



FACULTAD DE POSTGRADOS

**MAESTRÍA EN
GERENCIA EN INSTITUCIONES DE SALUD.**

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

DETERMINACIÓN DE TRANSAMINASAS: TRANSAMINASA GLUTAMICO
OXALACÉTICA (TGO) Y TRANSAMINASA GLUTÁMICO PIRÚVICA (TGP) EN
AGRICULTORES EXPUESTOS A PLAGUICIDAS PERTENECIENTES AL
CANTÓN QUERO CASERIO PUÑACHIZAC.

Profesor

Ronnal Vargas

Autora

Alexandra Maricela Guerrero Guerrero

2022-2023

RESUMEN

El desarrollo del presente proyecto surge con el objetivo de determinar los niveles de transaminasa glutámico oxalacética (TGO) y transaminasa glutámico pirúvica (TGP) en 30 agricultores expuestos a plaguicidas pertenecientes al Cantón Quero. Tomando en consideración que en este cantón y provincia una de sus actividades principales de ingresos se ven determinadas por las actividades agrícolas para subsistir. Dicha actividad para mantenerla se requiere el uso de fertilizantes con el fin de generar una mayor producción y desarrollo de sus productos de una mejor calidad.

De la misma forma se establece que es indispensable el uso de semillas, fertilizantes y plaguicidas los cuales son establecidos para un control adecuado y producción adecuada, en su, mayoría se utiliza bombas de mochila o bombas estacionarias las cuales no utilizan protección para evitar contaminación por estos productos.

Constantemente, las utilizaciones de los plaguicidas suelen generar problemas de salud en los agricultores quienes registran complicaciones a lo largo del tiempo. Entre los problemas de salud más comunes se identifican los siguientes: problemas en el sistema inmunitario, efectos hormonales, pérdida de la coordinación muscular, confusión o depresión mental, respiración dificultosa o forzada, mareo, somnolencia, aumento de la sudoración y de la secreción acuosa en boca u ojos, pérdida del control intestinal o de la vejiga urinaria, contracción muscular en párpados, cara y cuello, temblores, crisis convulsivas, latidos cardíacos lentos, inconciencia, inclusive llegar a la muerte. Ante la problemática presentada no solo intervienen la manipulación sino también la comercialización de los mismos en los almacenes de insumos agropecuarios. Los encargados de estos locales deberían indicar el nivel de toxicidad y los cuidados que se deben tener en su aplicación, situación que actualmente no es evidente.

Para sensibilizar sobre el efecto de los plaguicidas en la salud, se realizó un análisis de los niveles de transaminasas TGO, TGP en una muestra de 30 agricultores que tienen como su actividad principal la producción agropecuaria de sus fincas y que manipulan plaguicidas constantemente. Además, se recolectó información a través de encuestas para conocer la frecuencia de uso, la manipulación que realizan a los plaguicidas y su posible relación con daños a la salud. Estos datos demostraron que en la población existe una constante exposición a plaguicidas, pudiendo ser el punto de partida para emprender acciones que conlleven a buscar una solución a esta problemática de salud pública en la comunidad donde se realizó el presente proyecto.

ABSTRACT

The development of this project arose with the objective of determining the levels of glutamic oxaloacetic transaminase (GOT) and glutamic pyruvic transaminase (GPT) in 30 farmers exposed to pesticides belonging to the Quero Canton. Taking into consideration that in this canton and province one of their main income activities is determined by agricultural activities for subsistence. In order to maintain this activity, the use of fertilizers is required in order to generate a higher production and development of better quality products.

In the same way, the use of seeds, fertilizers and pesticides is indispensable for adequate control and production. Most of them are used with knapsack pumps or stationary pumps, which do not use protection to avoid contamination by these products.

The use of pesticides constantly generates health problems in farmers, who experience complications over time. Among the most common health problems are the following: problems in the immune system, hormonal effects, loss of muscular coordination, confusion or mental depression, difficult or forced breathing, dizziness, drowsiness, increased sweating and watery secretions in the mouth or eyes, loss of intestinal or urinary bladder control, muscular contraction of the eyelids, face and neck, tremors, convulsive crises, slow heartbeat, unconsciousness, and even death. In view of the problems presented, not only the handling but also the commercialization of these products in agricultural input stores are involved. The managers of these stores should indicate the level of toxicity and the care to be taken in their application, a situation that is currently not evident.

To raise awareness of the effect of pesticides on health, an analysis of TGO and TGP transaminase levels was carried out in a sample of 30 farmers whose main activity is agricultural production on their farms and who constantly handle pesticides. In addition, information was collected through surveys to know the

frequency of use, the handling of pesticides and their possible relationship with health damage. These data showed that there is constant exposure to pesticides in the population, which could be the starting point to undertake actions to find a solution to this public health problem in the community where this project was carried out.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
HÍGADO	3
ANATOMÍA DEL HÍGADO.....	3
CITOLOGÍA DEL HÍGADO.....	3
FUNCIÓN DEL HÍGADO	4
Función metabólica.....	4
Síntesis de proteínas plasmáticas.....	4
Síntesis de ácidos grasos	4
Metabolismo de hidratos de carbono	4
Detoxificación	5
PERFIL HEPÁTICO	5
HEPATOTOXICIDAD.....	5
Estudio Enzimático.....	6
Pruebas de citólisis.	6
AGROQUÍMICOS.	7
Clasificación de los Agroquímicos.	7
Organoclorados:	7
Organofosforados:.....	8
Carbamatos:.....	8
Piretroides.	8
Exposición a Agroquímicos.	9
Vías de exposición:.....	9
Dosis tóxicas y letales.	9
Absorción.....	10
Distribución.....	10
Tipos de exposición.	10
Patrón de exposición.	10

FUNCIONAMIENTO HEPÁTICO Y SU RELACIÓN CON AGROQUÍMICOS.	11
Causas del Aumento de la TGO Y TGP.	11
Producción de Transaminasas.	11
Elevación de TGO y TGP.	12
IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
OBJETIVO GENERAL.....	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
JUSTIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA	16
Justificación	16
Materiales y procedimiento	19
RESULTADOS	21
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN	37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
Bibliografía.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Grupo en estudio.....	18
Tabla 2. Niveles de transaminasa glutámico pirúvica (TGP).....	21
Tabla 3. Niveles de transaminasa glutámico oxalacética (TGO)	22
Tabla 4. Frecuencia en los niveles de transaminasa glutámico pirúvica (TGP).	24
Tabla 5. Frecuencia en los niveles de transaminasa glutámico oxalacética (TGO).....	25
Tabla 6. Distribución por edad y sexo de los participantes en la investigación	26
Tabla 7. Actividad a la que se dedica los participantes de la investigación.	27
Tabla 8. Cultivo establecido al momento de la encuesta.	28
Tabla 9. Frecuencia en la aplicación de plaguicidas	29
Tabla 10. Equipo con el que aplica plaguicidas.	30
Tabla 11. Lectura de etiquetas de plaguicidas.	31
Tabla 12. Conoce el grado de toxicidad de acuerdo al color de etiqueta del envase.	32
Tabla 13. Recibe indicaciones sobre el uso y los cuidados que debe tener al momento de aplicar plaguicidas.	33
Tabla 14. Equipo de protección utilizado para la aplicación de plaguicidas. ...	34
Tabla 15. Síntomas luego de aplicar plaguicidas	35
Tabla 16. Cambio de prendas de vestir luego de aplicar plaguicidas	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Niveles de transaminasas: transaminasa glutámico oxalacética (TGO) y transaminasa glutámico pirúvica (TGP).....	23
Figura 2. Distribución por sexo de los participantes de la investigación.....	26
Figura 3. Actividad a la que se dedica los participantes de la investigación. ...	27
Figura 4. Cultivo establecido al momento de la encuesta.....	28
Figura 5. Frecuencia en la aplicación de plaguicidas	29
Figura 6. Equipo con el que aplica plaguicidas.....	30
Figura 7. Lectura de etiquetas de plaguicidas.....	31
Figura 8 Conoce el grado de toxicidad de acuerdo al color de etiqueta del envase.....	32
Figura 9. Recibe indicaciones sobre el uso los cuidados que debe tener al momento de aplicar plaguicidas.....	33
Figura 10. Equipo de protección utilizado para la aplicación de plaguicidas. ...	34
Figura 11. Síntomas luego de aplicar plaguicidas	35
Figura 12. Cambio de prendas de vestir luego de aplicar plaguicidas.....	36

INTRODUCCIÓN

La trascendencia de este tema es que hoy en día se busca crear prácticas que incluyan la seguridad alimentaria para los consumidores. Esto se debe a que los consumidores tienen derecho a acceder a alimentos para fortalecer su sistema inmunológico los cuales se encuentran encaminados hacia el enfoque de lograr dietas más saludables, con alimentos de calidad con métodos que se vean acoplados a la garantía de un buen producto y de la salud de sus productores. Dicho esto, es importante entender que la agricultura es la principal fuente de energía las mismas que se encuentran encaminadas en el normal desarrollo humano (Luque et al., 2021).

Se refiere al concepto de que el ámbito rural no es solo agricultura sino también el espacio donde la población vive y realiza actividades que van más allá de la producción agrícola, el concepto tiene un significado moderno, ya que solía ser considerado un término fáctico para los cultivos en esencia vegetales, sin incluir a las personas quienes intervienen en este sistema productivo. Además, se reconoce que la agricultura juega un rol protagónico en la economía nacional; es considerado por expertos como la columna vertebral del sistema económico; no solo proporciona alimentos y materias primas, sino que también proporciona empleo a un gran número de personas (Feito, 2020).

Los agricultores son quienes se encargan de la siembra y cultivo, realizando actividades claves para contribuir a la producción nacional, en el caso ecuatoriano este sector aporta con un promedio anual del 8% según el producto interno bruto (PIB). Sin embargo, se establece existen políticas mínimas en esta industria para asegurar y proteger a los actores de la industria, especialmente a los pequeños productores y trabajadores de la industria. El fortalecimiento del sector agrícola requiere con especial atención al control de plagas, enfermedades, asistencia técnica, plus, buenas prácticas (Brito, 2022).

Desde los inicios de la sociedad y el desarrollo del hombre se han generado varios avances que incluso en el ámbito agrícola se establece que surgen en base a la necesidad de combatir plagas las cuales afectan a los cultivos, de tal forma se establece que se requiere la capacidad de eliminación. A mediados del siglo XIX, existen evidencias en la literatura sobre el uso del azufre como sustancia "depurativa" para la eliminación de hongos, así como sobre el uso de productos naturales a base de extractos de plantas (Muñoz, 2022).

Entre los años de 1960 a 1980 se genera un notable auge que incrementa la productividad agrícola, lo cual consiste en una serie de prácticas tecnológicas basadas en la capacitación, de la misma forma se adaptaron mecanismos como cereales resistentes a plagas, utilización responsable de plaguicidas, y posterior a ello se enfocaron nuevos métodos de cultivo responsable. En Ecuador, se registra un porcentaje de 61% en el año 2021 los cultivos registraron agentes químicos para su producción, mientras que en un porcentaje representado por el 2,7% se registró como un cultivo orgánico. Del 100% de la producción un promedio del 79,3% tiene una síntesis química (INEC, 2021).

REVISIÓN DE LITERATURA

HÍGADO

ANATOMÍA DEL HÍGADO

El hígado se encuentra conformado por dos lóbulos (derecho e izquierdo), de la misma forma dentro de su composición anatómica se establece que contiene dos lóbulos suplementarios (cuadrado y caudado o de Spiegel). El color normal es marrón y cuenta con una superficie externa lisa, cuyo peso promedio en hombres es de 1800 gramos y en mujeres un aproximado de 1400g. La anatomía pragmática reseñada recientemente, se fundamenta en la disposición de los pedículos portales y de las venas supra hepáticas en el interior del hígado el cual se divide en dos partes hígados derecho e izquierdo (Sibulesky, 2013).

La cirrosis puede variar en color, tamaño y apariencia según la causa. La cirrosis es una condición médica en la cual el hígado se cicatriza y se daña permanentemente. En los trastornos biliares, como la colangitis esclerosante, puede ser más grande de lo normal y aparecer de color verde, mientras que en la cirrosis alcohólica avanzada es de color amarillo y se encoge. Tiene una consistencia firme y puede ser micronodular o macronodular debido a la formación de nódulos regenerativos como consecuencia de la fibrosis periparenquimatosa. En la hipertensión portal, causada por la rigidez del hígado y el aumento de la resistencia al flujo, la sangre se desvía del hígado de manera similar, creando nuevos vasos pequeños dilatados que desvían la sangre de la circulación portal a la circulación sistémica (Sibulesky, 2013).

CITOLOGÍA DEL HÍGADO

Las células hepáticas también conocidas como células hepáticas, son multifacéticas, mononucleares, con uno o más núcleos en el centro y contienen grandes cantidades de glucógeno. Dos o más superficies de hepatocitos tienen

microsuperficies y están en contacto con las hendiduras polares sinusoidales de los hepatocitos. Las superficies restantes están en estrecho contacto con los hepatocitos adyacentes, eliminarán surcos con microhilos para encerrar conjuntamente algunas puntas capilares constitutivas (Segarra, 2006).

FUNCIÓN DEL HÍGADO

Se establece según el autor Segarra (2006), se establece que el hígado agrupa dos grupos relacionados con síntesis o metabólicas y de excreción

Función metabólica

Síntesis de proteínas plasmáticas

Además de las hormonas peptídicas y las inmunoglobulinas, las proteínas circulantes e encuentran de forma específica en el hígado, con relación a determinantes u otros factores de coagulación, factores del sistema del complemento, lipoproteínas y proteínas de respuesta de fase aguda (Escalante et al., 2007)

Síntesis de ácidos grasos

Durante la digestión, el cuerpo descompone la grasa en ácidos grasos, que luego se absorben en el torrente sanguíneo. Las moléculas de ácidos grasos generalmente se agrupan en tres grupos para formar nuevas moléculas llamadas triglicéridos (Carvajal, 2014)

Metabolismo de hidratos de carbono

El hígado se encarga de los respectivos niveles de azúcar en la sangre de tal forma que se centra en una definición reconocida como el órgano interno más grande del cuerpo. Bajo este mismo concepto se establece que este órgano es

el responsable del metabolismo de carbohidratos, proteínas, lípidos y bilirrubina, la excreción de sales y ácidos biliares, la biotransformación de sustancias tóxicas, fármacos y hormonas, y el sistema inmunitario (Carrascal et al., 2015).

Detoxificación

Durante la desintoxicación del hígado, la sangre se filtra con el objetivo de eliminar la mayoría de las toxinas más grandes, la bilis, llena de colesterol y toxinas liposolubles, se sintetiza a la vez que se se excreta y se descompone enzimáticamente (Argemí, 2020).

PERFIL HEPÁTICO

Se cree que identifica simultáneamente varias pruebas útiles para detectar, evaluar y controlar el daño o la enfermedad del hígado. Este perfil a menudo se necesita para estudiar la función hepática. Además, se encarga de medir diversas enzimas, proteínas y sustancias las cuales produce el hígado para evaluar cuál es su situación actual (Vivo Labs, 2019).

A la vez son pruebas las mismas que son detectadas a través de un análisis de sangre, una vez que se descubre cual es el estado de funcionalidad del hígado el cuál puede estar siendo afectado por algunas patologías, sin embargo, se puede brindar un tratamiento adecuado (Sanitas, 2019).

Entre las funciones detectadas a través de este mecanismo se encuentra:

- Diagnosticar citólisis y colestasis
- Ayudar a detectar la lesión hepática
- Permite definir el pronóstico y la gravedad
- Verificar la evolución de los tratamientos
- Seguimiento constante

HEPATOTOXICIDAD

Estos son daño hepático o daño causado por exposición a drogas u otra exposición no relacionada con medicinas el cual es definido como daño hepático o daño causado por exposición a drogas u otra exposición no relacionada con los medicamentos. El término efecto secundario se refiere a un efecto nocivo no deseado en dosis farmacológicas utilizadas con fines profilácticos y terapéuticos (Tejada, 2010).

Además, este término puede ser considerado como una lesión presente en el hígado el mismo que es causado por un suplemento químico o quizá por algún medicamento. Algunos de los síntomas que presenta se centran en heces color claro, cambio de color de piel (Ictericia), fiebre, vómito, náuseas, dolor de estómago, erupciones en la piel (HIVINFO, 2021).

Estudio Enzimático.

Son aquellos análisis los cuales analizan si los niveles o sustancias del hígado registra algún síntoma de alguna enfermedad, en ocasiones se establece que las enzimas hepáticas elevadas pueden determinar alguna inflamación o daño de las células hepáticas. Las mismas que filtran cantidades más altas de lo normal de ciertas sustancias químicas a la sangre, incluidas las enzimas hepáticas, lo que aumenta los niveles en los análisis de sangre (Mayo Clinic, 2022).

Pruebas de citólisis.

Transaminasas (AST, ALT)

ALT se encuentra de forma principal en el riñón y en el hígado, de la misma forma se encuentran cantidades menores en el corazón y en el sistema músculo esquelético, AST es detectado principalmente en corazón, hígado, músculo esquelético y riñón. De la misma forma, se establece que en el hígado la actividad de AST y ALT se encuentran en un promedio aproximado de entre

7.000 y 3.000 veces las actividades séricas, respectivamente (Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, 2005).

AGROQUÍMICOS.

Es un producto químico utilizado en la agricultura, por lo que desde el momento en que el hombre se convirtió en agricultor, la preocupación por su cultivo, del que dependía su sustento, fue aumentar y proteger su cantidad y calidad. Además de combatir diversas plagas que amenazan los alimentos y otros productos agrícolas, también debemos combatir insectos y otros animales, así como vectores de enfermedades infecciosas. Se caracteriza por el gran progreso de la industria química en el siglo XX, se trata de una gran cantidad de productos químicos altamente agresivos que atacan a las plagas, pero aún se debaten sus efectos sobre los seres humanos y el equilibrio del ecosistema (Pérez et al., 2012).

Clasificación de los Agroquímicos.

Debido a la gran cantidad de combinaciones de sustancias y compuestos plaguicidas, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha propuesto una clasificación basada en los riesgos para la salud que suponen, cuyos componentes principales se centran específicamente en el comportamiento tóxico de las ratas u otros animales. En el laboratorio se administró por vía oral y dérmica, y se calculó la dosis letal media (LD50) que causó la muerte en el 50% de los animales expuestos. La clasificación divide la toxicidad de menos a más tóxica de I a IV en muy tóxica, muy tóxica, moderadamente tóxica y ligeramente tóxica (Reyes, 2014).

En base a su estructura se pueden clasificar en:

Organoclorados:

Son considerados como compuestos persistentes en el medio ambiente los mismos que tienden a acumularse en el tejido adiposo. Se utiliza principalmente

para matar a los vectores de enfermedades como la malaria, la malaria y el dengue. También se utilizan para conservar cultivos, el modo de contacto con los insectos es principalmente por contacto o ingestión (Martínez y Gómez, 2007).

Son compuestos sintéticos de amplio espectro, cuyas propiedades más destacadas son la alta estabilidad química, alta solubilidad en grasas e insolubilidad en agua (Zaragoza et al., 2016).

Organofosforados:

Son un grupo de sustancias orgánicas derivadas de la estructura química del fósforo y tienen múltiples usos y aplicaciones. En humanos, actúan sobre el sistema nervioso central e inhiben la acetilcolinesterasa. Sus síntomas son reflexión, dolor de cabeza, mareos, náuseas, calambres, coma o incluso la muerte. También han descrito sus propiedades que son muy importantes porque actúan directamente sobre el ácido desoxirribonucleico (ADN), principalmente la adición de metilo y etilo, la base de nitrógeno de partículas nucleares puede reaccionar con un grupo de reacción de fuerza (Fernández et al., 2010).

Carbamatos:

Son considerados como compuestos orgánicos mayormente utilizados en el hogar y en la agricultura, su uso debe ser moderado ya que bloquea enzimas del sistema nervioso (Vilanova, 2002).

Piretroides.

Son aquellos que registran su origen en insecticidas naturales que pueden estar considerados como un extracto de piretro obtenido de las flores del crisantemo, hoy en día se han fabricado alrededor de 100 diversos productos comerciales. Su ingreso a los insectos es por contacto o ingestión. Se reconoce que también han causado modificaciones en la dinámica de los canales de Na⁺ de la

membrana de la célula nerviosa, provocando que incremente su tiempo de apertura dando paso a la corriente de sodio a través de la membrana, tanto en insectos como en vertebrados, estos eventos pueden conducir a la hiperexcitación neuronal (Sorgob y Vilanova, 2002).

Exposición a Agroquímicos.

Vías de exposición:

En cuanto a la exposición ocupacional, ésta se puede dar por tres vías las cuales son: digestiva, inhalatoria y dérmica. La digestiva suele considerarse como accidental o por alimentos contaminados; por lo tanto, esta vía suele perder importancia, mientras que la vía inhalatoria y dérmica son las que desde el punto de vista ocupacional tienen mayor relación con la exposición laboral a agroquímicos (Córdoba P., 2002).

La penetración de los insecticidas en la piel a través de la ropa protectora depende en gran medida de la ropa utilizada, el tiempo de contacto, el ingrediente activo, el tipo de fibra y el tratamiento repelente utilizado.

En general, la ropa de algodón mezclada con otras fibras proporciona una mejor protección. La absorción de contaminantes que no se eliminan de la piel, especialmente cuando la concentración del ingrediente activo es diez, cien o mil veces mayor que la de la dilución final, puede ser cuantitativamente mayor y, a menudo, da como resultado una toxicidad aguda (Córdoba P., 2002).

Dosis tóxicas y letales.

Entre la dosis tóxica y letal su diferencia implica el grado de toxicidad resultado del estado biológico, de sustancia, especie o patológico. Una dosis inadecuada incluso puede conllevar a la muerte (Córdoba P., 2002).

Absorción.

En general, los organofosforados pueden entrar al organismo por cualquier vía, por lo tanto hay que prevenir de lo contrario se puede convertir en un aspecto mortal. Mientras que a absorción por la piel no es uniforme en toda la vía dérmica para una sustancia, la temperatura ambiental elevada influye por aumento de la circulación periférica (Obiol Q., 1998).

Distribución.

Cuando ya se ha absorbido se reconoce que se deben ponerse en contacto con la piel intacta y las mucosas se distribuyen en el organismo, es necesario tomar en considerado las precauciones y los aislamientos que van a sufrir procesos normales (Córdoba P., 2002).

Tipos de exposición.

Los trabajadores con mayor riesgo de exposición son los que trabajan en empresas agrícolas donde los plaguicidas se utilizan únicamente en la industria alimentaria; personal en departamentos de salud pública, centros veterinarios; pilotos y personal de apoyo asociado en aplicaciones agrícolas aéreas, trabajadores forestales y de la construcción y, por supuesto, aquellos involucrados en la fabricación, formulación y/o envasado, es decir, su producción industrial (Obiol Q., 1998).

Patrón de exposición.

Se determina que el patrón por exposición se encuentra determinado por el nivel de exposición y la periodicidad del mismo, dicha exposición se puede determinar cómo las siguientes:

- Aguda: se encuentra definida por alguna exposición en un periodo inferior a 24 horas, es decir, es única.

- Prolongada: su exposición se encuentra determinada por un periodo que no registra un límite máximo generalmente el periodo suele representarse por tres o más meses.
- Subaguda: se caracterizan por situaciones intermedias de incluso hasta un mes.
- Subcrónica: es aquella cuya presencia se registra en un periodo inferior a tres meses.

FUNCIONAMIENTO HEPÁTICO Y SU RELACIÓN CON AGROQUÍMICOS.

La toxicología de los agroquímicos refiere a que se absorben fácilmente por inhalación, ingestión y a través de la piel. La toxicidad depende hasta cierto punto de la proporción en que agroquímicos específicos se metabolizan en el organismo, limitando así la cantidad de plaguicidas disponible para atacar la enzima acetilcolinesterasa en otros tejidos.

Causas del Aumento de la TGO Y TGP.

Son enzimas que registran un indicativo de posibles problemas en el hígado, se considera que un aumento simultáneo de los dos promueve un alto índice de que se genere necrosis hepatocelular. Estas enzimas hepáticas TGO y TGP registran una tendencia más alta en mujeres embarazadas, otros factores por los que se ven afectados son edad, género y el laboratorio (Mejía J., 1996).

Producción de Transaminasas.

TGO ó AST y SGOT o GOT normalmente es encontrado en una diversidad de tejidos inclusive el hígado, corazón, músculos, riñones, y cerebro. Es liberado en la sangre cuando cualquiera de estos tejidos se encuentra con algún problema. No es un indicador muy específico de daño hepático. Las transaminasas se encuentran principalmente en el hígado. No solo los produce el hígado, sino que es allí donde se concentran más. Se liberan al torrente sanguíneo como

resultado del daño hepático. Entonces puede servir como un indicador bastante específico de la condición del hígado (Mejía J., 1996).

Elevación de TGO y TGP.

TGP y TGO son indicadores sensibles de daño hepático en diferentes tipos de enfermedades. Más debe ser enfatizado que tener niveles más altos que lo normal de estas enzimas no indica, necesariamente, una enfermedad hepática establecida. Ellas pueden indicar algún problema o no. La interpretación de los niveles altos de TGO e TGP depende del cuadro clínico en general y así lo mejor es que esto sea determinado por médicos experimentados en hepatología. (Mejía J., 1996).

Los niveles de estas enzimas no miden a extensión de daño en el hígado o muestran un pronóstico de la marcha futura. Así, los niveles de TGO y TGP no pueden ser usados para determinar el grado de daño hepático o indicar el futuro. En pacientes con hepatitis A aguda, las TGO y TGP son muy altos pero la mayoría de estos pacientes con la hepatitis A recupera completamente el hígado, no quedando ningún daño.

Además, la hepatitis C, registra una presencia elevada de TGP y de TGO esto especialmente en pacientes los cuales registran alguna enfermedad ya sea cirrosis o enfermedades crónicas (Mejía J., 1996).

IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de estudio de la presente investigación son los niveles de transaminasas: transaminasa glutámico oxalacética (TGO) y transaminasa glutámico pirúvica (TGP) en agricultores expuestos a plaguicidas pertenecientes al cantón Quero, comunidad de Puñachizac.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Conforme a lo estipulado en base a lo estipulado por el Plan de Ordenamiento de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Quero (2019), se estipula que del total de la población económicamente activa, un promedio representado por el 67,7% está conformado por el sector primario, en dicho sector se desarrollan de forma principal las actividades agrícolas y ganaderas. De la misma forma, dentro de las amenazas a la infraestructura y áreas productivas menciona que uno de los peligros asociados a las actividades agrícolas del cantón Quero, es el uso de plaguicidas e insumos agrícolas sin un adecuado control y asesoramiento técnico, que son utilizados por los productores como un elemento importante para lograr un alto volumen de producción y mayores ingresos económicos.

Los agricultores del Cantón Quero para lograr mantener sanos sus cultivos y que estos lleguen a ser cosechados se ven en la necesidad de utilizar plaguicidas de diferente grado de toxicidad y origen. Cada agricultor de acuerdo a sus posibilidades acude a los almacenes de insumos agrícolas ubicados en el cantón Quero donde adquiere diferentes plaguicidas que posteriormente aplica en sus cultivos. Es necesario conocer el manejo que el agricultor da a los plaguicidas en su aplicación y los cuidados que tiene para su manipulación, además conocer los niveles apropiados para evitar posibles problemas de salud y demás complicaciones o enfermedades.

Siendo la agricultura la principal actividad a la que la población del cantón Quero dicha actividad incluye recursos financieros, es importante obtener información sobre el impacto del uso de pesticidas para crear un punto de partida para establecer medidas a nivel local para usar los pesticidas correctamente y proteger la salud de los agricultores y consumidores.

A través de la presente investigación se determinó los niveles de transaminasa glutámico **oxalacética** (TGO) y transaminasa glutámico pirúvica (TGP) en 30

agricultores expuestos a plaguicidas pertenecientes al cantón Quero y se realizó una encuesta a la muestra en estudio sobre la manipulación de los plaguicidas.

OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de transaminasa glutámico oxalacética (TGO) y transaminasa glutámico pirúvica (TGP) en 30 agricultores expuestos a plaguicidas pertenecientes al Cantón Quero.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los niveles de transaminasa glutámico oxalacética (TGO) y transaminasa glutámico pirúvica (TGP) en 30 agricultores expuestos a plaguicidas pertenecientes al cantón Quero.
- Aplicar una encuesta a la muestra en estudio sobre la manipulación de los plaguicidas.
- Realizar un análisis de los resultados de las encuestas con los niveles de transaminasas en los agricultores.

JUSTIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Justificación

En el Cantón Quero para determinar la presencia de la determinación de transaminasa glutámico oxalacética (TGO) y transaminasa glutámico pirúvica (TGP) se escogió 30 agricultores expuestos a plaguicidas con el fin de verificar si dicha exposición afecta los valores considerados normales de las enzimas citadas. Este trabajo ha permitido conocer el efecto de los plaguicidas en la salud de los agricultores y los hábitos que tienen sobre la manipulación de los plaguicidas. Además, permitirá determinar ciertos planteamientos para que los agricultores del cantón puedan realizar un manejo adecuado de los plaguicidas aportando al mejoramiento de su calidad de vida.

Variable dependiente

Exposición a los plaguicidas por parte de los agricultores.

Variable independiente

Enzimas transaminasas (TGO) (TGP)

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Tipo de Estudio

El estudio registró una metodología de tipo descriptivo transversal, esto debido a que se encarga de analizar cuál es la frecuencia de un fenómeno específico a la vez se asocia a un suceso dentro de un tiempo determinado.

Área Geográfica

Cantón Quero, comunidad Puñachizac.

Universo

Se conformó por agricultores del Cantón Quero expuestos a plaguicidas en sus labores agrícolas; y se los relacionó con la determinación de TGO, y TGP.

Muestra

Se incluyeron 30 agricultores de género masculino y femenino que se encuentran en exposición directa con plaguicidas que pertenecen a la comunidad Puñachizac, cantón Quero.

Tabla 1.

Grupo en estudio.

Grupo en Estudio		
Muestreo realizado en el mes de octubre del 2022		
Nro.	Género	Edad
1	Masculino	38
2	Femenino	34
3	Femenino	27
4	Femenino	56
5	Masculino	38
6	Masculino	50
7	Masculino	50
8	Masculino	40
9	Femenino	33
10	Masculino	22
11	Femenino	34
12	Masculino	39
13	Masculino	46
14	Masculino	29
15	Masculino	35
16	Masculino	48
17	Masculino	53
18	Femenino	48
19	Masculino	49
20	Femenino	39
21	Masculino	37
22	Femenino	38
23	Masculino	39
24	Femenino	34

25	Masculino	41
26	Masculino	48
27	Masculino	45
28	Masculino	39
29	Masculino	51
30	Masculino	47

Materiales y procedimiento

Materiales

- Kit TGO, TGO
- 30 tubos para química
- 30 tubos de ensayo
- 30 jeringuillas
- Centrifuga
- Espectrofotómetro.
- Micro pipetas y pipetas.
- Cubetas espectrofotométricas de caras paralelas.
- Baño de agua.
- Cronómetro.

Procedimiento

1. Se realizó la extracción de muestras de sangre a 30 agricultores expuestos a plaguicidas.
2. Se aplicaron encuestas a los 30 agricultores expuestos a plaguicidas.
3. Se realizó la respectiva separación del suero.
4. Para ésta determinación se ha empleado los reactivos para determinación de GPT Y GOT distribuidas por el LABORATORIO **HUMAN** en las siguientes condiciones:

Condiciones de reacción.

- Longitud de onda: 365 nm

- Temperatura de reacción: 25-30°C
- Volumen de muestra: 200 ul
- Volumen de BUF: 1000 ul
- Volumen SUB: 250 ul
- Volumen final de reacción: 1450 ul

Al trabajar a una temperatura entre 25 y 30 °C se procedió de la siguiente manera:

- En una cubeta mantenida a la temperatura elegida se colocaron:
- Muestra 200 ul
- Inmediatamente se agregó la solución
- Buf 1000 ul
- Se realizó la mezcla e incubación por 5 minutos a una temperatura entre 25 °C y 30 °C
- Se agregó 250 ul de SUB, se mezcló y dio lectura a la absorbancia después de 1 minuto y al mismo tiempo se activó el cronómetro, se procedió a dar lectura nuevamente la absorbancia exactamente después de 1, 2 y 3 minutos.
- Se determinó la diferencia promedio de absorbancia cada minuto ($\Delta A/\text{min}$) restando cada lectura de la anterior y promediando los valores.

Nota: se utilizó el mismo volumen y procedimiento para TGO Y TGP con sus respectivos reactivos.

- Se realizó los cálculos de la siguiente manera:

$$\text{TGO/ TGP (U/I)} = \Delta A/\text{min} \times 365 \text{ (Absorbancia)}$$

RESULTADOS

Niveles de transaminasa glutámico pirúvica (TGP) en agricultores expuestos a plaguicidas pertenecientes al cantón Quero, comunidad de Puñachizag.

Tabla 2.

Niveles de transaminasa glutámico pirúvica (TGP)

GRUPO EN ESTUDIO			TGP
			VN: H. HASTA 22U/L M: HASTA 17U/L
Nro.	Género	Edad	U/L
1	Masculino	38	9,018
2	Femenino	34	22,37
3	Femenino	27	11,02
4	Femenino	56	19,70
5	Masculino	38	13,36
6	Masculino	50	12,70
7	Masculino	50	13,91
8	Masculino	40	16,37
9	Femenino	33	19,37
10	Masculino	22	30,73
11	Femenino	34	20,93
12	Masculino	39	21,59
13	Masculino	46	21,59
14	Masculino	29	23,38
15	Masculino	35	21,40
16	Masculino	48	27,05
17	Masculino	53	21,37
18	Femenino	48	10,02
19	Masculino	49	23,71
20	Femenino	39	8,68
21	Masculino	37	18,70
22	Femenino	38	16,36
23	Masculino	39	10,02

24	Femenino	34	16,03
25	Masculino	41	19,37
26	Masculino	48	8,02
27	Masculino	45	24,49
28	Masculino	39	21,04
29	Masculino	51	18,37
30	Masculino	47	18,70

Niveles de transaminasa glutámico oxalacética (TGO) en agricultores expuestos a plaguicidas pertenecientes al cantón Quero, comunidad de Puñachizag.

Tabla 3.

Niveles de transaminasa glutámico oxalacética (TGO)

GRUPO EN ESTUDIO			TGO
			VN: H. HASTA 18U/L M: HASTA 15U/L
Nro.	Género	Edad	U/L
1	Masculino	38	9,90
2	Femenino	34	17,37
3	Femenino	27	10,80
4	Femenino	56	19,70
5	Masculino	38	12,28
6	Masculino	50	11,68
7	Masculino	50	12,89
8	Masculino	40	16,37
9	Femenino	33	18,37
10	Masculino	22	26,65
11	Femenino	34	18,38
12	Masculino	39	17,23
13	Masculino	46	16,99
14	Masculino	29	19,02
15	Masculino	35	17,01
16	Masculino	48	20,08
17	Masculino	53	17,02
18	Femenino	48	9,03

19	Masculino	49	23,71
20	Femenino	39	7,89
21	Masculino	37	16,80
22	Femenino	38	13,01
23	Masculino	39	7,45
24	Femenino	34	14,08
25	Masculino	41	16,98
26	Masculino	48	7,86
27	Masculino	45	20,37
28	Masculino	39	16,98
29	Masculino	51	16,90
30	Masculino	47	15,98

Niveles de transaminasas: transaminasa glutámico oxalacética (TGO) y transaminasa glutámico pirúvica (TGP) en agricultores expuestos a plaguicidas pertenecientes al cantón Quero, comunidad de Puñachizag.

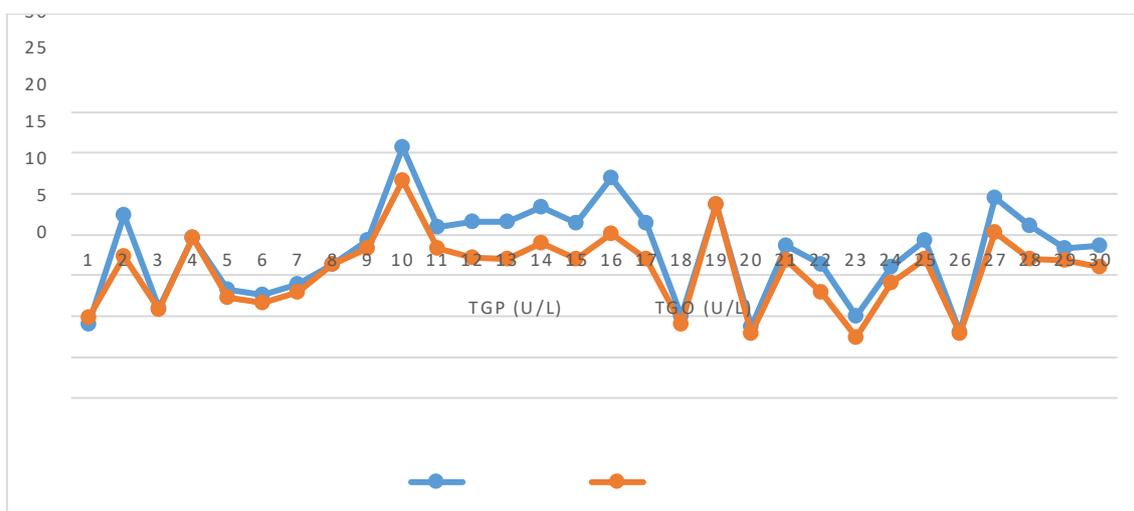


Figura 1. Niveles de transaminasas: transaminasa glutámico oxalacética (TGO) y transaminasa glutámico pirúvica (TGP).

Del total de muestras analizadas en el laboratorio, el nivel más alto de transaminasa glutámico pirúvica (TGP) es el de 30,73 U/L en sangre, y el nivel más bajo es el de 8,02 U/L en sangre. El nivel más alto de transaminasa glutámico oxalacética (TGO) es el de 26,65 U/L en sangre, y el nivel más bajo es el de 7.45 U/L en sangre.

Frecuencia en los niveles de transaminasa glutámico pirúvica (TGP).

Tabla 4.

Frecuencia en los niveles de transaminasa glutámico pirúvica (TGP).

Intervalos	Frecuencia	Porcentaje
8,02 U/l - 11,02 U/L	6	20
12,7 U/L - 13,37 U/L	6	20
18,37 U/L - 21,40 U/L	10	33,33
21,59 U/L - 30,73 U/L	8	26,67
Total	30	100

Análisis

El intervalo en los niveles de transaminasa glutámico pirúvica (TGP) con mayor porcentaje corresponde al de 18,37 U/L - 21,40 U/L, con un 33,33%. El intervalo más bajo corresponde al de 8,02 U/l - 11,02 U/L, con un 20%, al igual que el intervalo de 12,7 U/L - 13,37 U/L con un 20%.

Frecuencia en los niveles de transaminasa glutámico oxalacética (TGO).

Tabla 5.

Frecuencia en los niveles de transaminasa glutámico oxalacética (TGO).

Intervalos	Frecuencia	Porcentaje
7,45 U/l - 10,8 U/L	6	20
11,68 U/L - 14,08 U/L	5	16,67
15,98 U/L - 18,38 U/L	13	43,33
19,02 U/L - 26,65 U/L	6	20
Total	30	100

Análisis

En intervalo en los niveles de transaminasa glutámico oxalacética (TGO) con mayor porcentaje corresponde al de 15,98 U/L - 18,38 U/L, con un 43,33%. El intervalo más bajo corresponde al de 11,68 U/L - 14,08 U/L, con un 16,67%.

Distribución por edad y sexo de los encuestados

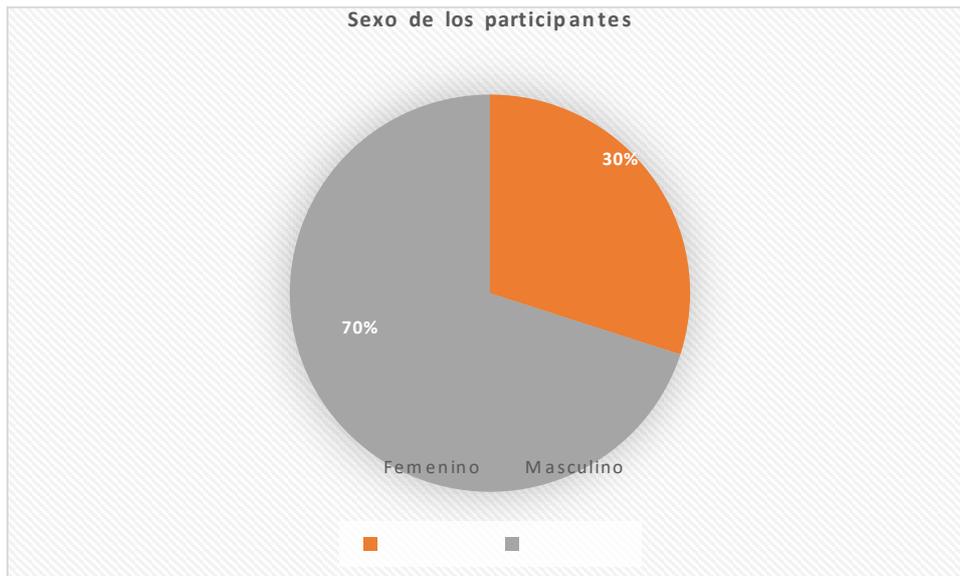


Figura 2. Distribución por sexo de los participantes de la investigación.

Tabla 6.

Distribución por edad y sexo de los participantes en la investigación

Sexo	Porcentaje (%)	Edad Mínima (Años)	Edad Máxima (Años)	Promedio (Años)
Femenino	30	27	56	38
Masculino	70	22	53	42

Análisis:

Del total de los participantes en la investigación, el 30 % corresponde a mujeres y el 70% corresponde a hombres. La edad mínima para las mujeres es 27 años y la máxima es de 56 años, con un promedio de 38 años. La edad mínima de los hombres es 22 años y la máxima es de 53 años, con un promedio de 42 años.

Actividad a la que se dedican los encuestados

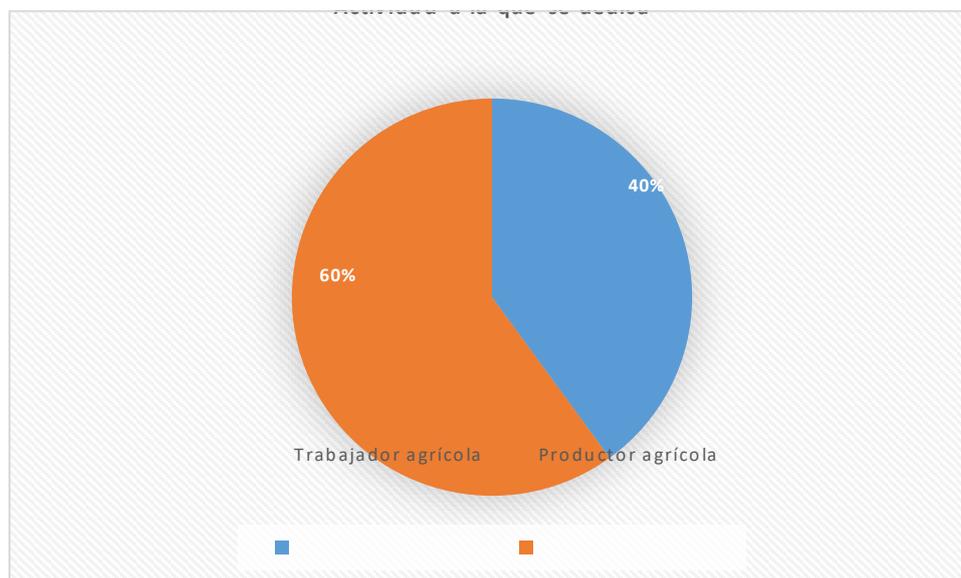


Figura 3. Actividad a la que se dedica los participantes de la investigación.

Actividad	Número	Porcentaje
Trabajador agrícola + Productor agrícola	12	40
Productor agrícola	18	60
Total	30	100

Tabla 7. Actividad a la que se dedica los participantes de la investigación.

Análisis:

El resultado de las encuestas indica que el 40% de los agricultores a más de ser trabajador agrícola también es productor agrícola. El 60% de los agricultores son productores agrícolas.

Cultivos establecidos en la zona de estudio

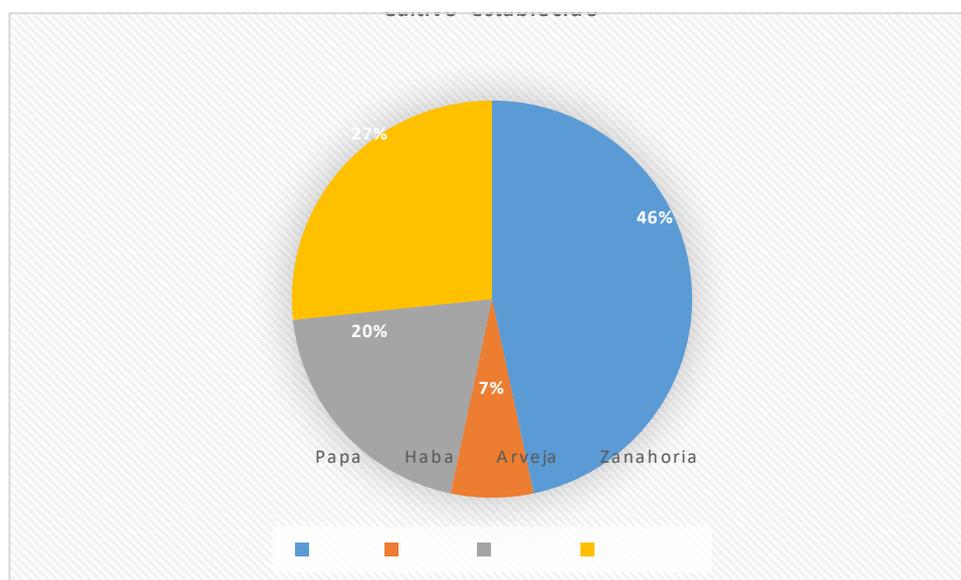


Figura 4. Cultivo establecido al momento de la encuesta.

Cultivo establecido	Número	Porcentaje
Papa	14	46,67
Haba	2	6,67
Arveja	6	20
Zanahoria	8	26,66
Total	30	100

Tabla 8. Cultivo establecido al momento de la encuesta.

Análisis:

El cultivo predominante que se encuentra establecido al momento de la encuesta es la papa con un 46,67% de respuestas. Otro de los cultivos que al momento de las encuestas se encuentra establecido es la zanahoria con un 26.66% de

respuestas. Es importante mencionar que los cultivos que en menor porcentaje se encuentran establecidos son la arveja con un 20%, y haba con un 6,67% de respuestas de acuerdo a la pregunta establecida.

Frecuencia en la utilización de plaguicidas

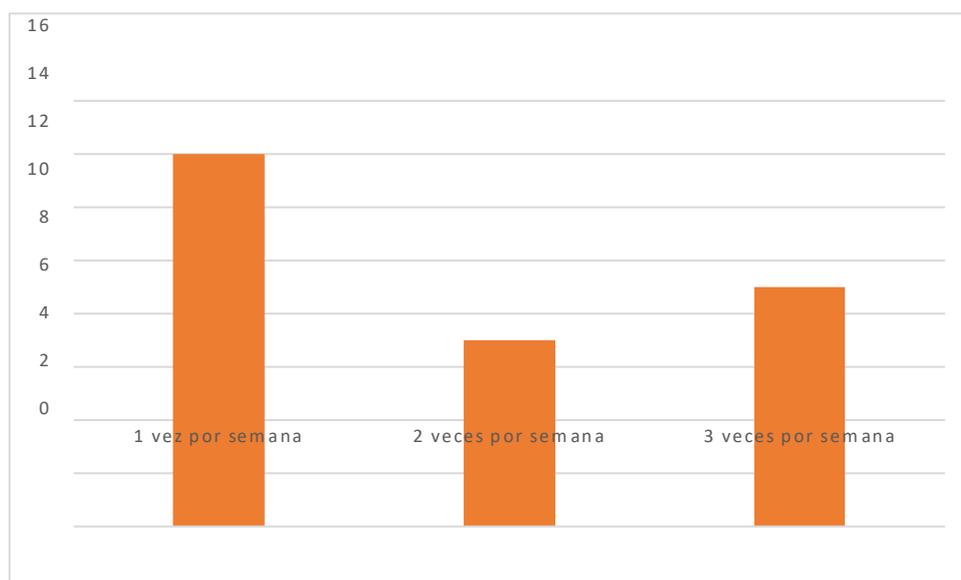


Figura 5. Frecuencia en la aplicación de plaguicidas

Frecuencia utilización de plaguicidas	Número	Porcentaje
1 vez por semana	14	46,66
2 veces por semana	7	23,34
3 veces por semana	9	30
Total	30	100

Tabla 9. Frecuencia en la aplicación de plaguicidas

Análisis:

Del total de los participantes en la investigación, el 46,66% de los encuestados menciona que utiliza plaguicidas 1 vez por semana, el 23,34% indica que utiliza plaguicidas 2 veces por semana, y el 30% indica que utiliza plaguicidas hasta 3 veces por semana.

Equipo con el que aplica plaguicidas

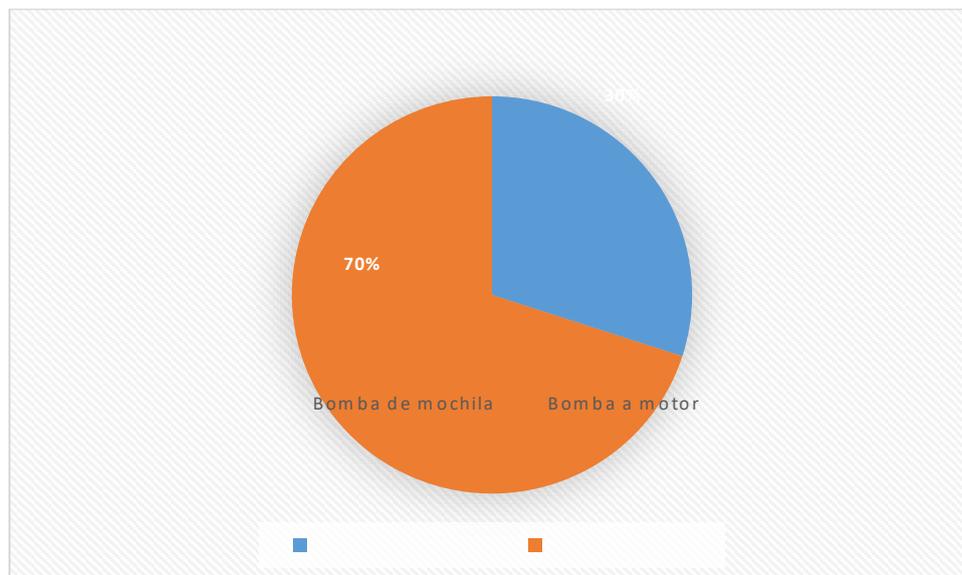


Figura 6. Equipo con el que aplica plaguicidas.

Equipo con el que aplica plaguicidas	Número	Porcentaje
Bomba de mochila	9	30
Bomba a motor	21	70
Total	30	100

Tabla 10. Equipo con el que aplica plaguicidas.

Análisis:

El 30% de los agricultores encuestados menciona que para la aplicación de plaguicidas en los cultivos utiliza bomba de mochila, y el 70% indica que utiliza bomba a motor.

Lectura de etiquetas de los envases de los plaguicidas

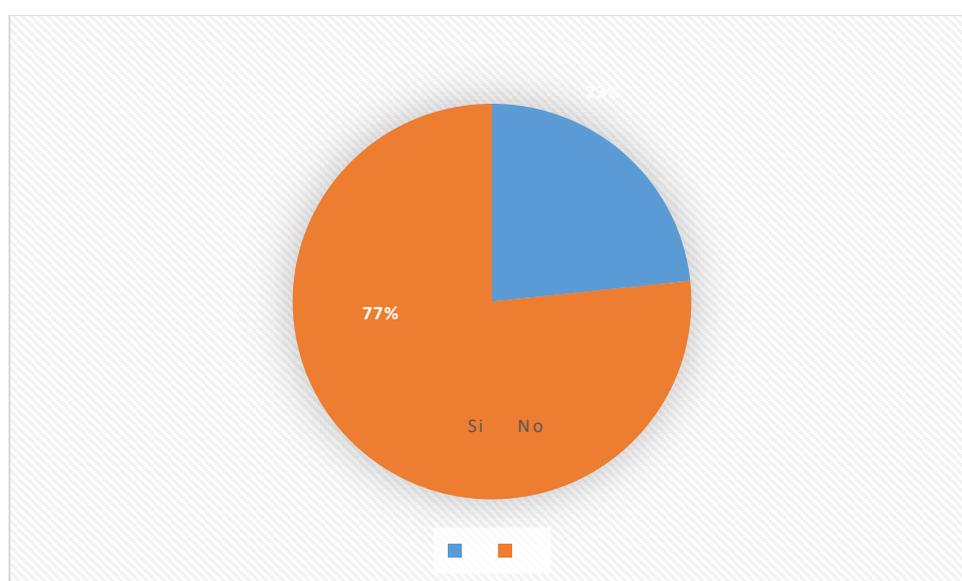


Figura 7. Lectura de etiquetas de plaguicidas.

Lee las instrucciones en los envases de los plaguicidas	Numero	Porcentaje
Si	7	23,33
No	23	76,67
Total	30	100

Tabla 11. Lectura de etiquetas de plaguicidas.

Análisis:

Los resultados de las encuestas indican que el 23,33% de los encuestados lee las instrucciones que se encuentran en los envases de los plaguicidas, mientras el 76,67% de los encuestados mencionan que no revisan las instrucciones que se encuentran en los envases de los plaguicidas.

Conocimiento del grado de toxicidad de acuerdo al color de la etiqueta de los envases de los plaguicidas

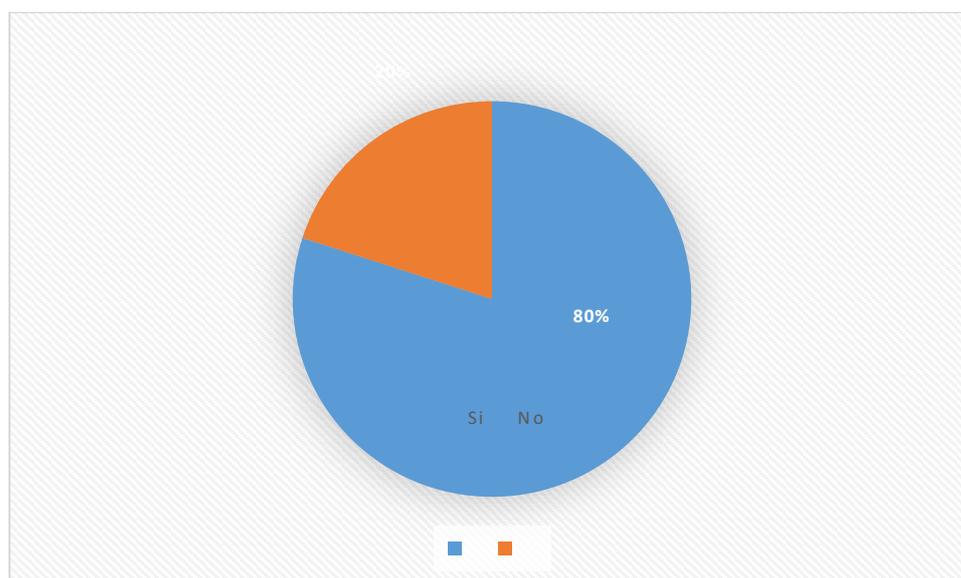


Figura 8 Conoce el grado de toxicidad de acuerdo al color de etiqueta del envase.

Conoce el grado de toxicidad de acuerdo al color de etiqueta de los plaguicidas.	Numero	Porcentaje
Si	24	80
No	6	20
Total	30	100

Tabla 12. Conoce el grado de toxicidad de acuerdo al color de etiqueta del envase.

Análisis:

Del total de los participantes en la investigación, el 80% de los encuestados indican que conocen el grado de toxicidad de acuerdo al color de la etiqueta de los envases de los plaguicidas, sin embargo, el 20% indica que no conoce el grado de toxicidad de acuerdo al color de la etiqueta

Indicaciones sobre el uso y los cuidados que debe tener al momento de aplicar plaguicidas

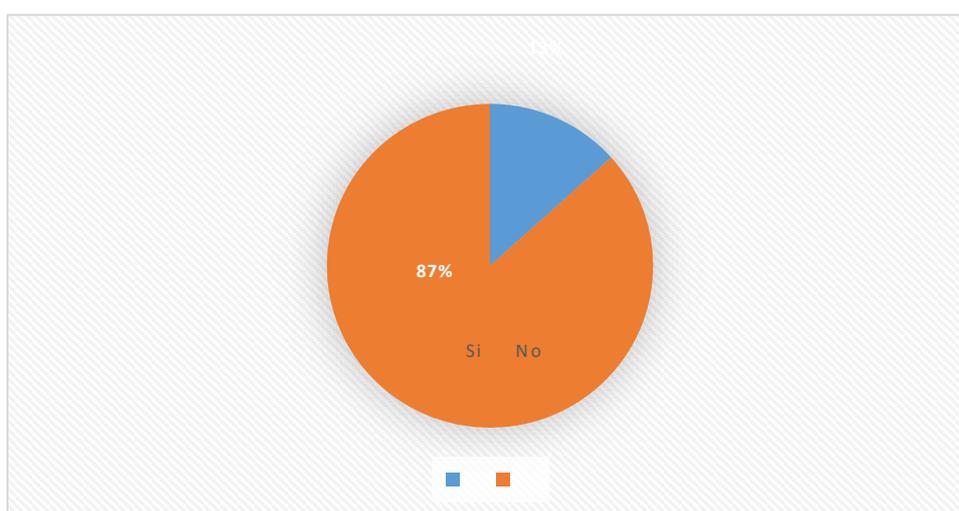


Figura 9. Recibe indicaciones sobre el uso los cuidados que debe tener al momento de aplicar plaguicidas.

Recibe indicaciones al momento de comprar plaguicidas	Numero	Porcentaje
Si	4	13,33
No	26	86,67
Total	30	100

Tabla 13. Recibe indicaciones sobre el uso y los cuidados que debe tener al momento de aplicar plaguicidas.

Análisis:

Los resultados de las encuestas indica que el 13% de los agricultores encuestados si reciben indicaciones sobre el uso y los cuidados que se debe tener al momento de aplicar plaguicidas, mientras el 86,67% indica que no recibe indicaciones.

Equipo de protección utilizado para la aplicación de plaguicidas.

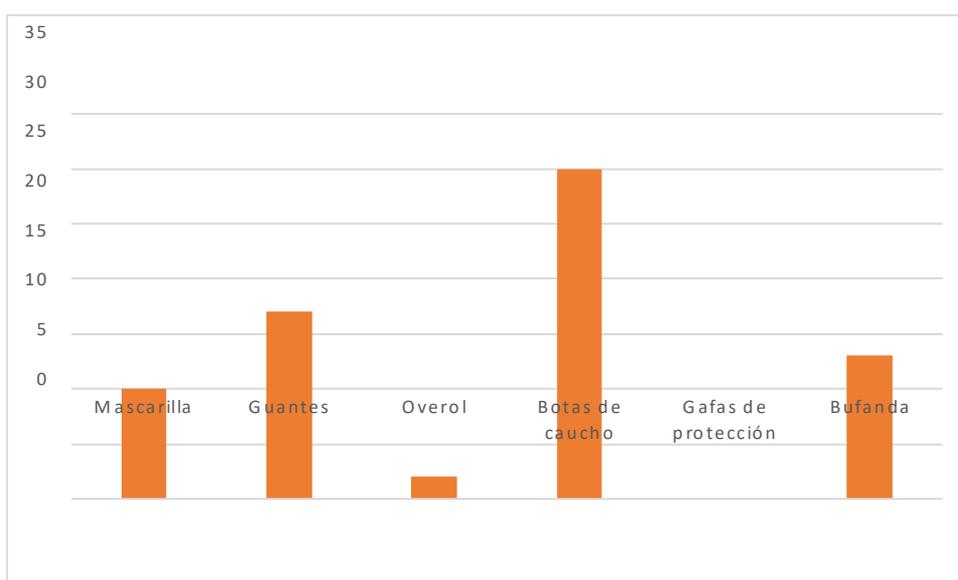


Figura 10. Equipo de protección utilizado para la aplicación de plaguicidas.

Equipo de protección	Numero	Porcentaje
Mascarilla	10	33
Guantes	17	57
Overol	2	7
Botas de caucho	30	100
Gafas de protección	0	0
Bufanda	13	43

Tabla 14. Equipo de protección utilizado para la aplicación de plaguicidas.

Análisis:

Los equipos de protección que los agricultores encuestados indican que utilizan para la aplicación de plaguicidas son: botas de caucho el 100% de los encuestados, guantes el 57% de los encuestados, mascarilla el 33%, overol el 7% y bufanda el 43%, mientras que ninguno de los encuestados indica que utiliza gafas de protección.

Síntomas luego de aplicar plaguicidas

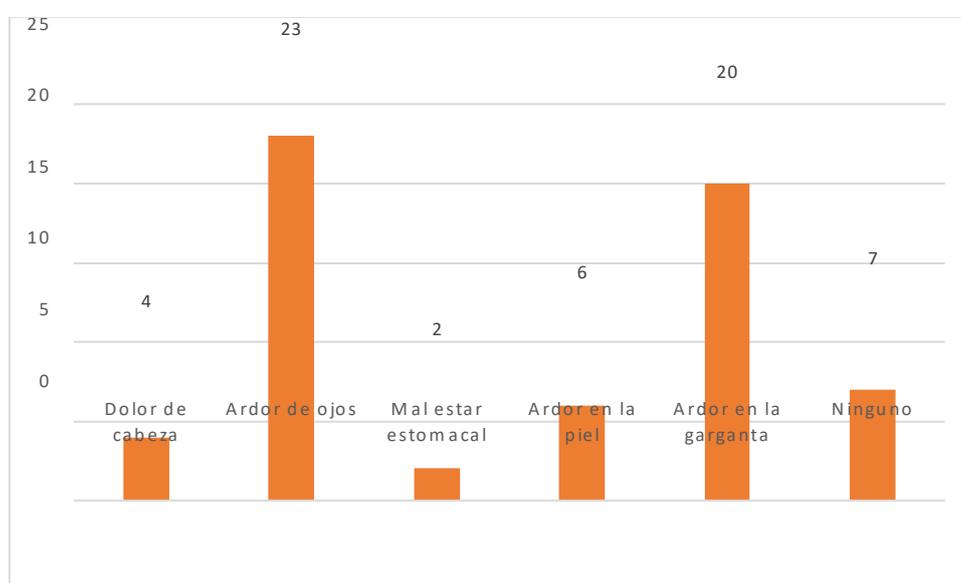


Figura 11. Síntomas luego de aplicar plaguicidas

Síntomas luego de aplicar plaguicidas	Numero	Porcentaje
Dolor de cabeza	4	13
Ardor de ojos	23	77
Mal estar estomacal	2	7
Ardor en la piel	6	20
Ardor en la garganta	20	67
Ninguno	7	23

Tabla 15. Síntomas luego de aplicar plaguicidas

Análisis:

Del total de los participantes en la investigación, el 77% de los agricultores participantes de la investigación indican que presentan ardor de ojos, el 67% mencionan que presentan ardor de garganta, así mismo el 20% indica que han presentado ardor en la piel, y el 7% que han presentado mal estar estomacal. El 23% menciona que no ha tenido síntomas luego de aplicar plaguicidas.

Cambio de prendas de vestir luego de aplicar plaguicidas

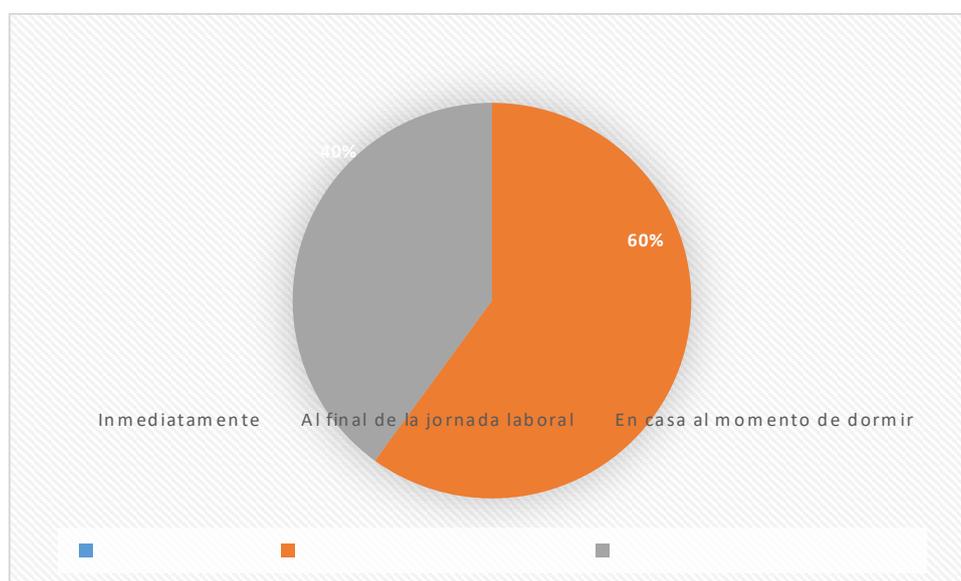


Figura 12. Cambio de prendas de vestir luego de aplicar plaguicidas

Cambio de prendas de vestir luego de aplicar plaguicidas	Numero	Porcentaje
Inmediatamente	0	0
Al final de la jornada laboral	18	60
En casa al momento de dormir	12	40

Tabla 16. Cambio de prendas de vestir luego de aplicar plaguicidas

Análisis:

En lo relacionado al cambio de prendas de vestir luego de aplicar plaguicidas el 60% de los encuestados menciona que realiza el cambio de prendas al final de la jornada laboral, mientras el 40% lo hace en casa al momento de dormir. Ninguno de los encuestados realiza el cambio de prendas de vestir de manera inmediata luego de aplicar plaguicidas.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN

- La enzima TGO o transaminasa glutámico oxalacética es producida por varios tejidos dentro del organismo, como el músculo cardíaco y esquelético, pulmones, cerebro, hígado, etc. Por el contrario, la TGP o transaminasa pirúvica se encuentra únicamente en el hígado. Estas sirven para establecer un diagnóstico de alteraciones que producen daños hepatocelulares, musculares y cardíacos. También son útiles para establecer un monitoreo de enfermedades ya establecidas o evaluar la magnitud del daño celular. Poseen una vida media de aproximadamente dos días, por esta razón son una excelente fuente de información del estado de salud actual del hígado.
- Los valores normales de TGO y TGP que se consideran dentro del rango de normalidad en adultos son:

TGO:

- Hombres: Hasta 18 U/L
- Mujeres: Hasta 15U/L

TGP:

- Hombres: Hasta 22 U/L
- Mujeres: Hasta 17 U/l

- Del total de las muestras analizadas el 20% de las mismas indican valores que sobrepasan el rango de normalidad en los niveles de transaminasa

glutámico oxalacética (TGO) en adultos, además el 43,33% presentan valores alterados en estos valores.

- Del total de las muestras analizadas el 26% de las mismas indican valores que sobrepasan el rango de normalidad en los niveles transaminasa glutámico pirúvica (TGP) en adultos, además el 33,33% presentan valores alterados en estos valores.
- En la zona del estudio las labores agrícolas las realizan tanto hombre como mujeres, sin embargo, la aplicación de plaguicidas lo realizan con mayor frecuencia los hombres, es así que, del total de los participantes en la investigación, el 30 % corresponde a mujeres y el 70% corresponde a hombres.
- El resultado de las encuestas indica que el 40% de los agricultores a más de ser trabajador agrícola también es productor agrícola, dedicando tiempo a sus propios terrenos como también a trabajar fuera de sus terrenos. El 60% de los agricultores son productores agrícolas que se dedican únicamente a la producción de sus terrenos, sin tener que recurrir a salir a otros terrenos.
- El cultivo de la papa es el que en mayor extensión es cultivado en el cantón Quero, ya que la producción de este cultivo es el que más recursos económicos genera para las familias. La investigación indica que el cultivo predominante que se encuentra establecido al momento de la encuesta es la papa con un 46,67% de respuestas.
- La frecuencia de aplicación de los plaguicidas en los cultivos establecidos en la zona de estudio varía directamente del tipo de cultivo establecido y las condiciones climáticas. El resultado de las encuestas aplicadas indica que el 46,66% de los agricultores utiliza plaguicidas una vez por semana y un 30% utiliza plaguicidas 3 veces por semana, valores que demuestran el permanente contacto en que el agricultor está con los plaguicidas.
- El 70% de los agricultores encuestados menciona que utiliza bomba de fumigar a motor para la aplicación de plaguicidas, esto debido que al existir grandes extensiones de terreno cultivadas el agricultor emplea menos tiempo en esta labor, sin embargo, estos equipos al pulverizar los plaguicidas hacen

que exista mayor contacto entre el plaguicida y la persona que lo aplica en los cultivos.

- En las etiquetas de los envases de los plaguicidas está contenida toda la información relacionada a su uso y forma de aplicación además del grado de toxicidad que tiene cada producto. El estudio indica que el 76,67% de los encuestados mencionan que no revisan las instrucciones que se encuentran en los envases de los plaguicidas, sin embargo el 80% de los encuestados indican que conocen el grado de toxicidad de acuerdo al color de la etiqueta de los envases de los plaguicidas.
- En el cantón Quero existe una gran cantidad de almacenes dedicados a la venta de insumos agrícolas donde el agricultor acude para adquirir sus insumos para la producción agropecuaria. Los resultados de las encuestas indican que el 86,7% de los agricultores no reciben indicaciones sobre el uso y los cuidados que se debe tener al momento de aplicar plaguicidas, únicamente recibe la información relacionada de que producto aplicar y la cantidad aproximada.
- Las personas que aplican los plaguicidas en los cultivos están en permanente contacto de estos productos desde el momento de la preparación y durante toda la aplicación. Únicamente el 33% de los agricultores encuestados utiliza mascarilla, un 7% overol completo, y un 57% guantes. El agricultor al no utilizar equipo de protección adecuado está expuesto directamente a los plaguicidas, mismos que entran en contacto directo con la piel, manos, ojos y boca.
- Existe un contacto prolongado con los plaguicidas antes, durante, y después de la aplicación de estos productos sobre los cultivos. el 60% de los encuestados menciona que realiza el cambio de prendas al final de la jornada laboral, mientras el 40% lo hace en casa al momento de dormir. Ninguno de los encuestados realiza el cambio de prendas de vestir de manera inmediata luego de aplicar plaguicidas. Estas acciones también exponen a los demás miembros de la familia a entrar en contacto con estas sustancias.
- A partir de los análisis de las muestras recolectadas se puede evidenciar que los agricultores se encuentran expuestos a la acción de los plaguicidas en el

estado de su salud, por lo que se hace necesario realizar una charla informativa en las que participen los agricultores participantes del estudio para socializar la información generada en la investigación.

- Las instituciones gubernamentales presentes a nivel local en el cantón Quero, dentro de sus competencias, deberían ser las encargadas de difundir o construir la política pública que permita al agricultor producir sus cultivos adoptando medidas de protección para la salud de la población. Dentro de las posibilidades se generarán reuniones con autoridades para difundir los resultados de la investigación y sugerir la inclusión de estos temas dentro de los planes de trabajo de cada institución.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- Las muestras analizadas indican valores que sobrepasan el rango en los niveles de transaminasa glutámico oxalacética (TGO) y en los niveles transaminasa glutámico pirúvica (TGP) en los agricultores expuestos a plaguicidas pertenecientes al cantón Quero, comunidad de Puñachizac.
- Dentro de las labores agrícolas, la aplicación y preparación de plaguicidas lo realizan en mayor número los hombres. Los plaguicidas son aplicados sobre los cultivos que en mayor extensión se cultivan en el cantón Quero en la comunidad de Puñachizac, son la papa, zanahoria, haba, y arveja.
- La utilización de plaguicidas en los cultivos por parte de los agricultores es constante, en frecuencias de una vez por semana hasta tres veces por semana. Al existir grandes extensiones de terreno los plaguicidas son aplicados con el empleo de bomba de fumigar a motor, misma que al pulverizar los plaguicidas hacen que exista mayor contacto entre el plaguicida y la persona que lo aplica en los cultivos.
- Al momento de adquirir plaguicidas los agricultores no reciben instrucciones sobre el uso y los cuidados que deben tener al momento de su aplicación sobre los cultivos. Además, los agricultores no revisan la información contenida en los encases de los plaguicidas, siendo el color de la etiqueta de los envases la forma como los agricultores conocen el grado de toxicidad.
- Los agricultores no utilizan equipo de protección personal adecuada al momento de aplicar plaguicidas en sus cultivos, sin dar importancia al peligro que existe por la exposición prolongada con estos productos. La exposición a los plaguicidas es prolongada ya que los agricultores no realizan el cambio

de sus prendas luego de la aplicación de plaguicidas exponiendo a los demás miembros de la familia a entrar en contacto con estas sustancias.

Recomendaciones:

- Ampliar la realización de pruebas a más agricultores expuestos a plaguicidas que se encuentran ubicados en las demás comunidades del cantón Quero con la finalidad de contar con un mayor número de datos que permitan realizar análisis y comparaciones complementarias.
- Desarrollar una base de datos con información relacionada a los almacenes de insumos presentes en el cantón Quero y de los principales plaguicidas que se comercializan en estos lugares con la finalidad de realizar talleres informativos con los responsables de los almacenes.
- Realizar charlas informativas a los agricultores de las diferentes comunidades del cantón Quero para la sensibilización sobre el uso adecuado de plaguicidas, los cuidados que se deben tener al momento de la aplicación, y los problemas que causan en la salud.
- Instar a las autoridades locales a que se desarrollen políticas públicas que garanticen los derechos de los agricultores a disponer de información relacionada al uso y peligros en la utilización de plaguicidas.
- Proponer a las instituciones de nivel superior a que se realicen investigaciones relacionadas a la presencia de plaguicidas en los alimentos que se obtienen de los cultivos que se producen en las diferentes comunidades del cantón Quero.

BIBLIOGRAFÍA

- Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana. (2005). Guías del laboratorio para screening, diagnóstico y monitoreo de la lesión hepática. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 39(3), 359-376.
<https://www.redalyc.org/pdf/535/53539312.pdf>
- Argemí, J. (2020). Detoxificación hepática. *LABCO*.
<https://mail.anme.com.mx/detoxeinjerto/detoxificacion%20hepatica.pdf>
- Brito, J. (2022). El Buen Vivir Rural en el Ecuador: Análisis de las falencias del desarrollo nacional agropecuario y su impacto en la salud. *RECIAMUC*, 6(3), 428-440.
<https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/924>
- Carrascal, J., Ortiz, S., y Fonseca, C. (2015). Descripción histológica del hígado de *Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus, 1966. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 56(2).
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762015000200002
- Escalante, C., Zeledón, F., y Ulate, G. (2007). Proteinuria, fisiología y fisiopatología aplicada. *Acta Médica Costarricense*, 49(2).
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022007000200004
- Feito, M. (2020). Comercialización de la agricultura familiar para el desarrollo rural: feria de la Universidad Nacional de La Matanza. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, 58(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.187384>
- Fernández, D., Mancipe, L., y Fernández, D. (2010). Intoxicación por organofosforados. *Revista Med*, 18(1).
- HIVINFO. (2021). *La infección por el VIH y la hepatotoxicidad*. Oficina de Investigación del SIDA de los NIH.
<https://hivinfo.nih.gov/es/understanding-hiv/fact-sheets/la-infeccion-por-el-vih-y-la-hepatotoxicidad>
- INEC. (2021). *Módulo de información ambiental y tecnificación agropecuaria*.
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->

inec/Encuestas_Ambientales/Modulo_Ambiental_ESPAC_2020/PRINC_RESUL_MOD_AGROTEC_2020_08_4.pdf

- Instituto Nacional de Estadística e Informática . (2017). *Perú: Características Económicas y Financieras de las empresas de servicios. Encuesta económica anual 2015*. Lima: INEI.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú: Características Económicas y Financieras de las empresas de Servicios. Resultados de la encuesta económica anual 2016*. Lima: INEI 2017.
- Luque, B., Bet, K., y Lanchipa, T. (2021). Impactos del COVID-19 en la agricultura y la seguridad alimentaria. *Centro Agrícola*, 48(1).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852021000100072
- Martínez, C., y Gómez, S. (2007). Riesgo genotóxico por exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas. *Rev. Int. Contam. Ambient.*, 24(4).
<https://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v23n4/v23n4a4.pdf>
- Mayo Clinic. (06 de Junio de 2022). *Aumento de enzimas hepáticas*.
<https://www.mayoclinic.org/es-es/symptoms/elevated-liver-enzymes/basics/definition/sym-20050830>
- Muñoz, N. (2022). *Riesgos socioambientales que se derivan de las fumigaciones aéreas a los monocultivos de banano*. Universidad de Antioquia.
https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/29485/4/OspinaDora_TeranYaisa_2022_RiesgosSocioambientalesFumigaci%C3%B3n.pdf
- Pérez, S., Álvarez, M., Baldo, M., y Capote, B. (2012). Intoxicaciones agudas por plaguicidas consultadas al Centro Nacional de Toxicología durante el bienio 2007-2008. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 41(4).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572012000400012
- Reyes, E. (2014). *El uso extensivo de pesticidas sintéticos derivados de los hidrocarburos clorados en el control de plagas ha tenido efectos colaterales*. Universidad Nacional de Loja.

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/14896/1/T.E.G.Reyes-9.pdf>

Sanitas. (2019). *¿Qué es y qué mide el perfil hepático?* .

<https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/enfermedades-y-trastornos/endocrinas/perfil-hepatico.html>

Segarra, E. (2006). *Fisiología de los aparatos y sistemas*. Cuenca.

Sibulesky, L. (2013). Anatomía normal del hígado. *Clin Liver Dis* (Hoboken).

CLD, 16(2). <https://doi.org/10.1002/cld.275>

Tejada, F. (2010). Hepatotoxicidad por Fármacos. *Revista Clínica de Medicina de Familia*, 3(3).

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2010000300006

Vivo Labs. (2019). *Perfil hepático*. <https://vivolabs.es/producto/perfil-hepatico/>

Zaragoza, A., Valladares, B., Ortega, C., Zamora, J., Velásquez, V., y Aparicio,

J. (2016). Repercusiones del uso de los organoclorados sobre el ambiente y salud pública. *Abanico veterinario*, 6(1).

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322016000100043

ANEXOS

Anexo 1. Fotografías



Aplicación de plaguicidas en el cultivo de papa



Aplicación de plaguicidas en el cultivo de haba



Equipo de protección utilizado para la aplicación de plaguicidas



Momento de la preparación de plaguicidas para su aplicación



Dispersión de partículas en el momento de su aplicación sobre los cultivos



Aplicación de plaguicidas en el cultivo de arveja



FACULTAD DE POSTGRADOS

**MAESTRÍA EN
GERENCIA EN INSTITUCIONES DE SALUD.**

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

DETERMINACIÓN DE TRANSAMINASAS: TRANSAMINASA GLUTAMICO OXALACÉTICA (TGO) Y TRANSAMINASA GLUTÁMICO PIRÚVICA (TGP) EN AGRICULTORES EXPUESTOS A PLAGUICIDAS PERTENECIENTES AL CANTÓN QUERO CASERIO PUÑACHIZAG.

Encuesta dirigida a agricultores del cantón Quero para conocer la frecuencia de uso, la manipulación que realizan a los plaguicidas y su posible relación con daños a la salud.

Nota: La información obtenida será estrictamente confidencial, conservando el anonimato al asignar un número a cada entrevistado.

Identificación del encuestado	
Sexo	
Edad	
Actividad a la que se dedica	
Trabajador agrícola	
Productor agrícola	

Otro	
1. Cultivo que actualmente tiene establecido	
Papa	
Haba	
Arveja	
Zanahoria	
Otro	
2. Con que frecuencia utiliza plaguicidas	
1 vez por semana	
2 veces por semana	
3 veces por semana	
3. Con que aplica los plaguicidas	
Bomba de mochila	
Bomba a motor	
4. Usted lee las instrucciones en los envases de los plaguicidas	
Si	
No	
5. Conoce el grado de toxicidad de los plaguicidas de acuerdo al color de la etiqueta de los encases.	
Si	
No	
6. Cuando compra insumos agrícolas, ¿recibe indicaciones sobre su uso y los cuidados que debe tener al momento de aplicarlos?	
Si	

No	
7. Indique cuales son los productos químicos que Usted compra con mayor frecuencia:	
8. Que equipo de protección utiliza para la aplicación de plaguicidas?	
Mascarilla	
Guantes	
Overol	
Botas de caucho	
Gafas de protección	
Otro	
9. Luego de aplicar plaguicidas, ¿ha presentado algún malestar?	
Dolor de cabeza	
Ardor de ojos	
Mal estar estomacal	
Ardor en la piel	
Ardor de la garganta	
Ninguno	
10. Luego de utilizar plaguicidas Usted se cambia de ropa	
Inmediatamente	
Al final de la jornada laboral	
En casa al momento de dormir	

Anexo 3. Listado de agricultores que participaron en la investigación.

Grupo en Estudio		
Nro.	Género	Edad
1	Masculino	38
2	Femenino	34
3	Femenino	27
4	Femenino	56
5	Masculino	38
6	Masculino	50
7	Masculino	50
8	Masculino	40
9	Femenino	33
10	Masculino	22
11	Femenino	34
12	Masculino	39
13	Masculino	46
14	Masculino	29
15	Masculino	35
16	Masculino	48
17	Masculino	53
18	Femenino	48
19	Masculino	49
20	Femenino	39
21	Masculino	37
22	Femenino	38
23	Masculino	39
24	Femenino	34
25	Masculino	41
26	Masculino	48
27	Masculino	45
28	Masculino	39

29	Masculino	51
30	Masculino	47