de la respiración cuando las personas no usan mascarilla, cuando respiran con la boca abierta o tiene el hábito de masticar chicle con la boca abierta de igual manera puede producirse en las personas que no tiene el hábito de bañarse antes de salir del trabajo ya que también el insecticida se produce por medio de absorción de la piel al igual que no usar guantes para realizar la aplicación del insecticida o en casos particulares por no tener hábitos de lavarse las manos antes de consumir alimentos ya que están constante manipulación de sustancias químicas tanto el personal de fumigación como de cultivo.
- Se concluyó que la las mujeres embarazadas no presentan abortos más sin embargo la exposición de la mujer en caso de estar embarazada presenta un riesgo alto ya que el feto se expone porque la madre puede respirar el aire contaminado por eso se aconseja que una madre que este en gestación no solo respete las 4 horas de resistencia para el reingreso al área de cultivo luego de la aspersión se sugiere esperar al menos 48 horas para que una mujer en gestación o lactante ingreso o de preferencia asignarla a otras tareas ya que se observó en estas florícolas madres gestantes trabajando con normalidad.
- se concluyó que la fumigación manual es la que se utiliza cuando cargan en la espalda una especie de mochila que contiene las sustancias químicas y realizan la aspersión una sola persona, en esta florícola no usan fumigación manual, esto previene enfermedades laborales en cambio que fumigación mecánica se realiza con una bomba estacionaria en la cual el bombero se encarga de controlar la presión de la bomba y anotar el producto que colocan en el letrero de advertencia de cuánto tiempo debe de esperar el área de cultivo para poder ingresar sin riesgos a realizar las actividades, además dos fumigadores arrastran las mangueras y realizar la aspersión en el cultivo, el uso de tecnología reduce el malestar en el personal de fumigación, mientras mayor tecnología exista en el área de fumigación menor será la exposición a insecticidas y mayor productividad para la empresa florícola.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda aplicar el estudio de exámenes de sangre en temporadas altas que va desde enero hasta mayo por temporadas como: San Valentín, día de la mujer, día de la madre en donde la demanda es superior a los otros meses para la exportación y el personal trabaja más horas es decir su nivel de exposición aumenta.
- Se recomienda al técnico de seguridad e higiene industrial de la florícola programar capacitaciones en donde se eduque a todo el personal sobre temas de prevención como: beneficios de uso de EPP, conocimientos sobre sustancias químicas que manipulan, con el fin de concientizar al trabajador sobre los riesgos y enfermedades a los cuales está expuesto laboralmente.
- Se recomienda al técnico de seguridad realizar el cambio de EPP en el tiempo estipulado, según las fichas técnicas de cada equipo de protección y de igual manera que supervise el uso correcto de las mismas.
- Se recomienda realizar exámenes periódicos de colinesterasa para ver si existe presencia de sustancias químicas con el fin de no llegar a cuadros clínicos o sintomatología a todos los trabajadores que se encuentren expuestos a plaguicidas.
- Se recomienda reubicar a mujeres en periodo de gestación o lactancia en áreas donde no estén expuestas a las sustancias que están volatilizadas en el aire, ya que la inhalación de estas sustancias produciría mutaciones en el feto en cambio que una madre lactante excreta las sustancias tóxicas por medio de la leche y esto afectaría durante la lactancia al bebé.
- Se recomienda al técnico de seguridad proponer al empleador comprar la mascarilla de cara completa con filtro de vapores orgánicos, esto con el fin de aumentar las barreras de protección ante las sustancias químicas en general, con su debida capacitación y control de su uso por parte de los encargados de salud e higiene ocupacional en la florícola.
- Se recomienda a todo el personal que labora en la florícola asistir a chequeos médicos como rutina mensual para poder detectar a tiempo enfermedades ocupacionales y seguir los respectivos tratamientos para no pasar a posibles complicaciones.

## 5. CAPÍTULO V. PROPUESTA

En este capítulo se detalla una propuesta basada en un programa de capacitación.

### 5.1. CONTENIDO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

El cronograma de capacitación se realizará si la florícola cree conveniente ya que en la encuesta realizada se pudo observar que la empresa está trabajando bien esto se debe a que los trabajadores no presentan síntomas frecuentes, pero vemos la necesidad de programar temas sobre los insecticidas y el uso de EPP, enfocados no solo al área de fumigación sino que sea enfocado globalmente con el propósito de que todos los trabajadores tengan cultura de prevención y así lograr reducir enfermedades profesionales.

El programa de capacitación se divide en tres unidades básicas, las cuales se muestran en la tabla 32:

*Tabla 32. Programa de capacitación*

<b>UNIDAD 1</b>	<b>UNIDAD 2</b>	<b>UNIDAD 3</b>
<b>Insecticidas</b>	<b>Medidas de protección</b>	<b>Estilo de vida</b>
Importancia del uso de insecticidas en empresas florícolas	Normas de seguridad y salud ocupacional.	Estrés
Tipos de insecticidas que se utilizan	Orden y Limpieza.	Problemas personales y laborales
Toxicidad de los insecticidas	Equipos de protección personal.	Autoestima
Consecuencias del uso de insecticidas en los trabajadores	Herramientas y maquinarias	Control
	Factores de riesgo (Químicos, físicos, biológicos) Accidentes Emergencias	Bienestar laboral y social

**Fuente:** Autor

### 5.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

En la tabla 33 se muestra el contenido y actividades a realizarse en cada unidad del programa de capacitación:

**Tabla 33. Actividades del Plan de Capacitación**

<b>Unidades</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Actividad</b>
<b>UNIDAD 1</b>	Conocer que son los insecticidas, su uso y como pueden afectar en la salud de los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importancia de los insecticidas en las florícolas</li> <li>- Tipos de insecticidas.</li> <li>- Toxicidad de los insecticidas.</li> <li>- Consecuencias del uso de insecticidas en los trabajadores</li> <li>- Cambio de las etiquetas toxicas a etiquetas ecológicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar talleres para los trabajadores</li> <li>- Dar a conocer para que sirven los insecticidas, que tipos son los más utilizados.</li> <li>- Conocer consecuencias del uso de insecticidas</li> <li>- Conocer los beneficios que trae cambiar de etiquetas toxicas a etiquetas ecológicas.</li> </ul>
<b>UNIDAD 2</b>	Reconocer las medidas de protección personal de los trabajadores de las florícolas	<p>Medidas de protección</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas de seguridad y salud ocupacional</li> <li>- Equipos de protección personal</li> <li>- Herramientas y maquinarias</li> <li>- Factores de riesgo (químicos, biológicos, físicos)</li> <li>- Emergencias</li> <li>- Accidentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover el uso correcto del equipo de protección personal</li> <li>- Estimular el interés del uso del equipo de protección personal</li> <li>- Dar a conocer a que factores de riesgo están expuestos por el uso de insecticidas</li> </ul>
<b>UNIDAD 3</b>	Promover la práctica de actividades físicas y recreativas para prevenir las enfermedades que se dan por el sedentarismo, drogadicción, violencias y problemas relacionadas con la salud mental	<p>Estilo de Vida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrés</li> <li>- Problemas personales y laborales</li> <li>- La Autoestima</li> <li>- El Control</li> <li>- Bienestar laboral y social</li> <li>- Fortaleza Personal</li> <li>- Hábitos de aseo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar pausas activas</li> <li>- Manejo del estrés laboral</li> <li>- Generar conductas positivas que mejoren la salud física y mental</li> <li>- Emplear técnicas de autocuidado físico y mental</li> <li>- Estimular la atención y concentración</li> <li>- Culturizar hábitos de aseo antes de consumir alimentos, ducharse y cambiarse de ropa al terminal la jornada laboral.</li> </ul>

**Fuente:** Autor

### 5.3. CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN

El cronograma de capacitación se adaptará según las horas de trabajo asignadas en el personal de la florícola, se tiene en cuenta que en las plantas florícolas no realizan pausas activas porque están en constante movimiento sin embargo se debería realizar pausas pasivas se investigó las posibles causas y resulta que se debe realizar al menos 4 pausas pasivas de al menos 10 minutos cada una, durante el periodo de las 8 horas, pero no las realizan ya que esto implica 40 minutos de productividad, realizando los cálculos pertinentes deducimos que el sueldo básico equivale a 450 \$ ,día laboral 15\$, hora laboral 1.87\$, 10 minutos laborales 0,31 ctvs, total de las pausas pasivas 40 minutos = 1,24\$ por cada trabajador, luego de tener esta información rescatamos que la implementación durante toda la jornada laboral, mantendrá un personal sano y productivo que no genere gastos por ausentismo que se presentan por enfermedades profesionales se recalca que el personal de seguridad debería realizar un plan de costos versus beneficios. Además, el cronograma de capacitación continua sobre seguridad e higiene industrial es un derecho de los empleados y una obligación del empleador.

En la tabla 34 se muestra el cronograma de capacitación:

**Tabla 34. Cronograma de Capacitación**

<b>Fecha</b>	<b>Tema</b>	<b>Horas</b>	<b>Meta</b>	<b>Grupo</b>	<b>Responsable</b>	<b>Recursos Materiales</b>
Enero-Febrero	Taller Teórico-Práctico: Conceptos de insecticidas, tipos uso, toxicidad y consecuencias.	2	100%	Todo el personal	Técnico de seguridad y salud ocupacional	-Video -Folletos
Marzo-Abril	Taller Teórico-Práctico: uso de equipo de protección personal	2	100%	Todo el personal	Técnico de seguridad y salud ocupacional	-Proyector -Videos
Mayo-Junio	Taller Teórico: Factores de riesgos, químicos, biológicos, etc.	2	100%	Todo el personal	Técnico de seguridad y salud ocupacional	-Proyector -Folletos
Julio-Agosto	Taller Teórico-Práctico: Estilos	2	100%	Todo el personal	Técnico de seguridad y	-Video -Folletos

	de Vida y su relación con algunos problemas de salud. Pausas activas, manejo del estrés				salud ocupacional	-Afiches
Septiembre - octubre	Taller Teórico Cambio de las etiquetas toxicas por etiquetas ecológicas para tener el resultado de un personal sano	2	100%	Todo el personal	Técnico de seguridad y salud ocupacional	-Video -Folletos -Afiches
Noviembre - diciembre	Hábitos de higiene	2	100%	Todo el personal	Técnico de seguridad y salud ocupacional	-Video -Folletos -Afiches

---

Fuente: Autor

## REFERENCIAS

- Acuerdo Ministerial 1404. (06 de Junio de 1979). *REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS MEDICOS DE LAS EMPRESAS*. Recuperado el 10 de Enero de 2023, de REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS MEDICOS DE LAS EMPRESAS: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/AM-1404.-REGLAMENTO-DE-LOS-SERVICIOS-MEDICOS-DE-LAS-EMPRESAS.pdf?x42051>
- Agro Farm. (2021). *OBERON - FICHA TÉCNICA*. Recuperado el 18 de Febrero de 2023, de Agro Farm: <https://agrofarm.com.ec/wp-content/uploads/2021/pdf/oberon.pdf>
- Arias, M. (Octubre de 2017). *¿Qué significa realmente el valor de p?* Recuperado el 3 de Marzo de 2023, de Scielo: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-76322017000500014](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322017000500014)
- Barreno, B., & Carrera, S. (1 de Mayo de 2011). *Repositorio Universidad Politécnica*. Recuperado el 27 de Marzo de 2023, de Repositorio Universidad Politécnica: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1491/6/UPS-ST000505.pdf>
- Bartual, J. (1 de Enero de 1984). *Ministerio de trabajo y asuntos sociales España*. Recuperado el 30 de Enero de 2023, de Instituto Nacional de Higiene en el Trabajo: [https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp\\_108.pdf/85c93b7e-b2e9-4e55-8bd6-f40ffbbbc005?version=1.0&t=1617977282821](https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_108.pdf/85c93b7e-b2e9-4e55-8bd6-f40ffbbbc005?version=1.0&t=1617977282821)
- BCN. (1 de Enero de 2019). *Biblioteca Nacional de Chile*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2022, de Biblioteca Nacional de Chile: [https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26823/2/Efecto\\_de\\_los\\_plaguicidas\\_en\\_la\\_Salud.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26823/2/Efecto_de_los_plaguicidas_en_la_Salud.pdf)
- Cando, G. (25 de Junio de 2019). *DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD INHIBITORIA DE LA FRACCIÓN ALCALOIDAL DE *Crinum kunthianum* SOBRE LA ENZIMA ACETILCOLINESTERASA Y BUTIRILCOLINESTERASA*. Recuperado el 28 de Febrero de 2023, de DSpace ESPOCH.: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/11118>
- Cárdenas, O., Silva, E., Morales, L., & Ortiz, J. (Junio de 2005). *Estudio epidemiológico de exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en siete departamentos colombianos, 1998-2001*. Recuperado el 16 de Febrero de 2023, de Scielo: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-41572005000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572005000200003)
- Chavarro, J. (26 de Septiembre de 2021). *Evolución y desafíos de la floricultura ecuatoriana en el futuro próximo*. Recuperado el 28 de Marzo de 2023, de Metroflor-agro: <https://www.metroflorcolombia.com/evolucion-y-desafios-de-la-floricultura-ecuatoriana-en-el-futuro-proximo/>
- Código del Trabajo. (26 de Septiembre de 2012). *Código del trabajo*. Recuperado el 12 de 1 de 2023, de Código del trabajo: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador 2008. (21 de Diciembre de 2015). *Constitución de la República del Ecuador*. Recuperado el 2 de Enero de 2023, de Constitución de la

- República del Ecuador: <https://www.cosede.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/CONSTITUCION-DE-LA-REPUBLICA-DEL-ECUADOR.pdf>
- Cuaspuj, J., & Vargas, B. (2017). Determinación de Colinesterasa Eritrocitaria en Trabajadores Agrícolas Expuestos a Plaguicidas Organofosforados y Carbamatos. *Química Central*, 71-82. Recuperado el 28 de Enero de 2023, de Química Central.
- Decisión 584. (07 de junio de 2000). *Decisión 584*. Recuperado el 3 de Enero de 2023, de Instrumento Andino de seguridad y salud en el trabajo: <https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/12/decision584.pdf>
- Decreto Ejecutivo 2393. (21 de Febrero de 2003). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores*. Recuperado el 4 de Enero de 2023, de Decreto 2393: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>
- Devine, G. J., Eza, D., & Ogasuku, E. &. (1 de Marzo de 2018). *Scielo Peru*. Recuperado el 20 de Enero de 2023, de Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342008000100011&script=sci\\_arttext#tabla01](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342008000100011&script=sci_arttext#tabla01)
- Divas, R., & Lasota, J. (1 de Enero de 1990). *Abamectina como plaguicida de uso agrícola*. Recuperado el 17 de Febrero de 2023, de Europe PMC: <https://europepmc.org/article/med/2198753>
- Expoflores. (31 de Enero de 2023). *Información económica- expoflores*. Recuperado el 27 de Marzo de 2023, de Información económica- expoflores: <https://expoflores.com/wp-content/uploads/2023/03/Expoflores-marzo-2023.pdf>
- Fernández, R., A, R., Carmona, G., & M.S, C. (1 de Septiembre de 2011). *Papel de las colinesterasas plasmáticas. Actualización*. Recuperado el 28 de Febrero de 2023, de SCIENCE DIRECT: [https://doi.org/10.1016/S0034-9356\(11\)70126-8](https://doi.org/10.1016/S0034-9356(11)70126-8)
- Ferrer, A. (2003). *Intoxicación por plaguicidas*. Recuperado el 16 de Febrero de 2023, de Scielo: <https://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v26s1/nueve.pdf>
- Figueroa, D., & Manrique, C. (Abril de 2019). *Niveles de colinesterasa sérica en agricultores expuestos a plaguicidas de la Asociación FOMUDEP Cantón Paján*. Recuperado el 28 de Febrero de 2023, de Repositorio Digital UNESUM: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1784>
- Fincas de Rosas. (Noviembre de 2020). *El origen de las florícolas en Ecuador*. Recuperado el 26 de Enero de 2023, de Fincas de rosas: <https://fincasderosas.com/el-origen-de-las-floricolas-en-ecuador/>
- Fishel, F. M. (3 de 10 de 2018). *PESTICIDAS Y COLINESTERASA*. Recuperado el 28 de Enero de 2023, de Ask IFAS: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/PI242>
- Flores, & Mariela. (2020). *SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE*. Recuperado el 19 de Febrero de 2023, de Universidad Autónoma del Estado de México: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/105960?show=full>
- González, P. (Junio de 2019). *Función y toxicidad de los ingredientes*. Recuperado el Enero15 de 2023, de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile:

- [https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27373/2/Plaguicidas\\_IA\\_IB.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27373/2/Plaguicidas_IA_IB.pdf)
- GOWAM MÉXICO. (17 de Marzo de 2020). *DICARZOL - HOJA DE SEGURIDAD*. Recuperado el 18 de Febrero de 2023, de GOWAM México:  
<https://mx.gowanco.com/productos/dicarzol-50-ps>
- GOWAN ESPAÑA. (8 de Noviembre de 2019). *Ficha de datos de seguridad*. Recuperado el 19 de Febrero de 2023, de UNICOMTROL: <https://unicontrol.com/wp-content/uploads/2021/02/DICARZOL.pdf>
- Guerra, M., Cargnel, E., Osta, V., Osinde, M., & Schkair, J. (Diciembre de 2005). *Determinación de valores de referencia de colinesterasa plasmática e intraeritrocitaria en niños de una población hospitalaria*. Recuperado el 27 de Febrero de 2023, de SCIELO:  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-00752005000600004&script=sci\\_arttext&lng=en](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-00752005000600004&script=sci_arttext&lng=en)
- Hidalgo, J. (1 de Enero de 2017). *Repositorio Universidad Andina Simón Bolívar*. Recuperado el 13 de Enero de 2023, de Repositorio Universidad Andina Simón Bolívar:  
<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6095/1/T2562-MRI-Hidalgo-La%20situacion.pdf>
- Hidalgo, J. (1 de Enero de 2017). *Universidad Andina Simón Bolívar*. Recuperado el 29 de Diciembre de 2022, de Universidad Andina Simón Bolívar:  
<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6095/1/T2562-MRI-Hidalgo-La%20situacion.pdf>
- Holguín, L., & Génesis, G. (24 de Junio de 2020). *FACTORES LABORALES ASOCIADOS A LA INTOXICACIÓN POR*. Recuperado el 28 de Febrero de 2023, de Repositorio Digital UNESUM: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2197>
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO-INSST. (Abril de 2014). *DELTAMETRINA*. Recuperado el 15 de Febrero de 2023, de International Labour Organization:  
[https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p\\_lang=es&p\\_card\\_id=0247&p\\_version=2](https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=es&p_card_id=0247&p_version=2)
- Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas IRET. (s.f.). *MANUAL DE PLAGUICIDAS DE CENTROAMÉRICA - ABAMECTINA*. Recuperado el 17 de Febrero de 2023, de IRET:  
<http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/6-abamectina>
- INTEROC. (2019). *FLUMITE*. Recuperado el 16 de Febrero de 2023, de EDIFARM:  
[https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm\\_quickagro/pdfs/productos/FLUMITE-20191025-120717.pdf](https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/pdfs/productos/FLUMITE-20191025-120717.pdf)
- INTEROC. (25 de 10 de 2019). *Hoja de seguridad para materiales (MSDS)-FLUMITE*. Recuperado el 16 de Febrero de 2023, de DOCPLAYER: <https://docplayer.es/82134092-Hoja-de-seguridad-para-materiales-msds.html>
- Iza, M. (1 de Enero de 2016). *Determinación de daño hepático mediante TGO – TGP y fosfatasa alcalina en personal expuesto a plaguicidas en una empresa florícola de mayo a junio 2016r*. Recuperado el 31 de Enero de 2023, de Repositorio Universidad Central del

Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8086/1/T-UCE-0006-011.pdf>

- Jiménez, M., & Schosinsky, K. (Diciembre de 2000). *Valores de referencia de colinesterasa plasmática y eritrocítica en población costarricense*. Recuperado el 26 de Febrero de 2023, de SCIELO: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-29482000000200002](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29482000000200002)
- Juárez, L. (2015). *NIVELES DE COLINESTERASA SÉRICA Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO EN FUMIGADORES DEL ÁREA AGRÍCOLA DE MONTERREY AZUCARERA LOJANA EN LA CIUDAD DE CATAMAYO*. Recuperado el 27 de Febrero de 2023, de Repositorio digital UNL: [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13749/1/TESIS\\_LEONARDO%20JU%C3%81REZ.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13749/1/TESIS_LEONARDO%20JU%C3%81REZ.pdf)
- Luzuriaga, M., & Vega, P. (2011). : *DETERMINACIÓN DE COLINESTERASA SÉRICA ENTRABAJADORES Y PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LAS PLANTACIONES “EL TRÉBOL” UBICADAS EN EL CANTÓN BIBLIÁN*. Recuperado el 28 de Febrero de 2023, de Repositorio Institucional UCUENCA: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2448/1/tq1092.pdf>
- Marrero, S., González, S., Guevara, H., & Eblen, A. (Junio de 2017). *EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A ÓRGANOFOSFORADOS Y CARBAMATOS EN TRABAJADORES DE UNA COMUNIDAD AGRARIA*. Recuperado el 19 de Febrero de 2023, de Scielo: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-32932017000100005](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932017000100005)
- Medical News Today. (24 de Abril de 2022). *Niveles de hematocrito: Definición, niveles bajos, niveles altos y más*. Recuperado el 28 de Febrero de 2023, de Medical News Today: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/niveles-de-hematocrito>
- Merino, Adán, L., Gómez, S., Rodríguez, Gea, F., Alonso, E., . . . Segura, J. (Abril de 2010). *Necrosis hepática secundaria a intoxicación por organofosforados*. Recuperado el 28 de Febrero de 2023, de SCIELO: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1130-01082010000400013](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082010000400013)
- Milla, O., & Palomino, W. (2002). *Niveles de colinesterasa sérica en agricultores de la localidad de Carapongo (Perú) y determinación de residuos de plagicidas inhibidores de la Acetilcolinesterasa en frutas y hortalizas cultivadas*. Recuperado el 28 de Febrero de 2023, de SISBIB Sistema de Bibliotecas: [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/Salud/Milla\\_C\\_O/Milla\\_C\\_O.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/Salud/Milla_C_O/Milla_C_O.htm)
- Ministerio del Trabajo. (28 de Julio de 2017). *Acuerdo Ministerial 135*. Recuperado el 10 de Enero de 2023, de Acuerdo Ministerial 135: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2017/10/ACUERDO-MINISTERIAL-MDT-2017-0135-1.pdf>
- Morán, L. (2021). Sector florícola ecuatoriano y afectación en mercado internacional a causa del covid19. *South Florida Journal of Development*, 4609-4621. Recuperado el 27 de Marzo de 2023
- Niño, J., & Mary, M. (2021). *La Investigación Científica en el Contexto Académico* (Primera ed., Vol. 1). (N. S. Association, Ed.) Lima, Perú: NSIA Publishing House Editions. doi:10.5281/zenodo.4670493

- Nobuyoshi, T., Hirofumi, N., Sasama, Y., & Naoki, I. (2012). Development of a new acaricide, cyflumetofen. *Journal of Pesticide Science*. Recuperado el 16 de Febrero de 2023
- OMS. (1 de Enero de 2015). *Organización mundial de la salud*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2022, de Organización mundial de la salud:  
<https://www.paho.org/es/temas/plaguicidas-altamente-peligrosos>
- OMS. (15 de Septiembre de 2022). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2022, de Organización Mundial de la Salud:  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
- Organización Mundial de la Salud y Programa Internacional de Seguridad Química. (1990). *DELTA METRINA*. Recuperado el 15 de Febrero de 2023, de iris:  
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/39782>
- Oviedo, H., & Arias, A. (Setiembre de 2005). *Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach*. Recuperado el 1 de Marzo de 2023, de Scielo:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74502005000400009#:~:text=El%20coeficiente%20alfa%20de%20Cronbach%20es%20la%20forma%20m%C3%A1s%20sencilla,%C3%ADtems%20que%20forman%20una%20escala.](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000400009#:~:text=El%20coeficiente%20alfa%20de%20Cronbach%20es%20la%20forma%20m%C3%A1s%20sencilla,%C3%ADtems%20que%20forman%20una%20escala.)
- Peñuela, O. (27 de Junio de 2005). *Hemoglobina: una molécula modelo para el investigador*. Recuperado el 27 de Febrero de 2023, de Scielo Colombia:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-95342005000300013](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342005000300013)
- PISSQ PROGRAMA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD. (1993). *Deltametrina. Guía para la Salud y Seguridad*. Recuperado el 15 de Febreo de 2023, de iris:  
<https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52859/DALTAMETRINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20deltametrina%20es%20estable%20a,y%20qu%C3%ADmicas%20de%20la%20deltametrina.>
- Puerto, A., Suárez, S., & Palacio, D. (15 de Enero de 2014). *Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud*. Recuperado el 20 de Enero de 2023, de Revista Cubana de Higiene y Epidemiología: <https://revidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/329/287>
- Puga, A. (2010). *La actividad agroflorícola y su impacto en el ambiente, en la salud y en la soberanía alimentaria*. Recuperado el 28 de Febrero de 2023, de Universidad Técnica Particular de Loja:  
<https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/10206/1/Tesis%20Anibal%20Puga%20Pe%C3%B1a.pdf>
- Ramírez, J., & Lacasaña, M. (2 de Abril de 2001). *Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición*. Recuperado el 26 de Enero de 2023, de academia.edu:  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36420187/216-libre.pdf?1422400566=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPlaguicidas\\_clasificacion\\_uso\\_toxicologi.pdf&Expires=1676856472&Signature=GJhNyDKj6WDQTNmuNhD5PWGn9yJ3PEaLhNADZFKDKrtWH8ZhwimjalMo1B](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36420187/216-libre.pdf?1422400566=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPlaguicidas_clasificacion_uso_toxicologi.pdf&Expires=1676856472&Signature=GJhNyDKj6WDQTNmuNhD5PWGn9yJ3PEaLhNADZFKDKrtWH8ZhwimjalMo1B)

- Resolución 513. (1 de Enero de 2006). *Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo*. Recuperado el 12 de Enero de 2023, de Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo: Artículo 1.- Naturaleza.- De conformidad con lo previsto en el artículo 155 de la Ley de Seguridad Social
- Robert, M., & Gilbete, M. (1992). *Deltamethrin: Uses and Environmental Safety*. Recuperado el 15 de Febrero de 2023, de Springer Link: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4612-2864-6\\_1#citeas](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4612-2864-6_1#citeas)
- Rodríguez, A., Urbano, E., Ramírez, L., & Meza, D. (2023). *Niveles de colinesterasa sérica en agricultores de San Pablo de Borbur, Boyacá, expuestos a organofosforados*. Recuperado el 3 de Febreo de 2023 , de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8804252>
- Rondon, A. (2013). *Historia Floricultura*. Recuperado el 28 de Marzo de 2023, de Calameo: <https://www.calameo.com/books/005543306c875d4815b43>
- Sánchez, R. (Enero de 2015). *t-Student. Usos y abusos*. Recuperado el 3 de Marzo de 2023, de Scielo: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-21982015000100009](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982015000100009)
- Scielo. (3 de Febrero de 2014). *revista Scielo*. Recuperado el 25 de Diciembre de 2022, de revista Scielo: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-82852014000300011](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-82852014000300011)
- Shahla, H. B., & Steven, O. (Julio de 2016). *Eco-toxicological effects of the avermectin family with a focus on abamectin and ivermectin,*. Recuperado el 17 de Febrero de 2023, de Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653516304374>
- Silbergeld, E. k. (1 de Enero de 2000). *Enciclopedia de salud y seguridad en el Trabajo*. Recuperado el 25 de Enero de 2023, de Inntituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo España: <https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo+33.+Toxicolog%C3%ADa>
- Silbergeld, E. k. (1 de Enero de 2000). *Enciclopedia de salud y seguridad en el Trabajo*. Recuperado el 25 de Enero de 2023, de Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo España: <https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo+33.+Toxicolog%C3%ADa>
- Summit Agro. (Marzo de 2019). *Danisaraba*. Recuperado el 16 de Febrero de 2023, de Summit Agro: <https://www.summit-agro.com.co/web/portafolio/acaricidas/1/danisaraba>
- SUMMIT AGRO COLOMBIA S.A.S. (Febrero de 2018). *Hoja de Sefuridad Borneo*. Recuperado el 19 de Febrero de 2023, de SUMMIT AGRO: [https://www.summit-agro.com.co/web/upload/archivo/archivo\\_405149566\\_13\\_2001628247.pdf](https://www.summit-agro.com.co/web/upload/archivo/archivo_405149566_13_2001628247.pdf)
- Svetlana, K., Yuval, G., Isaac, I., Ralph, N., Rami, H., & Murad, G. (10 de Septiembre de 2008). *Toxicidad del espiromesifeno en las etapas de desarrollo de Bemisia tabaci biotipo B*. Recuperado el 18 de Febrero de 2023, de Biblioteca en línea Wiley: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ps.1636>

- Tellechea, F. P., Fonseca, J. A., & Sosa, Y. A. (2007). *Riesgos a la salud humana causados por plaguicidas*. Recuperado el 11 de 3 de 2023, de [http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v1n3/data/cientifico\\_sociedad.pdf](http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v1n3/data/cientifico_sociedad.pdf)
- Toro, B., Rojas, A., & Díaz, J. (Junio de 2017). *Niveles de colinesterasa sérica en caficultores del Departamento de Caldas, Colombia*. Recuperado el 20 de Febrero de 2023, de SCIELO Salud Pública: <https://www.scielosp.org/article/rsap/2017.v19n3/318-324/es/#>
- Universidad de Huelva. (3 de Septiembre de 2018). *Biblioteca Universitaria de Huelva*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2022, de Biblioteca Universitaria de Huelva: <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/15178?show=full>
- Universidad Nacional de Costa Rica. (s.f.). *Manual de plaguicidas de Centroamerica - ETOXAZOLE*. Recuperado el 19 de Febrero de 2023, de IRET: <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/232-etoxazole>
- University of Hertfordshire. (4 de Febrero de 2023). *PPDB: Base de datos de propiedades de plaguicidas*. Recuperado el 19 de Febrero de 2023, de <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/78.htm>
- Vega, S. (1 de Marzo de 1985). *Organización Panamericana de la Salud*. Recuperado el 28 de Enero de 2023 , de TOXICOCINETICA: <file:///C:/Users/USER/Downloads/toxicocinetica.pdf>

## ANEXOS

### Anexo A. Consentimiento de encuesta



**UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE POSGRADOS**

**MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

#### **CONSENTIMIENTO PARA EL ESTUDIO DE “RIESGOS A LA SALUD POR EXPOSICION A INSECTICIDAS EN EL AREA DE FUMIGACION EN SECTOR FLORICOLA DE CAYAMBE”**

Le invito a usted a participar en un proyecto de investigación que permitirá conocer su estado de salud ocasionado por la exposición a insecticidas para lo cual usted llenará una encuesta y se le tomará información de sus muestras de sangre de dos periodos realizados por la empresa, cabe recalcar que el mismo no conlleva ningún riesgo para la salud.

La información obtenida es de absoluta confidencial en ningún lugar se hará público el nombre de las personas participantes ni sus características. Solo serán publicados datos generales para fines del proyecto de investigación.

Si usted acepta participar de este proyecto de investigación, le agradecemos que presente su participación voluntaria por escrito completando y firmando este formulario.

Yo, .....  
acepto proveer información para el proyecto explicado, de cuyos objetivos fue informado/a.

Firma..... C.I.....

## Anexo B. Encuesta



### UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

#### FACULTAD DE POSGRADOS

#### MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

La presente encuesta tiene como finalidad la obtención de datos confiables y reales de los trabajadores de la florícola cabe recalcar que es de total confidencialidad

#### INSTRUCCIONES:

- Marque la opción que considere correcta.

#### ENCUESTA

##### Genero

Masculino..... Femenino....

##### Edad

Menor a 20 años.....21 a 35 años.....36 a 45 años.....46 a 55 años.... 56 en adelante

##### Puesto que desempeña

Cultivo..... Fumigador / Mantenimiento..... Cosecha.... postcosecha.... siembra ....

##### Antigüedad de trabajo

1 año .... 2-4 años... 5-6 años.... 7 años en adelante....

<b>PREGUNTAS</b>	<b>1.nunca</b>	<b>2.Rara vez</b>	<b>3.A veces</b>	<b>4.frecuente</b>	<b>5.siempre</b>
1. ¿Su jornada laboral cumple de 7 a 8 horas?					
2. ¿Ha recibido capacitaciones sobre los beneficios de utilizar el equipo de protección adecuadamente en su área de trabajo?					
3. ¿Usted está expuesto a insecticidas en la florícola?					
4. ¿Ha recibido capacitación sobre la manipulación correcta de insecticidas?					
5. ¿Realiza actividades extralaborales en las que este expuesto a insecticidas?					
6. ¿En la empresa donde usted se encuentra le entregan las prendas de protección?					

7. Si la empresa dota de EPP'S, ¿usted los utiliza?					
8. ¿Ha recibido capacitación sobre el uso de las prendas de protección?					
9. ¿Para realizar la fumigación usted utiliza su equipo de protección completo?					
10. ¿El tiempo que usted espera para ingresar al lugar de trabajo luego de una fumigación es mayor a 4 horas?					
11. ¿Ha presentado ardor, lagrimeo o picazón de los ojos durante y/o después de su jornada laboral?					
12. ¿Ha presentado dolor de cabeza durante y/o después de su jornada laboral?					
13. ¿Ha presentado insomnio durante y/o después de su jornada laboral?					
14. ¿Ha presentado confusión, pérdida de conciencia durante y/o después de su jornada laboral?					
15. ¿Ha presentado sensación de ahogo durante y/o después de su jornada laboral?					
16. ¿Ha presentado dolor de garganta durante y/o después de su jornada laboral?					
17. ¿Ha presentado tos durante y/o después de su jornada laboral?					
18. ¿Ha presentado mareo, náuseas, lagrimeo falta de apetito durante y/o después de su jornada laboral?					
19. ¿Ha presentado dolor estomacal por exposición a fumigación durante y/o después de su jornada laboral?					
20. ¿Ha presentado estrés durante y/o después de su jornada laboral?					
21. ¿Ha presentado sudoración excesiva durante y/o después de su jornada laboral?					
22. ¿Ha presentado visión borrosa durante y/o después de su jornada laboral?					
23. ¿Ha presentado fiebre durante y/o después de su jornada laboral?					
24. ¿Ha presentado decaimiento durante y/o después de su jornada laboral?					

25. ¿Ha presentado abortos durante el tiempo que lleva trabajando en la florícola?					
26. ¿Cree usted que es necesario capacitar al personal sobre los riesgos de la exposición a los insecticidas y los beneficios de las prendas de protección?					
27. ¿Usted Fuma?					
28. ¿Consume licor?					
29. ¿Usted realiza fumigación manual?					
30. ¿Usted realiza fumigación mecánica?					

Fuente: Autor

### Anexo C. Tanques donde se disuelve las diferentes sustancias químicas para aplicar



Los tanques son de 5000 litros los cuales pueden tener la capacidad de fumigar un bloque de una hectárea.

#### Anexo D. Fumigación por bloques



En la fumigación dos personas realizan la aspersión de cama por cama, en la imagen se puede apreciar que la planta ya tiene varias cosechas por que su tallo es grande, las cosechas se empiezan cuando el tallo mide aproximadamente un metro, también se observa una malla negra en la parte superior estas se las colocan como punto de recolección de la cosecha ya que bajo la malla no cae directamente los rayos esto ayuda a que la flor se mantenga fresca, posteriormente el cochero recolecta la cosecha.

## Anexo E. Bomba estacionaria de fumigación



En la bomba estacionaria se instala las dos mangueras, la bomba debe tener presión estable de 80 a 100 PSI, la cual la define el ingeniero encargado, para alcanzar la presión el motor debe tener 7 HP o potencia, esto lo controla el bombero.

## Anexo F. Almacenamiento de sustancias químicas



En la bodega de almacenamiento se guardan los plaguicidas ordenados por toxicidad y también se almacena los fertilizantes, para retirar cualquier producto tiene que tener autorización del ingeniero agrónomo y firmar la salida.

## Anexo G. Bombero



El bombero controla la presión de la bomba, le coloca gasolina y la vigila que no se apague, llena tanques, realiza la mezcla de las sustancias a aplicar además anota en cada bloque que producto se colocó y coloca el rotulo de tiempo de espera para entrar a realizar las labores por el área de cultivo.

## Anexo H. Ficha Técnica Decis

### FICHA TÉCNICA



# Decis

**INSECTICIDA AGRÍCOLA**  
**Concentrado Emulsionable (EC)**

**INGREDIENTE ACTIVO:** Deltametrina.

**FORMULACIÓN Y CONCENTRACIÓN:** Concentrado emulsionable (EC) que contiene 25 g de ingrediente activo por litro de producto comercial.

**ACCIÓN FITOSANITARIA:** DECIS® es un insecticida piretroide que controla eficazmente insectos del orden de lepidópteros, coleópteros, homópteros y otros.

**MODO DE ACCIÓN:** DECIS® es un insecticida piretroide que actúa por contacto e ingestión.

**MECANISMO DE ACCIÓN:** Actúa sobre el sistema nervioso de los insectos, produciendo inactividad de movimientos. Es un producto liposoluble, lo cual permite ser absorbido por la pared vegetal. Esta propiedad le permite tener una excelente resistencia al lavado en caso de lluvias fuertes.

**FRECUENCIA DE APLICACIÓN:** En cultivos de ciclo corto se recomiendan máximo dos aplicaciones entre los primeros treinta días de desarrollo de la planta. En Rosa se recomiendan 2 aplicaciones en bloque cada 7 días durante la rotación.

**MÉTODO DE APLICACIÓN:** Vierta la mitad de agua y agregue la dosis recomendada de DECIS DECIS®, agite la mezcla y complete con agua el resto. Mantenga el agitador funcionando durante las operaciones de llenar, mezclar y rociar. Asegúrese de contar con el equipo necesario para dosificar, mezclar y aplicar el producto. Lavar el equipo al terminar la aplicación. Asegúrese de utilizar siempre el equipo de protección personal consistente en: botas de hule, mascarilla, anteojos protectores, guantes, dosificador y aplicador.

**PERIODO DE CARENIA:** Rosa no aplica.

**PERIODO DE REINGRESO:** 12 horas después de la aplicación.

**COMPATIBILIDAD DE MEZCLA:** DECIS® es compatible con todos los pesticidas, inclusive se puede mezclar con Propanil en arroz sin problemas de fitotoxicidad. No es compatible con Caldo Bordelés, Arseniato de Calcio o Zinc.

**CATEGORÍA TOXICOLÓGICA:** II Moderadamente peligroso.

**COMPATIBILIDAD CON EL CULTIVO:** No presenta fitotoxicidad utilizado a la dosis recomendada y con los métodos sugeridos.

**PRECAUCIONES:** El producto puede ser nocivo en caso de inhalación o ingestión. Puede ser tóxico para organismos acuáticos.

Almacene el producto fuera del alcance de los niños, bajo llave, en un sitio seguro, fresco, seco y bien ventilado, separado de alimentos y drogas de consumo humano o animal, ropa, calzado y utensilios del hogar

**PRIMEROS AUXILIOS:** En caso de intoxicación llame al médico inmediatamente o lleve el paciente al médico y muéstrele la etiqueta. En caso de ingestión no induzca el vómito si el paciente está consciente. Mientras consigue asistencia médica, suministre al paciente los primeros auxilios generales.

**GUÍA PARA EL MÉDICO:** Aplique tratamiento sintomático.

**EN CASO DE EMERGENCIA LLAME AL:**  
**1800 VENENO (836366) ATENCIÓN las 24 horas del día.**

**PRESENTACIONES:**

Frasco x 100 cc  
Envase x 1 L

**REGISTRO MAG.:** 21 - 11 /NA

**INSTRUCCIONES DE USO:**

CULTIVO	PLAGA	DOSIS (l / ha)	PC (Periodo de Carenia)
ROSA <i>Rosa sp.</i>	Trips <i>Frankliniella occidentalis</i>	0,3	No aplica
UVA <i>Vitis vinifera L.</i>	Trips <i>Thrips tabaci</i>	*0,3	7 días

Bayer S.A.  
Calle Luxemburgo N34-359 y Portugal, Edificio Cosmopolitan piso 6  
Quito - Ecuador

Tel +593 (2) 3975200  
Línea de Servicio al Cliente  
1800-2293772  
www.bayerandina.com



## FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO

# DANISARABA™

## 20 SC

ACARICIDA – USO AGRÍCOLA

SUSPENSIÓN CONCENTRADA – SC

### INGREDIENTE ACTIVO:

CYFLUMETOFEN.....200 g/l)  
(2 - methoxyethyl (RS) – 2 - (4 – tert - butylphenyl) - 2 - cyano - 3 - oxo - 3 –  
( $\alpha$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha$  - trifluoro - o - tolyl) propionate)

**Grupo Químico:** Benzoilacetónitrilos

**Usos:** Ornamentales (Rosas – Clavel), Cítricos (Naranja, Limón, Mandarina, Pomelos).

**Registro Nacional ICA:** 592

**Titular del registro:** Chrysal Colombia S.A.

**Mecanismo de Acción:** CYFLUMETOFEN actúa por CONTACTO y detiene la respiración de géneros específicos de ácaros fitófagos, mediante inhibición del sistema de transporte de electrones (complejo II).

La novedad del mecanismo y de su grupo químico (benzoilacetónitrilos) permite indicar **DANISARABA 20 SC** en casos de resistencia a los acaricidas ya existentes, dentro de un plan de manejo integrado de plagas y enfermedades.

**Modo de Acción:** Cyflumetofen es una sustancia ALTAMENTE SELECTIVA sobre especies de ácaros fitófagos, pertenecientes a géneros como *Tetranychus*, *Pannonychus* y *Brevipalpus*. Por esta razón no afecta otros artrópodos ni sobre ácaros benéficos en las dosis en que se recomienda aplicar.

Su uso es recomendado mediante aspersión, directamente sobre las hojas de las plantas afectadas. Actúa principalmente por contacto, en especial sobre huevos y ninfas recién eclosionadas. Sin embargo tiene la capacidad de afectar todos los diferentes estados del ciclo de vida de los ácaros bajo dosificaciones variables.

**Apariencia:** Líquido opaco ligeramente blancuzco

**Presentaciones:** Botellas PADE de 500 cc y Litro.

#### RECOMENDACIONES DE USO:

CULTIVO	PLAGA	DOSIS Y APLICACION	Período de Carencia	Período de reentrada**
<b>USO EN ORNAMENTALES*</b>				
Rosa	Arañita Bimaculada <i>Tetranychus urticae</i>	0,75 cc/L 1200 a 1500 L/Ha de agua	No aplica	4 horas
Clavel	Arañita Roja Carmín <i>Tetranychus cinnabarinus</i>	0,75 cc/L 1200 a 1500 L/Ha de agua	No aplica	4 horas

*"Debido al alto número de especies ornamentales, que dificultan el desarrollo de pruebas de eficacia agronómica para el registro de este plaguicida en cada una de ellas, el usuario asume la responsabilidad del uso del producto en las especies de flores y plantas ornamentales no indicadas en el cuadro de uso, para lo cual deberá realizar una prueba preliminar con el objeto de evaluar el riesgo de fitotoxicidad del plaguicida antes de realizar una aplicación generalizada (Resolución ICA # 1891 de 2008)"*

\*\*Período de reentrada sin implementos de protección.

CULTIVO	PLAGA	DOSIS Y VOLUMEN DE APLICACION	Período de Carencia*	Período de reentrada**
***Cítricos (Naranja, Limón, Mandarina, Pomelos)	Ácaro rojo ( <i>Panonychus citri</i> )	0,5 cc/L (600 L/ha de agua)	7 días	4 horas

\*P.C. *Período de Carencia. Este límite fue establecido para un límite máximo de 0.01 ppm para cyflumetofen. Para efectos de exportación revisar la regulación de límites máximos de residuos para el país destino.*

\*\*Período de reentrada sin implementos de protección.

\*\*\*Ampliación de uso en cultivos menores bajo la resolución ICA 4754 del 7 de diciembre de 2011.

#### Frecuencia y época de aplicación:

**Ornamentales:** Realizar hasta tres (3) aplicaciones con intervalos de tres (3) a cinco (5) días de acuerdo con el nivel de infestación, en lotes con presencia de huevos, inmaduros y adultos.

**Fitotoxicidad:** Se efectuaron pruebas de FITOTOXICIDAD en POMPON y GÉRBERA, sin presentarse síntoma alguno. No se han observado efectos fitotóxicos sobre los cultivos registrados aplicando en las dosis y forma recomendadas. Para variedades nuevas se recomienda hacer pruebas de fitocompatibilidad.

**Compatibilidad:** Las mezclas de productos agroquímicos, fertilizantes, coadyuvantes o reguladores fisiológicos efectuadas con DANISARABA 20 SC, deben ser probadas previamente para observar los aspectos físicos de las mezclas. Dichas mezclas siempre deben usarse inmediatamente después de su preparación y no deben dejarse de un día para otro.

**Métodos de Aplicación:** Aspersión foliar.

“La aplicación debe ir dirigida al follaje de las plantas”

“No repetir la aplicación antes de 3 días”

“Se recomienda su uso dentro de un manejo integrado de plagas y de manera rotacional con otros acaricidas”

**Equipos de aplicación y su calibración:** El producto se puede aplicar con cualquier tipo de aspersor, dependiendo de la cantidad de mezcla y el método de aplicación y de la masa foliar a cubrir.

**Categoría Toxicológica:** III (Ligeramente Peligroso - Cuidado)

Lea la etiqueta antes de usar el producto. Plaguicida. Consulte con su Ingeniero Agrónomo.

*Importado y Distribuido por SUMMIT AGRO COLOMBIA S.A.S.  
Carrera 7 # 127 – 48, oficina 808. Tel.: (571) 5140407  
Bogotá, D. C. Colombia.*

## Anexo J. Ficha Técnica Diva

FMC Latinoamérica S.A.  
Km. 6,5 Vía Samborondón  
CC: Plaza Lagos, Torre Rambla  
Piso 1. Oficina 1.1  
Guayaquil - Ecuador

Teléfono: (593 04) 3902089



Nombre: **DIVA**

Enero 2019

Página 1 de 2

### FICHA TECNICA

## DIVA

**ACARICIDA AGRICOLA**

Emulsión Aceite en agua (EW)

REGISTRO NACIONAL 6 A 11/NA  
Titular del Registro: FMC Latinoamérica S.A.

#### COMPOSICIÓN GARANTIZADA

##### Composición:

**Abamectin** ..... 36.0 g/l.

Abamectina es una mezcla de los componentes

≥ 80% **B<sub>1a</sub>**:

(10E,14E,16E,22Z)-(1R,4S,5'S,6S,6'R,8R,12S,13S,20R,21R,24S)-6'-[(S)-sec-butyl]-21,24-dihydroxy 5',11,13,22-tetramethyl-2-oxo-3,7,19-trioxatetracyclo [15.6.1.1<sup>4,8</sup>.0<sup>20,24</sup>]pentacosa-10,14,16,22-tetraene-6-spiro-2'-(5',6'-dihydro-2'-H-pyran)-12-yl 2,6-dideoxy-4-O-(2,6-dideoxy-3-O-methyl-α-L-arabino-hexopyranosyl)-3-O-methyl-α-L-arabino-hexopyranoside (i)

y ≤ 20% **B<sub>1b</sub>**:

(10E,14E,16E,22Z)-(1R,4S,5'S,6S,6'R,8R,12S,13S,20R,21R,24S)- 21,24-dihydroxy-6'-isopropyl-5',11,13,22-tetramethyl-2-oxo-3,7,19 trioxatetracyclo[15.6.1.1<sup>4,8</sup>.0<sup>20,24</sup>]pentacosa-10,14,16,22-tetraene-6-spiro-2'-(5',6'-dihydro-2'-H-pyran)-12-yl 2,6-dideoxy-4-O-(2,6-dideoxy-3-O-methyl-α-L-arabino-hexopyranosyl)-3-O-methyl-α-L-arabino-hexopyranoside (ii)

**Aditivos:** .....c.s.p. 1 Litro.

**“ANTES DE USAR EL PRODUCTO, CONSULTE CON UN INGENIERO AGRONOMO”**

#### GENERALIDADES

**DIVA** es un acaricida de amplio espectro, con sistemicidad localizada y acción de contacto, respiratoria y estomacal. Con su largo efecto residual actúa sobre una variedad de insectos, principalmente ácaros en diferentes cultivos.

#### RECOMENDACIONES DE USO

CULTIVO	PLAGA	DOSIS	PERÍODO DE CARENIA
Rosas ( <i>Rosa sp.</i> )	Ácaro de dos manchas ( <i>Tetranychus urticae</i> )	0,25 l/ha*	N.A.

**Volumen de agua:** 1500 litros/ha

**Restricción de uso:** aplicar solo para el control de ácaros” en el cultivo de “Rosas” bajo condiciones de invernadero.

**Periodo de reingreso:** Al área tratada 24 horas después de la aplicación.

**FRECUENCIA Y ÉPOCAS DE APLICACIÓN:**

Realizar la aplicación considerando siempre el umbral económico de daño de la plaga, es decir, en presencia mínima de 5 estados móviles de ácaros (adultos + ninfas) por hoja, para que el producto ejerza tanto su modo como su mecanismo de acción. Repetir la aplicación a los 7 días, no se recomienda hacer más de dos aplicaciones por ciclo.

**PREPARACIÓN DE LA MEZCLA**

Para preparar la mezcla, en un recipiente pequeño con agua acidificar al pH a 5.5, seguido aplicar un dispersante para permitir una distribución homogénea del producto sobre la superficie foliar, a continuación, colocar la dosis recomendada del producto, agitar hasta formar una suspensión homogénea, seguido completar con el volumen de agua a usar, colocar en la bomba y aplicar usando el equipo completo de protección. No guardar la mezcla, preparar lo necesario para la aplicación.

**FITOTOXICIDAD Y COMPATIBILIDAD**

**FITOTOXICIDAD:** El producto no es Fitotóxico a la dosis indicada en la etiqueta.

**COMPATIBILIDAD:** no se ha determinado incompatibilidad con otros plaguicidas. Se recomienda hacer una prueba previa de compatibilidad a pequeña escala en caso de existir duda de compatibilidad con nuevas formulaciones.

**INSTRUCCIONES DE PRIMEROS AUXILIOS**

- **OJOS:** lavar con abundante agua fresca durante por lo menos 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos.
- **PIEL:** Retírese la ropa y lávese con abundante agua y jabón.
- **INGESTION:** NO INDUZCA EL VÓMITO. Nunca administre nada por vía oral a una persona inconsciente
- **INHALACION:** Conduzca a la víctima a un lugar ventilado y cerciórese que respire sin dificultad.

**GUÍA PARA EL MÉDICO**

Este producto es tóxico por ingestión. Como síntomas se observa dilatación de las pupilas, vómito, convulsiones, temblores y coma.

Para el tratamiento se sugiere administrar carbón en forma de suspensión (240 ml de agua/30 g de carbón vegetal), la emesis inducida por ipecacuana no es recomendable porque potencializa la depresión del SNC. Infusión de 10 a 20 ml/Kg de líquido isotónico. No existe antídoto específico.

**“En caso de intoxicación llame al médico inmediatamente, o lleve el paciente al médico y muéstrele la etiqueta cuando corresponda”**



EN CASO DE EMERGENCIA LLAME AL:

**1800 VENENO (836366)** Atención las 24 horas del día.

Para mayor información diríjase a:

FMC LATINOAMERICA S.A. (593 04) 3902086

Guayaquil - Ecuador

**ADVERTENCIA:** “Ningún envase que haya contenido plaguicidas debe utilizarse. Después de usar el contenido, enjuague tres veces este envase vierta la solución en la mezcla de aplicación, inutilícelo triturándolo o perforándolo, y devuélvalo al distribuidor para su disposición final”.

**CATEGORÍA TOXICOLÓGICA II  
MODERADAMENTE PELIGROSO – DAÑINO**

## Anexo K. Ficha Técnica Flumite



# FLUMITE

### INGREDIENTE ACTIVO

**Nombre Común**

Diflovidazin 200 g/l

**Otros nombres:** Flufenzine

**Nombre Químico**

Diflovidazin (otro nombre Flufenzine)  
3-(2-chlorophenyl)-6-(2,6-difluorophenyl)-1,2,4,5-tetrazine  
(IUPAC)

**No. CAS**

Diflovidazin (otro nombre Flufenzine): 162320-67-4

**FORMULACION**

Suspensión Concentrada SC

**PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS**

**Estado físico:** Líquido (suspensión)

**Color:** Magenta

**Olor:** Sin olor

**Densidad:** 1.11 g/ml

**Estabilidad:** Estable bajo condiciones normales de almacenamiento, al menos por tres años

**Inflamabilidad:** No inflamable

**Explosividad:** No explosivo

**MODO DE ACCION**

FLUMITE es un ovicida de contacto también con actividad translaminar, lo que conduce a la ingestión por los ácaros adultos; también impide el desarrollo de los ácaros en las etapas crisálida.

**MECANISMO DE ACCION**

FLUMITE es un inhibidor de la reproducción de los ácaros ya que reduce las tasas de oviposición de hembras tratadas y detiene el desarrollo de las arañas al estado de crisálida.

**RECOMENDACIONES DE USO**

FLUMITE debe ser aplicado cuando se observa presencia de la plaga o cuando las condiciones climáticas son favorables para su desarrollo. La frecuencia es de 2 aplicaciones con un intervalo de 5 días.

**MODO DE APLICACIÓN**

Calcular la cantidad de agua a emplear acorde a la superficie que pretende proteger. Colocar en el tanque de mezcla la mitad del agua que se va a emplear, adicionar la cantidad de producto de acuerdo a la dosis recomendada y agitar. Agregar el resto de agua y agitar hasta que la mezcla sea homogénea. El producto es aplicado en forma terrestre, utilizar el producto mediante aplicación foliar.

**USOS Y DOSIS**

Cultivo	Plaga		Dosis
	Nombre Común	Nombre Científico	
Rosas (Rosa sp.)	Ácaros	<i>Tetranychus urticae</i>	0.4 ml/l

Volumen de agua: 2000 l/ha

Período de carencia: N/A

**COMPATIBILIDAD**

FLUMITE no presenta reacciones de incompatibilidad con plaguicidas comunes, excepto aquellos de fuerte reacción alcalina y agentes oxidantes. Se recomienda realizar pruebas de compatibilidad antes de realizar la aplicación.

**AVISO AL COMPRADOR**

“El titular del registro garantiza que las características físico químicas del producto contenido en este envase corresponden a las anotadas en la etiqueta y que es eficaz para los fines aquí recomendados, si se usa y maneja de acuerdo a las condiciones e instrucciones dadas”.

**CATEGORIA TOXICOLOGICA: II MODERADAMENTE PELIGROSO****PRESENTACIÓN**

500 ml

**REGISTRO**

113 - IA1/NA

**FORMULADOR**

AGRO CHEMIE LTD.

**TITULAR DE REGISTRO Y DISTRIBUIDOR**

Km. 16.5 Vía Daule • Guayaquil, Ecuador  
Teléfono: (593) 4-3-712-000  
<http://interoc-custer.com/bk/>



## FICHA TÉCNICA

*Este documento es únicamente de carácter informativo y exclusivo para su publicación electrónica*

<b>NOMBRE COMERCIAL:</b>	DICARZOL 50 PS
<b>TIPO:</b>	Insecticida – Acaricida
<b>FORMULACIÓN:</b>	Polvo Soluble
<b>GRUPO QUÍMICO:</b>	Carbamato
<b>INGREDIENTE ACTIVO:</b>	Clorhidrato de formetanato
<b>NOMBRE QUÍMICO:</b>	Clorhidrato de 3-dimetilaminometilenoaminofenil metil carbamato
<b>CONCENTRACIÓN (p/p):</b>	55.80%. Equivalente a 558 g I.A./L
<b>MODO Y MECANISMO DE ACCIÓN:</b>	<p><b>DICARZOL 50 PS</b> es un insecticida-acaricida de contacto e ingestión. Posee actividad contra ninfas y adultos. Actúa por carbamitación reversible de la acetilcolinesterasa y también alterando las funciones del sistema nervioso central. No hay evidencia de actividad sistémica ni por penetración en las hojas, ni por absorción por las raíces. Tanto el movimiento horizontal como el vertical del formetanato y de sus metabolitos en el suelo son muy limitados degradándose con rapidez sobre todo en terrenos sueltos y con pH elevado.</p> <p>En cualquier caso, su vida media es inferior a 1 mes. Se considera poco persistente. Las plantas lo absorben por las hojas pero no se trasloca; las causas primarias de su disipación en los frutos parecen ser el tiempo y la dilución por crecimiento.</p>
<b>CATEGORÍA TOXICOLÓGICA (REGISTRO COFEPRIS):</b>	<b>Categoría Toxicológica: 2 PELIGRO</b>

“USESE EXCLUSIVAMENTE EN LOS CULTIVOS Y PLAGAS AQUÍ RECOMENDADOS”

“INSTRUCCIONES DE USO”

“SIEMPRE CALIBRE SU EQUIPO DE APLICACIÓN”

CULTIVO	PLAGA	DOSIS (g en 100 L de agua)	OBSERVACIONES
Ornamentales (SL)	Araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ) ( <i>Panonychus ulmi</i> )	100	Realizar las aplicaciones al follaje.  Iniciar las aplicaciones cuando se presenten los primeros individuos de la plaga.
	Trips ( <i>Thrips spp</i> ) Chicharrita ( <i>Empoasca spp</i> )	100-150	
	Chinche ( <i>Lygus spp</i> )	40-60	
Naranja Limonero Toronjo Lima Mandarino (7)	Negrilla ( <i>Phyllocoptruta oleivora</i> )	20-40	Utilizar las dosis más altas cuando se encuentre una alta incidencia de la plaga.
	Araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ) ( <i>Panonychus citri</i> )	100	
	Trips ( <i>Thrips spp</i> ) Trips de cítricos ( <i>Scirtothrips spp</i> )	100-150	
Manzano (7)	Acaro amarillo ( <i>Eotetranychus lewisi</i> )	100-150	
Durazno (57)	Trips ( <i>Frankliniella occidentalis</i> )	0.5 - 1.0 kg/ha	Iniciar las aplicaciones cuando se presenten las primeras infestaciones de la plaga. Realizar 2 aplicaciones al follaje a intervalos de 14 días. Use un volumen de agua de 600 l/ha.

( ) **Intervalo de seguridad:** Número de días entre la última aplicación y la recolección o cosecha del cultivo. SL = Sin Límite

**Tiempo de reentrada a las zonas tratadas:** 48 horas.

**MÉTODO PARA PREPARAR Y APLICAR EL PRODUCTO**

Para abrir el envase, quite la tapa de rosca girándola a la izquierda en el sentido contrario a las manecillas del reloj. Retire el sello de seguridad. Para mayor precisión mida la cantidad de producto en una balanza. **DICARZOL 50 PS** es completamente soluble en agua. Llenar el tanque de mezclado del equipo de aplicación a  $\frac{3}{4}$  de su capacidad, y posteriormente agregar la dosis necesaria de **DICARZOL 50 PS**. Completar hasta su capacidad, manteniendo en constante agitación.



Al momento de preparar la mezcla asegurarse de que el pH de la dilución sea de 5.5. Realizar la aplicar con equipos terrestres, utilizándose un volumen de caldo que asegure una cobertura completa y uniforme de los cultivos. Preparar solamente la cantidad de mezcla que se aplicará dentro de las próximas 4 horas.

#### CONTRAINDICACIONES

No aplique cuando la velocidad del viento supere los 8 km/h o cuando se observe que éste sea capaz de arrastrar las gotas de aspersión de la mezcla. Si hay pronósticos de lluvias intensas aplique hasta después de que éstas hayan pasado.

#### FITOTOXICIDAD

**DICARZOL 50 PS** no es fitotóxico a los cultivos aquí indicados, si es aplicado de acuerdo a las recomendaciones de esta etiqueta.

#### INCOMPATIBILIDAD

**DICARZOL 50 PS** no debe mezclarse con ningún otro plaguicida o químico en general. Sin embargo, en caso de ser necesario, se recomienda realizar pruebas previas de compatibilidad. Las mezclas que se realicen serán con productos registrados para los cultivos aquí indicados.

#### MANEJO DE RESISTENCIA

"PARA PREVENIR EL DESARROLLO DE POBLACIONES RESISTENTES, SIEMPRE RESPETE LAS DOSIS Y LAS FRECUENCIAS DE APLICACION; EVITE EL USO REPETIDO DE ESTE PRODUCTO, ALTERNANDOLO CON OTROS GRUPOS QUIMICOS DE DIFERENTES MODOS DE ACCION Y DIFERENTES MECANISMOS DE DESTOXIFICACION Y MEDIANTE EL APOYO DE OTROS METODOS DE CONTROL".

**NO. DE REGISTRO:** RSCO-INAC-0128-306-003-056

**PRESENTACIÓN:** Sobres de 200 g y Frascos de 1 Kg.

## Anexo M. Ficha Técnica Oberon

### FICHA TÉCNICA



# o·b·e·r·o·n

**INGREDIENTE ACTIVO:** Spiromesifen

**FORMULACIÓN Y CONCENTRACIÓN:** OBERON® es una suspensión concentrada (SC) que contiene 240 gramos de Spiromesifen por litro de producto comercial.

**ACCIÓN FITOSANITARIA:** OBERON® es un insecticida-acaricida perteneciente al grupo químico de los derivados del ácido tetrónico. Interfiere con la biosíntesis de lípidos, afectando el desarrollo y fecundidad de la mosca blanca y ácaros.

**MODO DE ACCIÓN:** OBERON® tiene acción de contacto, translaminar y transovarial. Actúa sobre todos los estados de desarrollo de los insectos y ácaros incluidos huevos y ninfas.

**MECANISMO DE ACCIÓN:** Actúa sobre la inhibición de la biosíntesis de los lípidos.

**FRECUENCIA DE APLICACIÓN:** Para el control de ácaros se recomienda realizar la aplicación foliar con los primeros individuos (umbrales de daño) o cuando se aprecie daño en el envés en las áreas cercanas a las nervaduras centrales de las hojas (papaya). Realizar bloques de 2 aplicaciones espaciadas 5 - 7 días dependiendo de la presión de infestación. El total de aspersiones deberá ser de 2 a 3 por semestre, dejando un periodo de no uso del producto de 2 meses de acuerdo a los umbrales de daño.

**PERIODO DE REINGRESO:** 12 horas después de la aplicación.

**CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA:** III (Ligeramente peligroso).

**MÉTODO DE APLICACIÓN:** La dosis a aplicar depende del nivel de infestación de los ácaros. Se recomienda realizar aplicación foliar, para garantizar la cobertura del envés de la lámina foliar y así llegar al objetivo. OBERON® debe ser aplicado dentro de un programa de rotación con otros insecticidas-acaricidas de diferente mecanismo de acción, siguiendo las recomendaciones del Comité de Prevención de Resistencia a Insecticidas - IRAC y complementando con prácticas de manejo integrado de cultivo.

**COMPATIBILIDAD DE MEZCLA:** Antes de realizar mezclas con OBERON® deben realizarse previamente pruebas de miscibilidad y fitocompatibilidad en pequeña escala. No mezclar con aceites ni utilizar coadyuvantes.

**COMPATIBILIDAD CON EL CULTIVO:** No presenta fitotoxicidad utilizado a la dosis recomendada y con los métodos sugeridos y utilización del producto bajo los estándares mencionados y en los cultivos autorizados en la hoja técnica.

**PRECAUCIONES:** El producto puede ser nocivo en caso de inhalación o ingestión. Puede ser tóxico para organismos acuáticos. Almacene el producto fuera del alcance de los niños, bajo llave, en un sitio seguro, fresco, seco y bien ventilado, separado de alimentos y drogas de consumo humano o animal, ropa, calzado y utensilios del hogar.

**PRIMEROS AUXILIOS:** En caso de intoxicación llame al médico inmediatamente o lleve el paciente al médico y muéstrele la etiqueta. En caso de ingestión no induzca el vómito si el paciente está consciente. Mientras consigue asistencia médica, suministre al paciente los primeros auxilios generales.

**GUÍA PARA EL MÉDICO:** Aplique tratamiento sintomático.

**EN CASO DE EMERGENCIA LLAME AL 1800 VENENO (836366) Atención las 24 horas del día.**  
Para mayor información contactarse con oficinas de BAYER S.A. Quito (02) 3975200 y 0985524044

**REGISTRO MAG:** 136 - IA 1 / NA

**RECOMENDACIÓN DE USO:**

CULTIVO	PLAGA	DOSIS (l/ha)	PC (Periodo de Carencia)
FRESA <i>Fragaria ananassa.</i>	Ácaros <i>Tetranychus urticae</i>	0.3	3 días
PAPAYA <i>Carica papaya</i>	Mosca blanca <i>Trialeurodes variabilis</i>	0.5	20 días

Bayer S.A.  
Calle Luxemburgo N34-359 y Portugal, Edificio Cosmopolitan piso 6  
Quito - Ecuador

Tel +593 (2) 3975200  
Línea de Servicio al Cliente 1800-2293772  
www.bayerandina.com



## FICHA TECNICA DE PRODUCTO

- 1. Nombre del Producto:** **BORNEO 11 SC**
- 2. Clasificación del Producto:** ACARICIDA
- 3. Ingredientes Activos:** (Ingrediente + Contenido)  
ETOXAZOLE 110 g/l
- 4. Grupo Químico:** Derivado de Difeniloxazoline
- 5. Usos:** FRESA, UCHUVA, NARANJA,  
AGUACATE
- 6. Categoría Toxicológica:** II - Moderadamente Peligroso
- 7. Formulación:** SUSPENSIÓN CONCENTRADA
- 8. Registro Nacional ICA:** 1976
- 9. Empresa Titular Registro:** Valent Biosciences LLC
- 10. Presentaciones:** BOTELLA PADE DE 100 cc y 500 cc
- 11. Mecanismo de Acción:**  
Etoxazole interfiere la normal actividad de la hormona juvenil "JH" por lo tanto causa detenimiento de la alimentación e inhibe el crecimiento de estados inmaduros causando la muerte a nivel de muda. Reduce la oviposición en hembras tratadas.
- 12. Modo de Acción:**  
Etoxazole actúa por contacto e ingestión y exhibe un buen efecto translaminar en el vegetal tratado. Para control de huevos y formas móviles inmaduras.
- 13. Apariencia:** Líquido blanco grisáceo

#### 14. Recomendaciones de Uso:

Cultivo	Plagas	Dosis (cc / Litro de agua)	Volumen de aplicación	Periodo de Carencia	Periodo Re-entrada
Fresa	Complejo: Ácaro del Ciclamen ( <i>Stenotarsonemus pallidus</i> ) y Araña Bimaculada ( <i>Tetranychus urticae</i> )	0.3	400 – 800 litros de agua / hectárea	2 días	12 horas
Uchuva	Complejo: Ácaro Tostador del Tomate ( <i>Aculops lycopersici</i> ), Ácaro del Brote ( <i>Phytonemus pallidus</i> ) y Ácaro de los Hongos ( <i>Tarsonemus setifer</i> )	0.3	400 – 800 litros de agua / hectárea		
Naranja	Complejo de ácaros: Ácaro rojo ( <i>Panonychus citri</i> ), Ácaro Tostador ( <i>Phyllocoptruta oleivora</i> Ashmead) y Ácaro Blanco ( <i>Polyphagotarsonemus latus</i> Banks)	0.3	500 litros de agua / hectárea	7 días	
Aguacate	Ácaros ( <i>Oligonychus yothersi</i> )	0,3	600 litros de agua / hectárea	7 días*	

\*P.C. Periodo de Carencia. Este límite fue establecido para un límite máximo de 0.02 ppm para Etoxazole. Para efectos de exportación revisar la regulación de límites máximos de residuos para el país destino.

#### 15. Frecuencia y Época de Aplicación

Aplicar con intervalo de 5 a 7 días de acuerdo a las condiciones del clima y el desarrollo de las poblaciones de ácaros.

**Aguacate:** Realizar una (1) aplicación cuando se presenten ácaros en estado de inmaduros y huevos.

**Categoría Toxicológica: II (Moderadamente Peligroso - Dañino)**

Lea la etiqueta antes de usar el producto. Plaguicida. Consulte con su Ingeniero Agrónomo. ©Marca Registrada de Sumitomo Chemical Co. Ltd.

**Importado y Distribuido por SUMMIT AGRO COLOMBIA S.A.S.**  
Carrera 7 # 127 – 48, oficina 808. Tel.: (571) 5140407  
Bogotá, D. C. Colombia

## Anexo O. Ficha Técnica Galil

Ficha técnica :

# Galil®

REGISTRO N° 147 – I1 / NA

TITULAR: ADAMA ANDINA B.V.



<b>Tipo de producto:</b>	Insecticida Agrícola
<b>Formulación:</b>	Suspensión Concentrada (SC)
<b>Ingrediente activo:</b>	Bifenthrin 50 gr/l + Imidacloprid 250 gr/l
<b>Concentración:</b>	300 gramos por litro
<b>Categoría Toxicológica:</b>	II (Moderadamente Peligroso)
<b>Cultivo:</b>	Papa, Arroz, Rosas, Palma, Quinoa, Soya, Tomate
<b>Objetivo Biológico:</b>	<b><i>Premnotypes, Epitrix, Oebalus, Frankliniella, Sagalasa, Agrotys</i></b>
<b>Presentación:</b>	250 ml, 1 litro.
<b>Grupo químico:</b>	Imidacloprid: <b>Neonicotinoide</b> Bifenthrin: <b>Piretroide</b>

**Modo de acción:** Imidacloprid insecticida sistémico derivado de la nicotina natural. Bifenthrin actúa por contacto e ingestión interfiriendo la membrana nerviosa.

**Mecanismo de acción:** Bifenthrin actúa sobre el sistema nervioso central y periférico de los insectos, causando el bloqueo irreversible de los canales de sodio. Imidacloprid actúa sobre el sistema nervioso central del insecto, bloqueando los receptores de acetil colina.

### Riesgo de resistencia:

Imidacloprid : “Alto” el IRAC en 2011 publicó una alerta de resistencia de los neonicotinoideos en el pulgón verde (*Myzus persicae*)  
Bifenthrin: “Bajo”

### Generalidades:

**Galil** es un Insecticida que combina 2 principios activos: Imidacloprid que es sistémico con acción de contacto y estomacal y Bifentrina que es de acción directa por contacto con una larga actividad residual, para el control de amplio espectro de plagas, Imidacloprid (grupo químico: Neonicotinoide) posee actividad sistémica, bloqueando los receptores postsinápticos; mientras que Bifenthrin (grupo químico: Piretroides) interfiere en la membrana nerviosa con cambios conformacionales de las proteínas en la interface lípidos- proteína.

## ADAMA

ADAMA Andina B.V. Sucursal Ecuador, Puerto Santa Ana, Manzana 1, Solar 8-1, Edificio "The Point", piso 5to, oficina 506  
Guayaquil – Ecuador **PBX:** + (593) 2597919 – 3883800 | [www.adama.com](http://www.adama.com)  
Oficina Quito: Calle del Establo y Calle del Charro, Santa Lucía Alta. Edificio Site Center, Torre 3, oficina 008 - Cumbayá

Sistema de preparación y aplicación:

Vierta en el tanque de aplicación la dosis a utilizar de Galil, en la mitad del volumen de agua, agite bien y complete el volumen de agua requerido. Mantenga en agitación constante. No guardar la mezcla, aplique el mismo día de su preparación.

Recomendaciones de uso:

CULTIVO	PLAGAS	DOSIS
<b>Papa</b> ( <i>Solanum tuberosum</i> )	<b>Gusano Blanco</b> ( <i>Premnotrypes vorax</i> )	0,5 (l/Ha) <sup>1</sup>
	<b>Pulguilla</b> ( <i>Epitrix cucumeris</i> )	0,25 l/(l/Ha) <sup>2</sup>
<b>Arroz</b> ( <i>Oryza sativa</i> )	<b>Hydrelia</b> ( <i>Hydrellia sp</i> )	0,3 (l/Ha) <sup>3</sup>
	<b>Chinche</b> ( <i>Oebalus ornatus</i> )	0,3 (l/Ha) <sup>3</sup>
	<b>Sagata</b> ( <i>Tagosodes oryzicolus</i> )	0,3 (l/Ha) <sup>3</sup>
<b>Rosas</b> ( <i>Rosa sp.</i> )	<b>Trips</b> ( <i>Frankliniella occidentalis</i> )	0,15 ml / l <sup>4</sup>
	<b>Afido</b> ( <i>Macrosiphon euphorbiae</i> )	0,15 ml / l <sup>4</sup>
<b>Palma africana</b> ( <i>Elaeis guineensis</i> )	<b>Minador de raíces</b> ( <i>Sagalasa valida</i> )	0,4 (l/Ha) <sup>5</sup>
<b>Quinoa</b> ( <i>Chenopodium quinoa</i> )	<b>Trozador</b> ( <i>Agrotys sp.</i> )	0,25 l/(l/Ha) <sup>2</sup>
<b>Soya</b> ( <i>Glycine max</i> )	<b>Anticarsia</b> ( <i>Anticarsia gemmatalis</i> )	0,20 l/(l/Ha) <sup>2</sup>
	<b>Mosca Blanca</b> ( <i>Bemisia tabaci</i> )	0,20 l/(l/Ha) <sup>2</sup>
<b>Tomate</b> ( <i>Lycopersicon esculentum</i> )	<b>Mosca Blanca</b> ( <i>Bemisia tabaci</i> )	0,3 (l/Ha) <sup>1</sup>
	<b>Negrita</b> ( <i>Prodioplosis longifila</i> )	0,4 (l/Ha) <sup>1</sup>

ADAMA

ADAMA Andina B.V. Sucursal Ecuador, Puerto Santa Ana, Manzana 1, Solar 8-1, Edificio "The Point", piso 5to, oficina 506  
 Guayaquil – Ecuador PBX: + (593) 2597919 – 3883800 | www.adama.com  
 Oficina Quito: Calle del Establo y Calle del Charro, Santa Lucía Alta. Edificio Site Center, Torre 3, oficina 008 - Cumbayá