



**SEDE GUANACASTE.
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTE.**

Evaluación de los efectos en la salud por el uso de plaguicidas en la agricultura de pequeños productores parcelarios del cantón de La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

Madelaine López Rojas.

**Propuesta de Trabajo Final de Graduación presentada como requisito parcial
para optar al grado de Licenciatura en Ingeniería en Salud Ocupacional y
Ambiente.**

Diciembre, 2019.

a) Miembros del tribunal evaluador

Este Trabajo Final de Graduación fue aceptado por el Tribunal de la carrera en Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente, Sede Guanacaste, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente.



Ing. Fidélla Solano Gutiérrez
Presidenta del Tribunal



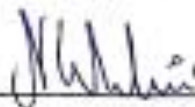
Ing. Douglas Barraza Ruiz, MSc.
Profesor Tutor



Dr. Lino Carmona Millán
Profesor Lector



Ing. Dusting Oreamuno Álvarez, MBA
Profesor Lector



Ing. Madelaine López Rojas
Sustentante

b) Dedicatoria

Principalmente a Dios Todo Poderoso, dedico con entusiasmo este proyecto por permitirme alcanzar mis metas propuestas en la vida, a mis padres y hermanos por ser mis impulsores que siempre me han brindado apoyo para culminar de manera exitosa, y a quienes de alguna u otra manera creyeron en mí y han sido parte de este proceso de superación.

Madelaine López Rojas

c) Agradecimientos

Un agradecimiento muy especial para quien me guio y entregó toda su paciencia y sabiduría para que yo continuara, a Douglas Barraza, un hombre sin duda alguna lleno de espirito positivo y motivador que me impulsó para salir adelante sin importar las circunstancias o pruebas que nos brinda el paso por la vida.

A los agricultores que me colaboraron bondadosamente en la investigación realizada, a Dusting Oreamuno Álvarez y las muchachas del curso de Higiene Ocupacional IV, que me ayudaron a aplicar las encuestas: Cinthia González, Nicole González, Cecilia Lacayo, Viviana Loaiza, Emily Ortega, Enna Reyes, Iliana Rojas, Ana Ruth Sánchez y Mariam Soto.

Al Instituto de Desarrollo Rural (Inder) por brindarme la colaboración e información requerida para la culminación de este proyecto.

A Ivania Ortiz, Sandra Ortiz y Carlos Contreras por brindarme tanto apoyo en este proceso de estudio, apoyo que sin duda alguna nunca olvidare.

Madelaine López Rojas.

Índice

a) Miembros del tribunal evaluador	¡Error! Marcador no definido.
b) Dedicatoria.....	2
c) Agradecimientos	4
Índice de cuadros.....	7
Índice de gráficos	8
Índice de figuras.....	9
Índice de Anexos.....	9
Resumen.....	10
Capítulo I:.....	12
1.1 Introducción	13
1.2 Área de Estudio, delimitación del problema y justificación.....	14
1.2.1 Área de estudios.....	14
1.2.2 Delimitación del problema	15
1.2.3 Pregunta de investigación	16
1.2.4 Justificación	17
1.3 Delimitación de la investigación.....	19
1.4 Alcance de la investigación	20
1.5 Limitaciones de la investigación	20
1.6 Situación actual del conocimiento	21
1.7 Objetivos.....	23
1.7.1 Objetivo General.....	23
1.7.2 Objetivos específicos.....	23
Capítulo II:.....	24
2.1 Marco teórico referencial	25
2.2 Marco metodológico.....	30
2.2.1 Enfoque metodológico y método seleccionado	30
2.2.2 Tipo de investigación	30
2.2.3 Hipótesis.....	30
2.3 Población y muestra de estudio	30
2.3.1 Población participante	30

2.3.2 Muestra.....	31
2.4 Definición de variables o categoría de análisis	32
2.5 Las técnicas e instrumentos para la recolección de datos	33
2.5.1 Observación	34
2.5.2 Encuesta de sintomatología	34
2.5.3 Revisión Bibliográfica	34
2.5.4 Grupo Focal	35
2.6 Tabulación de datos.....	36
2.7 Análisis de datos.....	36
2.8 Consideraciones éticas.....	37
2.8.1 Autonomía	37
2.8.2 Beneficencia	37
2.8.3 No maleficencia	37
2.8.4 Justicia.....	37
Capítulo III:.....	38
3.1 Presentación y análisis de los resultados	39
3.1.1 Situación sociodemográfica.....	39
3.1.2 Alteraciones tempranas en las funciones nerviosas centrales.	42
3.1.3 Plaguicidas utilizados en los cultivos	46
3.1.4 Asociaciones entre sintomatología autoreportada y algunas variables sociodemográficas/laborales.	54
Capítulo VI:	56
4.1 Conclusiones	57
4.2 Recomendaciones	58
5. Bibliografía.....	60
6. Anexos.....	64

Índice de cuadros

Número	Contenido	Página
Cuadro 1	Resumen de la situación actual del conocimiento con respecto al tema de riesgos derivados de los agroquímicos	21
Cuadro 2	Población participante.	31
Cuadro 3	Determinación de las variables.	32
Cuadro 4	Estrategia de trabajo para el análisis de la situación socio demográfica y los plaguicidas utilizados.	33
Cuadro 5	Características sociodemográficas y laborales de las personas participantes de Alemania y Valle Real, La Cruz, Guanacaste, 2019, n=40.	39
Cuadro 6	Razones de tasas prevalencia (RTP) y valores de p de 22 síntomas de neurotoxicidad crónica durante el último mes (sí/no) en personas agrícolas de Alemania y Villa Real, La Cruz Guanacaste, Costa Rica.	42
Cuadro 7	Cuadro x. Razones de tasas prevalencia (RTP) de 20 síntomas compatibles con intoxicaciones agudas con plaguicidas presentados durante el último mes (sí / no) en personas agricultoras de Alemania y Villa Real, La Cruz, Guanacaste, 2019.	44
Cuadro 8	Descripción del proceso de cultivo de frijoles, maíz y tiquizque, de acuerdo con el producto de mayor utilización.	48
Cuadro 9	Asociaciones entre sintomatología y algunas variables sociodemográficas y laborales	54

Índice de gráficos

Número	Contenido	Página
Gráfico 1	Sintomatología de neurotoxicidad crónica.	43
Gráfico 2	Sintomatología compatible con intoxicaciones agudas.	45
Gráfico 3	Distribución de acuerdo con la acción biocida de plaguicidas utilizados por comunidad.	46
Gráfico 4	Distribución de acuerdo con la acción biocida de plaguicidas utilizados según el tipo de cultivo.	47
Gráfico 5	Porcentaje de utilización de plaguicidas por su acción biocida en el cultivo del frijol.	50
Gráfico 6	Porcentaje de utilización de plaguicidas por su acción biocida en el cultivo del maíz.	51
Gráfico 7	Porcentaje de utilización de plaguicidas por su acción biocida en el cultivo del tiquizque.	52
Gráfico 8	Clasificación de los plaguicidas por color de etiqueta.	53

Índice de figuras

Número	Contenido	Página
Figura 1	Distritos del cantón de La Cruz	15
Figura 2	Aplicación de las encuestas en los asentamientos de Valle Real, Santa Cecilia.	17
Figura 3	Visita al asentamiento Alemania, Santa Cecilia.	35

Índice de Anexos

Número	Contenido	Página
Anexo 1	Herramienta para la recolección de datos de situación sociodemográfica laboral, sintomatología percibida y plaguicidas utilizados en los cultivos.	65
Anexo 2	Respuestas obtenidas de la encuesta aplicada de sintomatología compatible con intoxicaciones agudas identificada en la población participante	67
Anexo 3	Respuestas obtenidas de la encuesta aplicada de Sintomatología de intoxicación crónica identificada en la población participante.	68
Anexo 4	Grupo de estudiantes que colaboraron en la recolección de los datos.	69

Resumen

El presente documento consiste en una investigación realizada a los pequeños agricultores asociados al Inder (Instituto de Desarrollo Rural) de los asentamientos de Alemania y Valle Real, ubicados en el distrito de Santa Cecilia del Cantón de La Cruz de Guanacaste.

La cual consiste en relacionar los efectos en la salud por el uso de plaguicidas utilizados durante el último año mediante una serie de sintomatologías presentadas que indican tanto intoxicaciones agudas como neurotoxicidad crónica, manifestadas por los agricultores mediante encuestas aplicadas.

Se realizó una caracterización socio demográfica y laboral de la población agricultora, además de la identificación de los plaguicidas utilizados en cada etapa de los cultivos.

La metodología utilizada fue llevada a cabo mediante las siguientes herramientas: realización de grupo focal de discusión y tres encuestas en las cuales una de ellas consistía en obtener información socio cultural y laboral de la población estudiada, una segunda encuesta con información de sintomatología compatible con las intoxicaciones agudas y neurotoxicidad crónica presentada, la tercer encuesta indica los plaguicidas utilizados en los cultivos de frijoles (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mays*) y tiquizque (*Xanthosoma saggitifolium*), durante las etapas de preparación del terreno, siembra, desarrollo del cultivo y post cosecha.

Se determina así la relación sobre el uso de plaguicidas y los efectos a la salud de los agricultores a corto plazo como lo son algunos síntomas presentados como

dolor muscular, fasciculaciones, vista turbia o nublada, y a largo plazo como sentirse molesto y sin razón, palpitaciones, punzadas en el cuerpo y disminución de fuerza en manos y brazos.

Como principal conclusión se puede indicar que el pequeño agricultor no conoce los efectos de los plaguicidas que utiliza diariamente y la relación con los síntomas que presentan, la cual queda al descubierto la necesidad de abarcar el tema de la sensibilización del uso correcto de plaguicidas.

Capítulo I: Introducción

1.1 Introducción

En Costa Rica el uso de plaguicidas es considerado como uno de los más altos en el mundo (45 kg de ingrediente activo por persona) (Ramírez, Luna, Orozco, Williamson, 2016). Los estudios que se han desarrollado con respecto a la exposición a plaguicidas se han realizado en poblaciones trabajadoras principalmente en la producción bananera (van Wendel de Joode et al., 1996, 2001; Wesseling et al., 1996, 2001). Sin embargo, poco se ha estudiado con respecto a pequeños productores, especialmente en la zona de La Cruz, provincia de Guanacaste, un único estudio a nuestro conocimiento evaluó la exposición dérmica a plaguicidas en pequeños productores en este cantón (Guzmán y Miranda, 2018).

La comercialización agrícola está asociada a un aumento exponencial al uso de plaguicidas (Riwthong, Schreinemachers, Grovermann y Berger, 2017), dentro del rango de peligros a los que las personas trabajadoras agrícolas, como grupo ocupacional están expuestas, se encuentran: enfermedades respiratorias, pérdida de audición inducida por ruido, trastornos de la piel, ciertos tipos de cáncer, toxicidad química relacionada con el uso de plaguicidas y enfermedades relacionadas con el calor (Rein, 2019) todas potencialmente perjudiciales para su salud y su bienestar. A nivel mundial, la agricultura representa al menos 170 000 muertes ocupacionales cada año: la mitad de todos los accidentes fatales (IAASTD, 2009).

El riesgo que enfrentan los agricultores en el proceso de comercialización e integración del mercado es subestimado. Una de las fuentes de riesgo que más preocupa a los agricultores son las plagas y enfermedades de los cultivos, obviando consciente e inconscientemente las consecuencias que un uso excesivo de

plaguicidas podría causarles a la salud de ellos como de sus familias y al ambiente (Barraza, Jansen, van Wendel de Joode y Wesseling, 2011). La imprevisibilidad de la incidencia de plagas y enfermedades y el daño resultante en los cultivos genera mucha ansiedad entre los agricultores (Riwthong et al., 2017).

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es mejorar la comprensión de cómo estos pequeños agricultores perciben el riesgo al uso de plaguicidas y cómo lo manejan, asociándolos con síntomas de intoxicación y neurotoxicidad crónicas por la exposición a plaguicidas.

1.2 Área de Estudio, delimitación del problema y justificación

1.2.1 Área de estudios

El cantón de La Cruz fue creado mediante la Ley No 4354 del 23 de julio de 1969, se eligió cantón número diez de la Provincia de Guanacaste con cuatro distritos La Cruz, La Garita, Santa Cecilia y Santa Elena (Instituto de Desarrollo Rural, 2014). El cantón se encuentra en la posición 77 de 81 con un Índice de Desarrollo de Humano de 0,651, superando a Upala, Matina, Talamanca y Los Chiles respectivamente (Instituto de Desarrollo Rural, 2014).

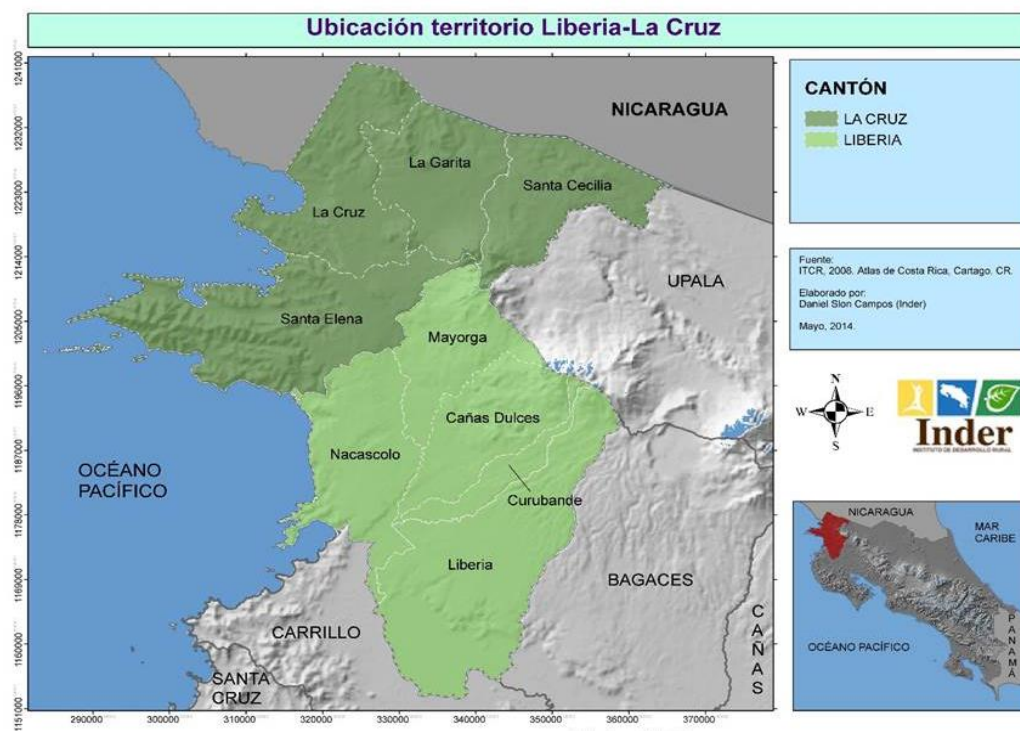


Figura 1: Distritos del cantón de La Cruz

Fuente: Instituto de Desarrollo Rural, 2014

1.2.2 Delimitación del problema

El presente estudio se realizó en dos grupos de parceleros en las zonas de Alemania y Valle Real de La Cruz, Guanacaste, la información sobre los plaguicidas utilizados en las etapas de preparación del terreno, siembra, desarrollo del cultivo y post cosecha se obtuvo únicamente de los cultivos de frijoles, maíz y tiquisque.

En el sector dedicado a la actividad de la agricultura, los trabajadores de dicho cantón cada día desarrollan actividades que pueden llegar a ocasionar efectos negativos en la salud, ya sea a largo o corto plazo, generando incapacidades temporales o incluso permanentes. La falta de capacitaciones por parte de los patrones e instituciones reguladoras por parte del Estado en el uso correcto y aplicación agroquímicos es muy escasa, la orientación para los agricultores a pesar de los grandes esfuerzos que se realizan no ha tenido el éxito que se espera, la

manipulación en el uso de plaguicidas es de mucho cuidado y gran parte de la población que se dedica a la agricultura específicamente pequeños productores desconocen de alternativas sobre su uso de plaguicidas.

Es importante que los productos químicos que se utilizan en la agricultura lleven indicaciones con un lenguaje apropiado para el sector al que va dirigido, además de indicar el grado de peligrosidad del producto que se manipula, así como aquellas recomendaciones para una mejor manipulación y así de esta forma evitar muchos de los problemas que generan estos agroquímicos sobre la salud.

El tipo de exigencia por parte de las instituciones del Estado debe de ser altos, aumentar el compromiso, regulación e implementación de alternativas como parte de la mitigación de los problemas originados por los agroquímicos cada día debe de ser mayor, un control adecuado en el uso de estos productos puede llegar a disminuir los riesgos que se presentan.

La implementación de controles operativos como: capacitaciones, uso de equipo de protección personal adecuado, contribuye a reducir los efectos producidos en esta actividad.

1.2.3 Pregunta de investigación

¿Qué efectos ocasiona el uso de agroquímicos en la agricultura, en las personas expuestas a corto y largo plazo en la zona de La Cruz, Guanacaste?

1.2.4 Justificación

Guzmán y Miranda (2018) demostraron que en el cantón de La Cruz los pequeños productores utilizan plaguicidas con grados de toxicidad considerados dañinos para la salud humana y al ambiente. Sin embargo, la información sobre los efectos en la salud por el uso de plaguicidas en la zona es muy escasa por no decir nula. En los asentamientos de Alemania y Valle Real pude constatar que la población de agricultores posee un conocimiento muy básico sobre los efectos nocivos que los plaguicidas les pueda causar a ellos, a su familia y al ambiente, sin embargo, mostraron mucho interés en conocer más sobre el tema y aceptaron ser partícipes de cualquier apoyo que se pueda brindar al respecto.



Figura 2. Aplicación de las encuestas en los asentamientos de Valle Real, Santa Cecilia.

Fuente: López R.

Para las personas que se dedican a esta actividad, conocer sobre aquellos efectos que originan los agroquímicos utilizados en la agricultura, puede ser un detonante a muchos problemas a largo plazo en la salud que se pueden estar presentando, lo que ayudaría a minimizar estos efectos lo máximo posible en las personas expuestas, al implementar medidas correctivas se busca mitigar los impactos tan fuertes a la salud que cada día son más frecuentes.

El uso de los plaguicidas en los cultivos a nivel mundial es una práctica necesaria para mantener el suministro constante de alimentos; se estima que del 30 al 45 % de las cosechas a nivel mundial se salvan por la acción de estos productos (Hidalgo, 2012, citado por Morera, 2015, P. 155).

Los seres humanos ante los cambios que se originan dan una respuesta para combatir la escasa producción y evitar pérdidas, estas medidas originan gran demanda en el uso de plaguicidas agrícolas y por ende un impacto muy grande en la generación de riesgos a la salud de las personas que se exponen, los efectos a la salud en el uso de plaguicidas puede originarse a largo plazo, por lo que los agricultores algunas veces no se dan cuenta de los efectos que poco a poco dañan la salud y que la deterioran cada día más, las autoridades reguladoras en el uso de estos productos cada día se alarman más sobre la gran cantidad de usos que se les da a los agroquímicos, es un mal necesario para poder combatir los problemas como sequías, plagas, malezas entre otras.

1.3 Delimitación de la investigación

El presente estudio se realizó en dos grupos de parceleros de las zonas de Alemania y Valle Real de La Cruz, Guanacaste, en el sector dedicado a la actividad de la agricultura, los trabajadores de dicho cantón cada día desarrollan actividades que pueden llegar a ocasionar efectos negativos en la salud, ya sea a largo o corto plazo, generando incapacidades temporales o incluso permanentes. La falta de capacitaciones por parte de los patrones e instituciones reguladoras por parte del Estado en el uso correcto y aplicación agroquímicos es muy escasa, la orientación para los agricultores a pesar de los grandes esfuerzos que se realizan no ha tenido el éxito que se espera, la manipulación en el uso de plaguicidas es de mucho cuidado y gran parte de la población que se dedica a la agricultura específicamente pequeños productores desconocen el uso adecuado de plaguicidas.

Es importante que los productos químicos que se utilizan en la agricultura lleven indicaciones con un lenguaje apropiado para el sector al que va dirigido, además de indicar el grado de peligrosidad del producto que se manipula, así como aquellas recomendaciones para una mejor manipulación y así de esta forma evitar muchos de los problemas que generan estos agroquímicos sobre la salud.

El tipo de exigencia por parte de las instituciones del Estado debe de ser altos, aumentar el compromiso, regulación e implementación de alternativas como parte de la mitigación de los problemas originados por los agroquímicos cada día debe de ser mayor, un control adecuado en el uso de estos productos puede llegar a disminuir los riesgos que se presentan.

La implementación de controles operativos como: capacitaciones, uso de equipo de protección personal adecuado, contribuye a reducir los efectos producidos en esta actividad.

1.4 Alcance de la investigación

El presente estudio se enfoca en mostrar los efectos en la salud por el uso de plaguicidas en los pequeños agricultores de los asentamientos de Alemania y Valle Real del cantón de la Cruz, identificando la relación con el tipo de plaguicida utilizado y los síntomas indicados por los agricultores.

Para ello se llevó a cabo mediante encuestas que se dividían en tres ámbitos; una exploración de la sintomatología reportada por los agricultores, caracterización socio demográfica laboral y la clasificación de los plaguicidas utilizados por cada etapa del cultivo, los cultivos evaluados son los frijoles, el maíz y el tiquizque, en las etapas de preparación del terreno, siembra, desarrollo del cultivo y post cosecha.

1.5 Limitaciones de la investigación

Debido al horario en que se realizaron las encuestas y el grupo focal, no se pudo contar con algunos de los agricultores de los asentamientos ya que se encontraban laborando en sus parcelas y no asistieron a la reunión.

Durante la recolección de los datos algunos de los agricultores no recordaban con exactitud el nombre comercial de los plaguicidas que utilizan diariamente, por lo que implica que no todos los nombres comerciales y/o ingredientes activos que se utilizan realmente sean nombrados en esta investigación.

1.6 Situación actual del conocimiento

Cuadro 1. Resumen de la situación actual del conocimiento con respecto al tema de riesgos derivados de los agroquímicos.

Autores / Año / País	Título	Población	Objetivo	Metodología
Álvarez, 2006, Honduras.	Gestión de riesgos en salud ocasionados por agroquímicos en proyectos agrícolas en los municipios de Tocoa y Bonito Oriental, en el Departamento de Colón, Honduras.	Proyectos agrícolas en los municipios de Tocoa y Bonito Oriental, en el Departamento de Colón, Honduras.	Conocer los riesgos a los que están expuestos los productores agrícolas por el uso indiscriminado de agroquímicos, mediante investigación de campo, con el propósito de definir estrategias que contribuyan a mejorar la salud humana, en los Municipios de Tocoa y Bonito Oriental.	Investigación Bibliográfica y Documental Investigación de Campo.
Guzmán y Miranda, 2018, Costa Rica	Propuesta de sensibilización del uso adecuado de plaguicidas de los agricultores inscritos al Centro Agrícola Cantonal de La Cruz (CAC), en la provincia de Guanacaste.	Pequeños agricultores inscritos al Centro Agrícola Cantonal de La Cruz (CAC), en la provincia de Guanacaste.	Elaborar una propuesta de sensibilización en el uso de plaguicidas dirigida a los agricultores inscritos al Centro Agrícola Cantonal de La Cruz, en la Provincia de Guanacaste.	Encuesta de síntomas, evaluación de exposición dérmica, riesgo percibido al uso de plaguicidas.

Tecuapetla, 2014, México	Ecotoxicidad producida por agroquímicos empleados en el cultivo de <i>garbear jamesonii</i> en invernadero.	Floricultores de invernadero de la comunidad de Villa Guerrero, Estado de México.	Evaluar el efecto tóxico producido por la cantidad residual en suelo y agua de los agroquímicos utilizados en el cultivo de gerbera en invernaderos de Villa Guerrero, Estado de México, mediante el	Uso de bioensayos empleando <i>Daphnia pulex</i> , <i>Selenastrum capricornutum</i> , <i>Lactuca sativa</i> L. y <i>Eisenia andrei</i> , para generar información relevante para la caracterización del riesgo a la salud y al ecosistema de estas áreas
Schreinemachers, et al., (2017). Camboya, Laos y Vietnam.	Dependencia de plaguicidas de pequeños productores de hortalizas en el sudeste asiático)	900 agricultores de hoja de mostaza y habichuela larga o frijol espárrago	Comprender el conocimiento, las actitudes y las prácticas de los agricultores con respecto al manejo de plagas agrícolas y el uso de plaguicidas sintéticos en el sudeste asiático	Se basó en el concepto de Conocimiento, actitudes y prácticas, para lograr eso se siguieron las siguientes técnicas: Grupos focales de discusión, cuestionario sobre actitudes, conocimiento y prácticas, observación en las comunidades y un cuestionario auto reportado sobre intoxicaciones

Tal y como se muestra en el Cuadro 1, con respecto al tema de riesgos derivados del uso de agroquímicos encontramos que existen estudios que evidencian la preocupación por la sensibilización sobre el uso correcto y de fomentar el uso alternativo de plaguicidas, sin embargo, en el Cantón de La Cruz provincia de Guanacaste, no se cuenta con información sobre el tema, aun siendo una comunidad dedicada a la agricultura.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Evaluar los efectos en la salud por el uso de plaguicidas en dos poblaciones trabajadoras agrícolas del cantón de La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

1.7.2 Objetivos específicos

1. Realizar una caracterización sociodemográfica y laboral de las personas agricultoras de los asentamientos de Alemania y Villa Real, La Cruz.
2. Calcular las razones de tasas de prevalencia por la sintomatología autoreportada debido al uso de plaguicidas.
3. Caracterizar las diferentes etapas de producción en el uso de agroquímicos, los plaguicidas y su toxicidad y las principales plagas que afectan los cultivos.
4. Explorar las asociaciones entre las sintomatologías autoreportadas con algunas características sociodemográfica-laborales.

Capítulo II:

Marco Teórico

2.1 Marco teórico referencial

La agricultura es la labranza o cultivo de la tierra e incluye todos los trabajos relacionados al tratamiento del suelo y a la plantación de vegetales. Las actividades agrícolas suelen estar destinadas a la producción de alimentos y a la obtención de verduras, frutas, hortalizas y cereales. La agricultura implica la transformación del medio ambiente para satisfacer las necesidades del hombre (Borja y Valdivia, 2015 P, 4).

Aprovechar los recursos que brinda la naturaleza para producir bienes es a lo que nos referimos cuando hablamos de agricultura, el uso de la tierra para producir el alimento es una forma de poder sobrevivir, la agricultura también viene siendo parte de una forma de obtención de recursos económicos en busca de solventar las necesidades de un país o comercio internacional.

La agricultura química o convencional es un sistema de producción agropecuaria basado en el alto consumo de insumos externos al sistema productivo natural, como energía fósil, abonos químicos sintéticos y pesticidas. La agricultura convencional no toma en cuenta el medio ambiente, sus ciclos naturales, ni el uso racional y sostenible de los recursos naturales. Conocida también como agricultura industrial y agricultura química (Borja, y Valdivia, 2015 P, 13).

La incorporación de productos químicos en busca de eliminar las malezas y plagas que perjudican la producción agrícola, viene a mejorar la eficiencia de la producción que permite la obtención de materias primas de una calidad adecuada y con precios muy razonables, dejando de lado aspectos importantes como ambientales y la salud de las personas expuestas, si bien como parte del negocio

con remuneraciones económicas crece, los riesgos a la salud aumentan considerablemente a corto y a largo plazo capaz de originar la muerte de las personas.

Los plaguicidas son una herramienta muy utilizada en las actividades agrícolas, pecuarias, industriales y domésticas de Costa Rica. La agricultura intensiva, y especialmente la de exportación, hace un uso amplio de estas sustancias, las cuales están asociadas a riesgos y problemas de contaminación de recursos naturales, vida silvestre y especialmente agua, a exposición y afecciones de salud de los usuarios, consumidores y de la población en general. En nuestro país, el impulso que desde hace varios años se le ha dado a la agricultura intensiva de exportación, ha generado un aumento de las importaciones de sustancias químicas utilizadas en las labores agrícolas. Así mismo, la industria nacional de formulación de plaguicidas ha tenido un crecimiento considerable y destina un porcentaje de los plaguicidas importados a la exportación a mercados vecinos (Ramírez, Chaverri, de la Cruz, Wesseling, Castillo, Bravo, 2009. P, 9).

El uso de plaguicidas en Costa Rica es un método de control en la agricultura muy utilizado, los impactos negativos que conlleva su implementación son muy grandes, las grandes importaciones de sustancias químicas en el país aumentan considerablemente esto debido a la eficiencia en cuanto a producción de estos productos químicos, es de preocupación que en Costa Rica la utilización de alternativas no tenga un apoyo por parte de los entes reguladores de estos productos, en una comunidad en donde se practique la agricultura como forma de subsistencia no solo se pueden ver afectados las personas que aplican estos

productos como parte de sus actividades diarias, la población también sufre algunos efectos que pueden ocasionar los plaguicidas de forma indirecta.

De acuerdo con el último Informe del Estado de la Nación, la proporción de fincas que emplea plaguicidas pasó de 12,5% en 1973 a 82,1% en el 2014. Además, cita datos del Servicio Fitosanitario del Estado (SFE), según los cuales en el 2016 se importaron 6 706 442 kg de ingrediente activo y en el país se formularon 5 600 524 kilogramos. Por ello, ese Informe estimó que se usaron 8 897 084 kg de plaguicidas (Chacón, 2018).

Debido a las grandes inversiones en cuanto a obtención de plaguicidas en Costa Rica, aumentan considerablemente las afectaciones en salud, la utilización de fertilizantes en la agricultura tanto en grandes como pequeños productores sigue en aumento, la contaminación de fuentes de agua potable debido a la aparición de ciertos químicos trae consigo grandes inversiones que se tienen que realizar en salud y estudios para solucionar esta problemática que ya existe, si esto no se controla ahora que se está a tiempo los efectos pueden ser irreversibles y podríamos estar expuestos a que suceda una fatalidad mucho mayor de afectación.

Según Ramírez (2017), la agricultura depende de la incorporación de grandes cantidades de plaguicidas químicos sintéticos para el control de las plagas que perjudican a los cultivos, los herbicidas debido a su bajo costo, alta eficacia y disponibilidad en el mercado son muy utilizados tanto a nivel nacional como internacional, el aumento en áreas de cultivos transgénicos con resistencia al glifosato ha aumentado aún más su utilización (p.5).

Según Ramírez et al. (2009) las cantidades de plaguicidas que se importan, según el área y habitantes nos puede dar una idea de las cantidades de plaguicidas que se pueden liberar y exponer una comunidad, la población rural tiende a ser la población mayormente expuesta directamente al uso de plaguicidas, esto debido a que son usados con mayor frecuencia en las actividades agropecuarias desarrolladas en las zonas rurales, añadiendo a esto la exposición de la población al consumir alimentos producidos con plaguicidas y recursos contaminados por los mismos.

La población total de Costa Rica pasó de 2,07 millones en 1977 a 4,35 millones de habitantes en el 2006 (INEC 2007; CCP 2008), representando un aumento de 2,1 veces (111%); la población rural creció de 1,17 a 1,79 millones o 1,5 veces más (52%); la fuerza de trabajo rural se duplicó de 364 401 a 734846 trabajadores; la cantidad de trabajadores agrícolas pasó de 215 555 en 1977 a 246 906 en 2006, significando solamente un aumento del 15%. Al relacionar la cantidad de trabajadores agrícolas con el área cultivada, se tiene que en 1977 había 0,62 trabajadores agrícolas por cada hectárea y 0,55 en el 2006. Esto nos indica que en la actualidad hay más cantidad de plaguicidas siendo aplicada por un menor número de personas, lo que puede conllevar a una mayor posibilidad de exposición laboral a estas sustancias (Ramírez et al., 2009, p.11).

La agroecología supone una interacción hombre/naturaleza que permite la regeneración, mantenimiento, e incluso aumento de los niveles y diversidad de la producción de una parcela, desarrollando procesos naturales y sostenibles, a partir de los conocimientos locales y de la experimentación. Es así mismo, un conjunto de

prácticas agropecuarias que apuntan a imitar la naturaleza en su predio (Aide Au Developpement Gembloux, 2018, p.6)

La agroecología busca mantener y aumentar la producción, por medio de alternativas sostenibles y preservación de los recursos naturales, utilizar la capacidad máxima de la tierra sin alterar el proceso natural es una alternativa de trabajo de la agricultura que nos permite minimizar los impactos en el uso de agroquímicos en la salud de las personas expuestas, apoyándose en conocimiento de una población en estudio y a través de la experimentación para la incorporación de nuevos métodos de trabajo.

Limitar, o incluso prohibir el uso de productos sintéticos, químicos y nocivos para el medio ambiente y la salud, favoreciendo la salud de la tierra y la independencia de los pequeños agricultores y agricultoras frente a las grandes industrias productoras de plaguicidas y fertilizantes (Altieri y Nicholls, 2014, p.44. (citado en Aide Au Developpement Gembloux,2018. p.7)

Los aportes para aumentar la producción en la agricultura con la implementación de productos químicos son notorios, sin embargo, limitar la aplicación de estos productos debido a los grandes impactos que generan es de considerarse, brindar alternativas para reducir uso apoyando estas alternativas por parte del gobierno, por medio de entidades públicas encargadas del control de uso de plaguicidas.

2.2 Marco metodológico

2.2.1 Enfoque metodológico y método seleccionado

El presente trabajo se trata de una investigación mixta (combinación de la cualitativa con la cuantitativa) según lo descrito por Hernández, Fernández y Batista (2014), acerca de los efectos por el uso de agroquímicos en dos asentamientos del cantón de La Cruz, Guanacaste dedicadas a la agricultura.

2.2.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación es inductivo y descriptivo, en donde se busca la obtención de los datos sobre estimaciones, opiniones, aspectos culturales, percepciones y relaciones. Además, se puede considerar como una investigación exploratoria y explicativa ya que busca descubrir los efectos que los plaguicidas tienen sobre los agricultores.

2.2.3 Hipótesis

Los pequeños agricultores inscritos al Inder en el distrito de Santa Cecilia del cantón de La Cruz, dependen en gran medida del uso de plaguicidas químicos para el desarrollo de sus cultivos y desconocen los efectos adversos a la salud que estos ocasionan.

2.3 Población y muestra de estudio

2.3.1 Población participante

La presente investigación se realizó con la población de pequeños agricultores de las Asentamientos de Alemania y Valle Real pertenecientes a los distritos de Santa Cecilia y La Cruz, lugares que su actividad económica principal es la agricultura y que son asociados al Instituto de Desarrollo Rural (Inder).

Según el Sistema de Registro del Ministerio de Agricultura y Ganadería, para certificar la condición de pequeño y mediano productor agropecuario (PYMPA), se considera pequeño productor cuando se es propietario o se alquila un terreno de un tamaño menor o igual a 10 ha en cuanto al cultivo de granos básicos del grupo 2.

Cuadro 2. Población participante.

Asentamiento	Área (ha)	Número de familias beneficiadas	Número de participantes	% participación
Valle Real	220	31	14	45
Alemania	310	38	26	68
Total	11068	742	40	100

Fuente: Instituto de desarrollo rural, 2014.

El total de asentamientos que actualmente tiene el Inder en el cantón de La Cruz son 18, todos operan bajo distintas modalidades, por ejemplo, Alemania opera bajo la modalidad de Arriendo, es decir; es un contrato asignado por cinco años, del cual cada año los agricultores deben pagar un canon por el uso de las tierras. Valle Real es un plan piloto que opera brindando por medio de asignación de la propiedad de diez hectáreas junto con una casa de bono.

2.3.2 Muestra

La población participante está ubicada los asentamientos de Alemania y Valle Real pertenecientes al distrito de Santa Cecilia de La Cruz, Guanacaste, que se dedican a la agricultura como medio económico de supervivencia (ver Cuadro 2).

2.4 Definición de variables o categoría de análisis

Cuadro 3. Determinación de las variables.

Objetivo específico	Definición conceptual	Operacionalización		
		Variable	Indicador	Metodología / instrumento
Realizar una caracterización sociodemográfica y laboral de las personas agricultoras de los asentamientos de Alemania y Villa Real, La Cruz.	Aspectos culturales y sociales, educación, salud, actividades económicas.	Condición sociodemográfica, laboral, percepción del riesgo, sintomatología	Edad, sexo, puesto laboral, estado civil, hijos, nivel académico, antigüedad	Encuesta sobre la situación sociodemográfica.
Calcular las razones de tasas de prevalencia por la sintomatología autoreportada debido al uso de plaguicidas.	La prevalencia es la proporción de una población que tiene una característica específica en un período de tiempo determinado.	Síntomas de neurotoxicidad aguda y crónica	Razón de tasa de sintomatología Razón de tasa	Cuestionario de síntomas de neurotoxicidad crónica (Hogstedt et al, 1987) y aguda; (Rodezno et al, 1995)
Caracterizar las diferentes etapas de producción en el uso de agroquímicos, los plaguicidas y su toxicidad y las principales plagas que afectan los cultivos.	Tipos de plaguicidas utilizados durante las diferentes etapas en los cultivos de frijoles, maíz y tiquizque en el último año.	Conocimiento sobre los riesgos a los que se exponen debido por el uso de agroquímicos.	Tipos de plaguicidas Etapas de producción	Encuestas y Grupo Focal de Discusión.
Explorar las asociaciones entre las sintomatologías autoreportada con algunas características sociodemográfica-laborales.	Asociaciones entre sintomatología y algunas variables sociodemográficas y laborales	Características sociodemográfica s-laborales de las personas.	Sintomatologías autoreportadas.	Cuadro de modelo de regresión logística.

2.5 Las técnicas e instrumentos para la recolección de datos

En este proyecto se recolectaron datos sobre opiniones, percepciones, relaciones, actitudes en relación con el uso de uso de plaguicidas.

Las encuestas que se aplicaron se muestran en el apéndice uno, con la finalidad de obtener datos en la población estudiada, que nos permita la obtención de resultados más precisos, para la realización del análisis correspondiente y el desarrollo de los objetivos del estudio.

Cuadro 4. Estrategia de trabajo para el análisis de la situación socio demográfica y los plaguicidas utilizados.

Número	Fase	Actividades
1	Levantamiento de información secundaria	- Recopilación de información clave. - Revisión de datos previos relacionados.
2	Levantamiento de información primaria	- Encuesta - Consulta a los agricultores - Grupo focal
3	Procesamiento	- Recolección de la información
4	Análisis de la información	- Entendimiento básico de las dinámicas territoriales - Preparación de cuadros y gráficos
5	Validación de la información y redacción del proyecto	- Redacción del documento

2.5.1 Observación

Se hizo uso de esta técnica antes de reunir y aplicar la encuesta. Se visitaron parcelas, se conversó con las personas agricultoras e indirectamente se observaba quiénes realizaban las labores y qué tipo de equipo de protección personal utilizaban entre otros.

2.5.2 Encuesta de sintomatología

También se comparó entre los dos grupos la presencia de diferentes tipos de síntomas que puede causar la exposición a plaguicidas. Para evaluar estos efectos se aplicaron dos cuestionarios cara a cara a las personas agricultoras, uno de síntomas de intoxicación aguda, otro de síntomas de intoxicación crónica (Q-16) (Hogstedt et al, 1987; Rodezno et al, 1995). En ese cuestionario se incluyeron las preguntas sociodemográficas, la encuesta desarrollada se encuentra en el **Anexo 1**.

La aplicación se desarrolló con la ayuda de nueve estudiantes del bachillerato de Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente de la UTN Sede Guanacaste del curso Higiene Ocupacional IV. Las estudiantes fueron inducidas por el profesor del curso y tutor de este TFG.

2.5.3 Revisión Bibliográfica

Se analizaron diferentes estudios relacionados con el tema, con el fin de crear una perspectiva, según lo propuesto de diferentes autores, con el fin de crear un compendio de información básico para el desarrollo de este estudio.

2.5.4 Grupo Focal

Es un método de investigación que se trabaja de forma colectiva con la finalidad de obtener información que nos permita explorar conocimientos y experiencias de los agricultores sobre el uso de agroquímicos. Para efectos de esta investigación se desarrolló un espacio para poder conocer la opinión de las personas participantes con la finalidad de obtener datos cualitativos.



Figura 3. Visita al asentamiento Alemania, Santa Cecilia.
Fuente: López R.

2.6 Tabulación de datos

Una vez obtenidos los datos de 40 agricultores mediante la aplicación de las encuestas sobre la situación sociodemográfica laboral, sintomatología presentada y plaguicidas utilizados en los cultivos, se tabularon los resultados en hojas de excel con toda la información y se realizaron gráficos acordes a los objetivos, luego toda la base de datos fue migrada a SPSS versión 24 (con licencia, donde se hicieron todos los análisis estadísticos respectivos).

2.7 Análisis de datos

El análisis de datos se realizó en cuatro formas que consistieron en visitas a los agricultores en la propiedad, con reuniones de la población participantes, grupo focal y análisis teórico donde se utilizaron matrices que permitan hacer un cruce de información recopilada para un análisis exhaustivo de datos.

2.8 Consideraciones éticas

2.8.1 Autonomía

Las personas participantes están en su derecho de decidir si participan o no, pueden negarse o aceptar participar, no se les obliga ni condiciona a hacerlo. La participación será anónima y los resultados.

2.8.2 Beneficencia

Con este proyecto se busca en beneficio de la población trabajadora, mejorar sus condiciones de trabajo y vida, así como evitar daños a su salud.

2.8.3 No maleficencia

Este proyecto no busca el daño de los participantes, todas las actividades están dirigidas al beneficio de los colaboradores, la información dada no será distribuida públicamente y las decisiones de los colaboradores respecto a la participación serán respetadas y será igualmente anónima.

2.8.4 Justicia

Todos los colaboradores participantes, deberán ser tratados de forma igualitaria, sin hacer ningún tipo de discriminación ni rechazo.

Capítulo III: Análisis de los resultados.

3.1 Presentación y análisis de los resultados

3.1.1 Situación sociodemográfica

Una vez obtenida la información de los 40 agricultores participantes de los dos asentamientos de Alemania y Valle Real del distrito de Santa Cecilia del cantón de La Cruz inscritos al Inder, se conocen los datos de la población en estudio, sintomatología, plaguicidas utilizados en los cultivos, determinación de la peligrosidad de los plaguicidas y las tasas de prevalencia reflejando los siguientes resultados.

La información extraída de la encuesta de caracterización de la situación sociodemográfica permite conocer varias situaciones de las comunidades como lo son la edad, sexo, grado de escolaridad, estado civil, cuantas horas laboran al día, a partir de la obtención de estos datos se identifican posibles vulnerabilidades y factores de riesgo que deben ser tomados en consideración para encontrar los efectos del uso de plaguicidas.

Cuadro 5. Características sociodemográficas y laborales de las personas participantes de Alemania y Valle Real, La Cruz, Guanacaste, 2019, n=40.

	Mujer	Hombre	Total
Sexo	12	28	40
Comunidad			
Alemania	6	20	65%
Villa Real	6	8	35%
Edad			
< 40	6	7	32,5%
≥ 40	6	21	67,5%
Nacionalidad			

Costarricense	9	23	80%
Nicaragüense	3	5	20%
Estudios			
Ninguna	0	5	12,5%
Primaria incompleta	4	6	25%
Primaria completa	3	13	40%
Secundaria incompleta	5	4	22.5%
Número de hijos			
0	1	7	20%
1-2	2	4	15%
3-5	6	15	52,5%
6-8	3	1	10,0 %
17	0	1	2,5%
Seguro social			
Sí	2	4	15%
No	10	24	85%
Horas de trabajo al día			
3	1	0	2.5%
4	1	0	2.5%
5	1	3	10%
6	3	2	12.5%
8	5	13	45%
9	0	1	2.5%
10	0	8	20%
12	1	1	5%

De acuerdo con el cuadro 5 para la caracterización de la situación sociodemográfica de la población participante (40) en su mayoría corresponden a hombres con edades mayores a los 40 años, de los cuales según la información brindada mediante la realización del grupo focal los hombres en su mayoría son los que aplican los plaguicidas en los cultivos, por motivos como el peso de la bomba de espalda y al ser las encargadas de la crianza de los hijos, ellas indican que prefieren no "embarrarse" de químico por que contaminan la ropa, a los niños y los alimentos cuando los cocinan.

Cabe destacar que la mayoría de la población encuestada son hombres con 70% y las mujeres son el 30%, son familias numerosas con un rango de hijos de 3 a 5 (52.5%), el 40% de los agricultores indican tener primaria completa, la mayoría de las personas trabajan 8 horas diarias la cual corresponde al 40%, y en su defecto el 85% aseguran no tener seguro social.

De los datos obtenidos se refleja que la mayor población participante es del asentamiento de Alemania con el 65%, dicho asentamiento es bajo la modalidad de arrendamiento, el cual significa que cada cinco años el agricultor al cual fue asignada la parcela de 10ha debe renovar contrato y no le permite al agricultor vivir en el sitio ya que la parcela no cuenta con los servicios básicos como el agua potable y la electricidad, además paga un canon por uso de la tierra, en el caso del asentamiento de Valle Real con el 45% de participación es un asentamiento piloto que tiene el Inder, el cual consiste en brindar las 10ha de terreno más una casa de bono totalmente habitable.

3.1.2 Alteraciones tempranas en las funciones nerviosas centrales.

Cuadro 6. Razones de tasas prevalencia (RTP) y valores de p de 22 síntomas de neurotoxicidad crónica durante el último mes (sí/no) en personas agrícolas de Alemania y Villa Real, La Cruz Guanacaste, Costa Rica.

Síntomas	Sexo		RTP
	Mujer (n=12) %	Hombre (n=28) %	
Familiares dicen que son olvidadizos	50	60,7	1,2
Tiene que apuntar cosas	58,3	57,2	0,98
Tiene que chequear cosas ya hechas	58,3	53,6	0,92
Olvida cosas importantes	41,7	46,3	1,11
Le cuesta entender periódicos	25,0	32,1	1,28
Le cuesta entender la televisión	8,3	39,3	4,73
Le cuesta concentrarse	50	42,9	0,85
Se siente molesto sin razón	41,7	57,1	1,36
Exageradamente cansado	58,3	50	0,85
Pérdida de interés en relaciones sexuales	41,7	28,6	1,45
Palpitaciones	75	42,9	0,57
Presión en el pecho	58,3	39,3	0,67
Sudoración sin razón	58,3	46,4	0,79
Dolor cabeza 1/semana	75	42,9	0,57
Sensación de caerse al estar de pie	66,7	46,4	0,69
Punzadas en el cuerpo	66,7	53,6	0,80
Le cuesta abotonar la camisa	0	10,7	0
Disminución fuerza en manos y brazos	50	64,3	1,28
Pérdida sensibilidad en pies y manos	50	46,5	0,93
Se despierta y problemas para dormir	41,7	60,7	1,45

El Cuadro 6 muestra las prevalencias y las razones de prevalencias sobre los síntomas de neurotoxicidad reportados por las mujeres y hombres agricultores de Alemania y Valle Real. Las RTP más significativas fueron Le cuesta entender la televisión (RTP 4,73) que nos indica que los hombres les cuesta 3,73 veces entender lo que se dice en la TV, especialmente en aquellos programas de noticias donde los temas son muy complejos y otros programas educativos, esta información salió de los grupos focales de discusión. En general las RTP fueron siempre más altas para los hombres que en las mujeres.

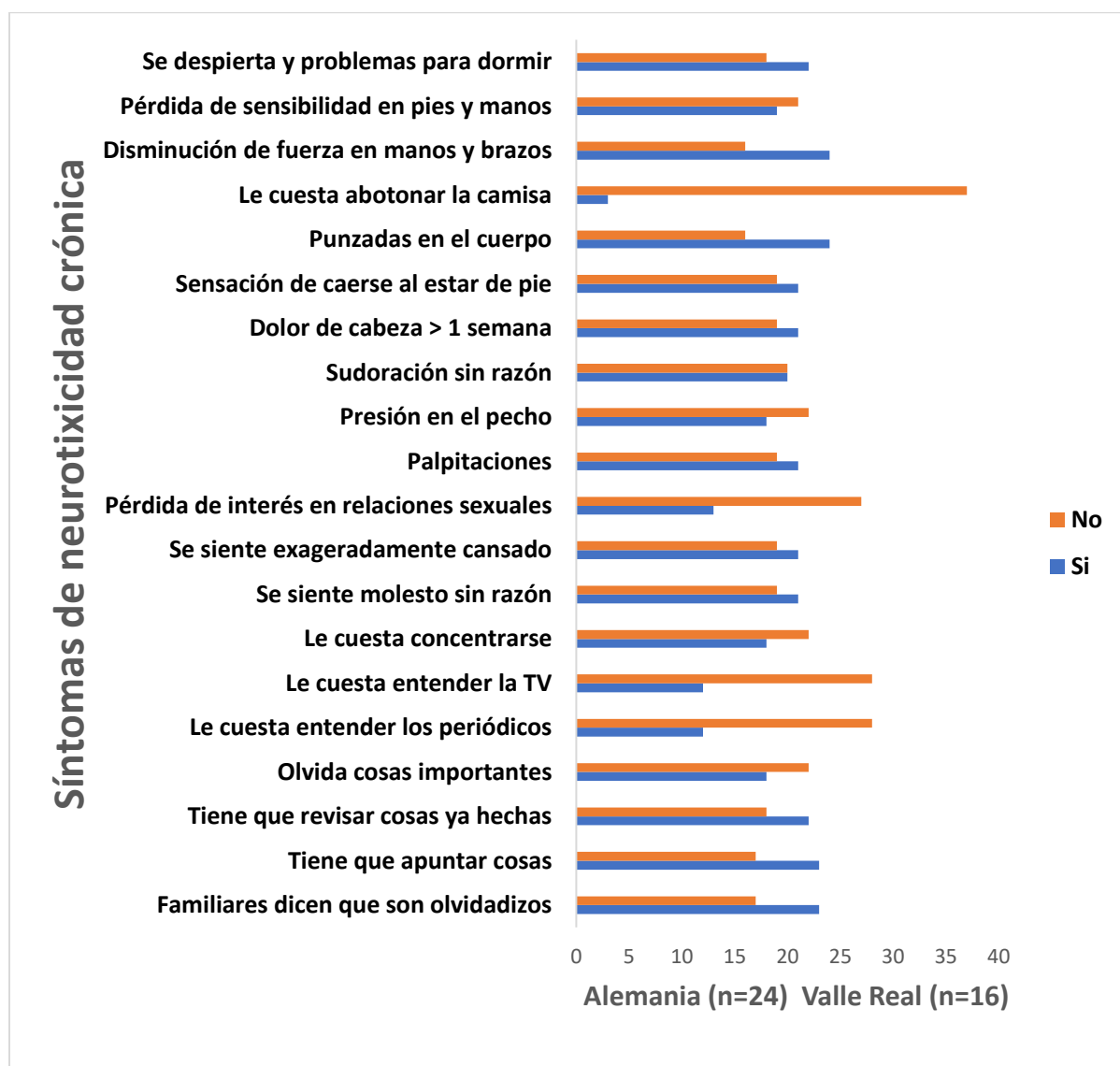


Gráfico 1. Sintomatología de neurotoxicidad crónica.

El Gráfico 1 demuestra datos de una serie de síntomas de neurotoxicidad crónica con respuestas de sí o no, el 55% de los síntomas se indican de forma positiva, mientras que el 40% de los síntomas no se dan entre la población encuestada. El síntoma de sudoración sin razón 20 personas indican que, si lo presentan y 20 personas no lo presentan, este síntoma representa el 5%.

Cuadro 7. Razones de tasas prevalencia (RTP) de 20 síntomas compatibles con intoxicaciones agudas con plaguicidas presentados durante el último mes (sí/no) en personas agricultoras de Alemania y Villa Real, La Cruz, Guanacaste, 2019.

Síntoma	Sexo		RTP
	Mujer	Hombre	
Dolor de cabeza	66,7	57,1	0,85
Cansancio	66,7	53,6	0,80
Bostezos	66,7	39,3	0,58
Sueño	75	39,3	0,58
Náusea	33,3	17,9	0,53
Vómitos	0	14,3	0
Dolor abdominal	58,3	46,4	0,79
Diarrea	16,7	14,3	0,85
Alteración de apetito	58,3	57,1	0,97
Vista turbia a nublada	75	71,4	0,95
Lagrimo	58,3	46,4	0,79
Salivación (escupidera)	33,3	39,3	1,18
Sudoración anormal	50	50	1
Rinorrea (secreción nasal)	50	35,7	0,71
Tos	75	21,4	0,28
Flemas	25	17,8	0,71
Brote de piel	58,3	35,7	0,61
Fasciculaciones (brinca la piel)	58,3	50	0,85
Calambres	58,3	53,6	0,91
Dolor muscular	83,3	60,7	0,72

La mayoría de los agricultores habían experimentado síntomas de intoxicación aguda por plaguicidas (Cuadro 7) en relación con las actividades de fumigación. EL síntoma más común fue el de escupidera con una RTP de 1,18, quiere decir que los hombres tienen un 18% más posibilidades de sufrir el síntoma de Salivación (escupidera) comparado con las mujeres. Llama la atención que casi no hay diferencias entre ambos sexos, aun cuando las mujeres nos indicaron en los grupos focales de discusión que ellas no aplicaban plaguicidas, que esa era una tarea para los hombres. Sin embargo, muchas mujeres están presentes en las parcelas durante la aplicación, lo que podría haber incidido en las respuestas de las mujeres.

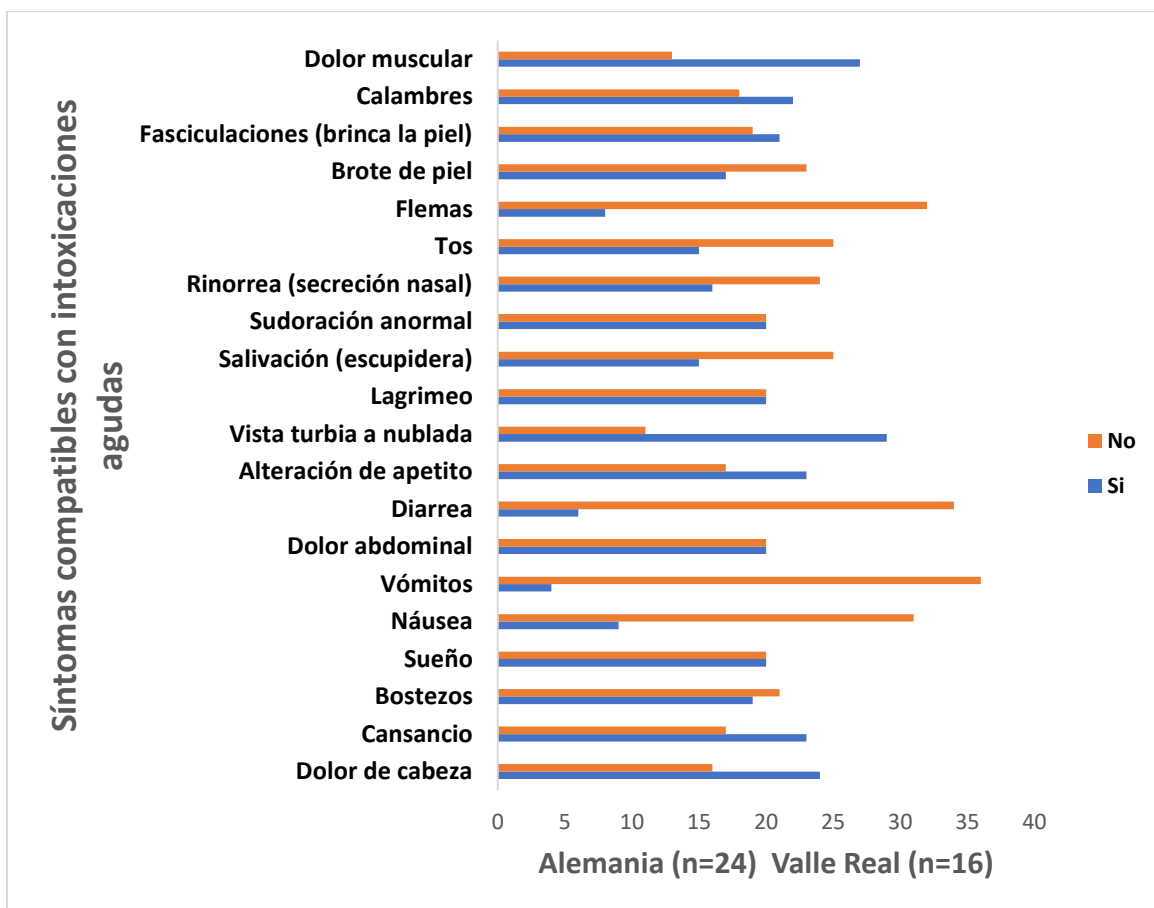


Gráfico 2. Sintomatología compatible con intoxicaciones agudas.

Según el gráfico 2 los datos de una serie de síntomas compatibles con intoxicación aguda con respuestas de sí o no, el 35% de los síntomas se indican de forma positiva, mientras que el 45% de los síntomas no se dan entre la población encuestada. Los síntomas de sudoración anormal, lagrimeo, dolor abdominal y sueño, 20 personas indican que, si lo presentan y 20 personas no lo presentan, estos síntomas representan el 20%.

3.1.3 Plaguicidas utilizados en los cultivos

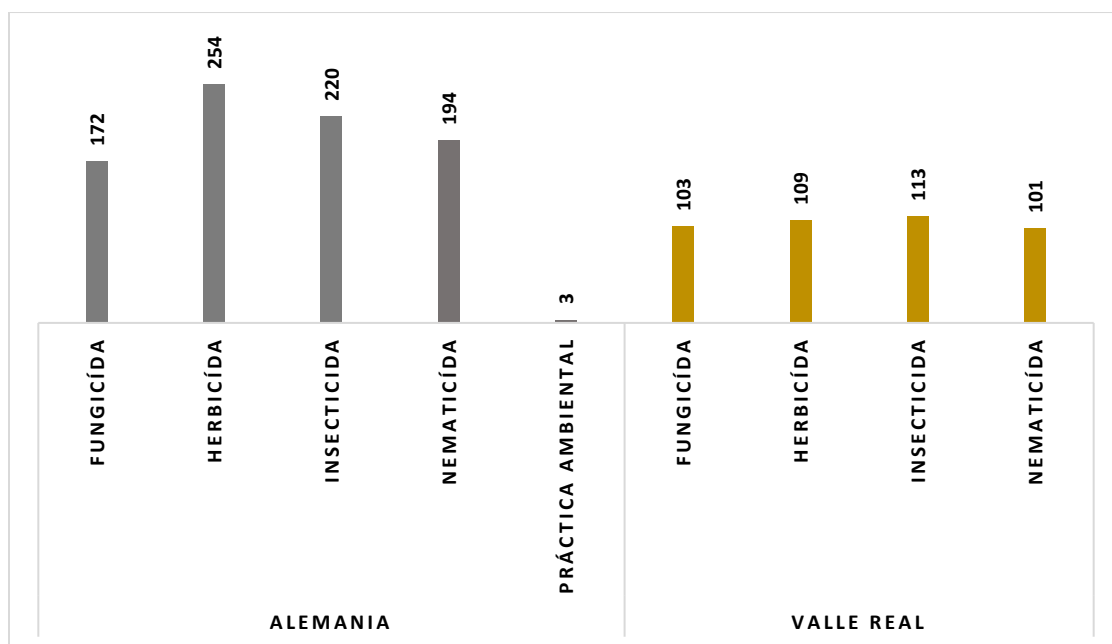


Gráfico 3. Distribución de acuerdo con la acción biocida de plaguicidas utilizados por comunidad.

En relación con el gráfico 3 se muestra que el asentamiento de Alemania al tener más agricultores consume en mayor cantidad los plaguicidas, con respecto a Valle Real, los resultados son basados con la cantidad de veces que 40 agricultores utilizaron los diferentes tipos de plaguicidas en las etapas de preparación del terreno, siembra,

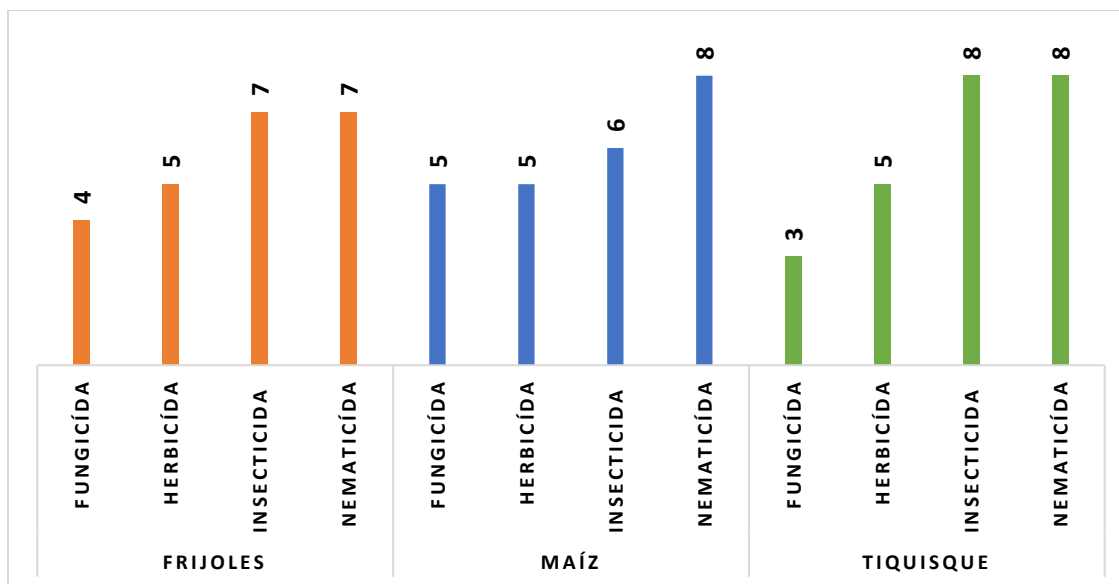


Gráfico 4. Distribución de acuerdo con la acción biocida de plaguicidas utilizados según el tipo de cultivo.

Para asimilar de mejor manera la cantidad de plaguicidas que los agricultores utilizan por año en cada cultivo, en el **Gráfico 4** se refleja el uso de las cuatro clasificaciones según la acción biocida de los plaguicidas estudiados, todos son utilizados sin excepción, alguna, por lo que muestra la necesidad del agricultor en hacer uso de estos para combatir los diferentes tipos de plagas y enfermedades que afectan a los cultivos.

Cuadro 8. Descripción del proceso de cultivo de frijoles, maíz y tiquizque, de acuerdo con el producto de mayor utilización.

Tipo de cultivo	Etapas	Plaguicidas	Ingrediente activo	Plagas que controlan	Clasificación según el Manual de plaguicidas de Centroamérica	Restricción para su uso en el país
Maíz	Preparación del terrero	Cipermetrina	Cipermetrina	Hongos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
		Cipermetrina	Cipermetrina	Insectos	II Moderadamente peligroso	Aprobado
		Glifosato	Glifosato	Mala Hierba	III Ligeramente Peligroso	Aprobado
		Cascabel	Cipermetrina	Nemátodos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
	Siembra	Benomil	Benomil	Hongos	III Ligeramente tóxico	Aprobado
		Cipermetrina	Cipermetrina	Insectos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
		Gramoxone	Paraquat	Mala Hierba	II Moderadamente tóxico	Restricción
		Cipermetrina	Cipermetrina	Nemátodos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
	Desarrollo del cultivo	Benomil	Benomil	Hongos	III Ligeramente Peligroso	Aprobado
		Cascabel	Cipermetrina	Insectos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
		Fusilade	fluazifop	Mala Hierba	N/A	Aprobado
		Cacabel	Cipermetrina	Nemátodos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
	Post cosecha	Vivatax	Carboxin	Hongos	No peligroso	Aprobado
		Cascabel	Cipermetrina	Insectos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
		Roundup	Glifosato	Mala Hierba	III Ligeramente peligroso	Aprobado
		Gramoxone	Paraquat	Nemátodos	II Moderadamente tóxico	Restricción
Frijoles	Preparación del terrero	Benomil	Benomil	Hongos	III Ligeramente Peligroso	Aprobado
		Cipermetrina	Cipermetrina	Insectos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
		Glifosato	Glifosato	Mala Hierba	III Ligeramente Peligroso	Aprobado
		Cipermetrina	Cipermetrina	Nemátodos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
	Siembra	Benomil	Benomil	Hongos	III Ligeramente Peligroso	Aprobado
		Cipermetrina	Cipermetrina	Insectos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
		Gramoxone	Paraquat	Mala Hierba	II Moderadamente tóxico	Restricción
		Vydate	Oxamil	Nemátodos	IB Altamente peligroso	Aprobado
		Benomil	Benomil	Hongos	III Ligeramente Peligroso	Aprobado
		Cipermetrina	Cipermetrina	Insectos	II Moderadamente tóxico	Aprobado

Tiquizque	Desarrollo del cultivo	Fusilade	fluazifop-p	Mala Hierba	III Ligeramente Peligroso	Aprobado
		Caracolicida	Metaldehído	Nemátodos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
	Post cosecha	Benomil	Benomil	Hongos	III Ligeramente Peligroso	Aprobado
		Cipermetrina	Cipermetrina	Insectos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
		Roundup	Glifosato	Mala Hierba	III Ligeramente peligroso	Aprobado
		Carbendazina	Carbendazim	Nemátodos	III Ligeramente tóxico	Aprobado
	Preparación del terrero	Benomil	Benomil	Hongos	III Ligeramente tóxico	Aprobado
		Cipermetrina	Cipermetrina	Insectos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
		Gramoxone	Paraquat	Mala Hierba	II Moderadamente tóxico	Restricción
		Cipermetrina	Cipermetrina	Nemátodos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
	Siembra	Cipermetrina	Cipermetrina	Hongos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
		Cipermetrina	Cipermetrina	Insectos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
		Gramoxone	Paraquat	Mala Hierba	II Moderadamente tóxico	Restricción
		Cipermetrina	Cipermetrina	Nemátodos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
	Desarrollo del cultivo	Benomil	Benomil	Hongos	III Ligeramente tóxico	Aprobado
		Cascabel	Cipermetrina	Insectos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
		Gramoxone	Paraquat	Mala Hierba	II Moderadamente tóxico	Restricción
		Cipermetrina	Cipermetrina	Nemátodos	II Moderadamente tóxico	Aprobado
	Post cosecha	Uso de alternativa	N/A	Hongos	N/A	N/A
		No indica	N/A	Insectos	N/A	N/A
		Glifosato	Glifosato	Mala Hierba	III Ligeramente Peligroso	Aprobado
		Caracolicida	Metaldehído	Nemátodos	II Moderadamente tóxico	Aprobado

El cuadro 9 proporciona un resumen de los principales nombres comerciales y sus ingredientes activos de los plaguicidas, indicados por los agricultores para cada una de las etapas de los cultivos investigados, muchos de los encuestados solo indican que el químico es “dañino” pero desconocen la clasificación toxicológica o el color de etiqueta el cual están utilizando, el cuadro anterior además indica la restricción para su uso en el país, esto porque algunos agricultores mencionaron que algunos químicos que no brinda el Inder son traídos de forma irregular del país vecino Nicaragua, Santa Cecilia es un distrito fronterizo, la cual facilita este tipo de importaciones, todos los plaguicidas se encuentran aprobados pero no se garantiza que el producto no cuente con alteraciones que puedan modificar su función.

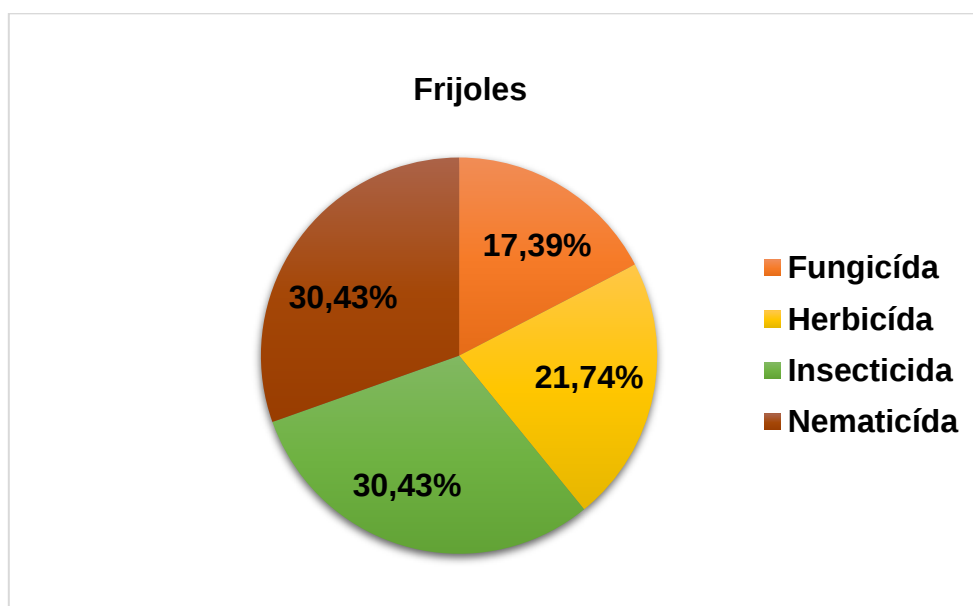


Gráfico 5. Porcentaje de utilización de plaguicidas por su acción biocida en el cultivo del Frijol.

El **Gráfico 5** muestra que para el cultivo del frijol los plaguicidas con mayor utilización son los insecticidas (30,43%) y nematicidas (30,43%), ambos son utilizados en igual porcentaje, seguidamente por los herbicidas con 21,74% y fungicidas con 17,39%, los agricultores indican que las plagas que afectan al cultivo del frijol son gusanos cortadores (*Agrotis* sp), jobotos (*Phyllophaga* spp) y babosas (*Vaginulus plebeijus*)

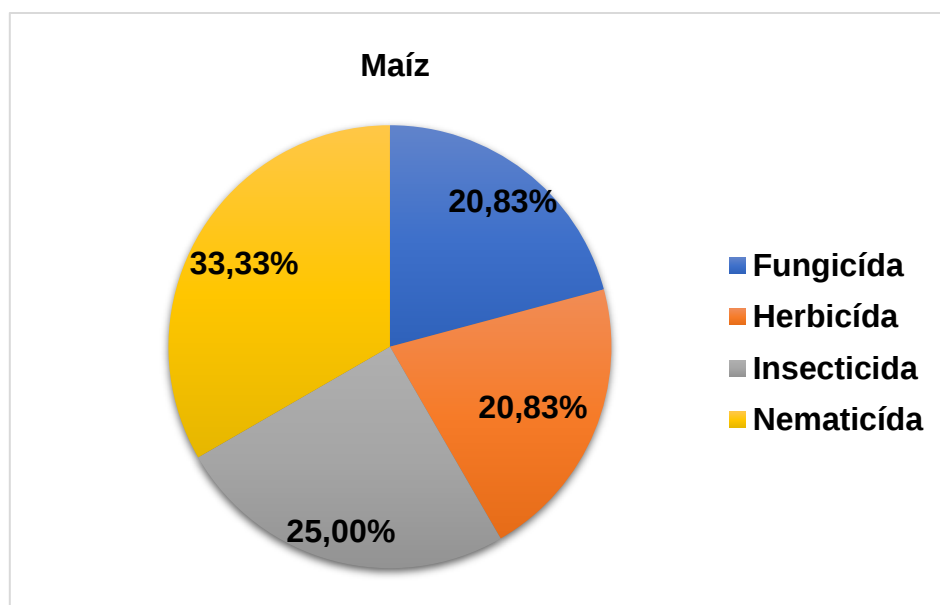


Gráfico 6. Porcentaje de utilización de plaguicidas por su acción biocida en el cultivo del maíz.

Con relación al **Gráfico 6**, la plaga que más afecta el cultivo del maíz es Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) por lo que insta a la utilización en mayor cantidad de nematicidas (33,33%) e insecticidas (25,00%) además de otras plagas como joboto (*Phyllophaga* spp) y enfermedades como la Roya común (*Puccinia sorghi*) que fomenta el uso de fungicidas (20,83%) y herbicidas (20,83%).

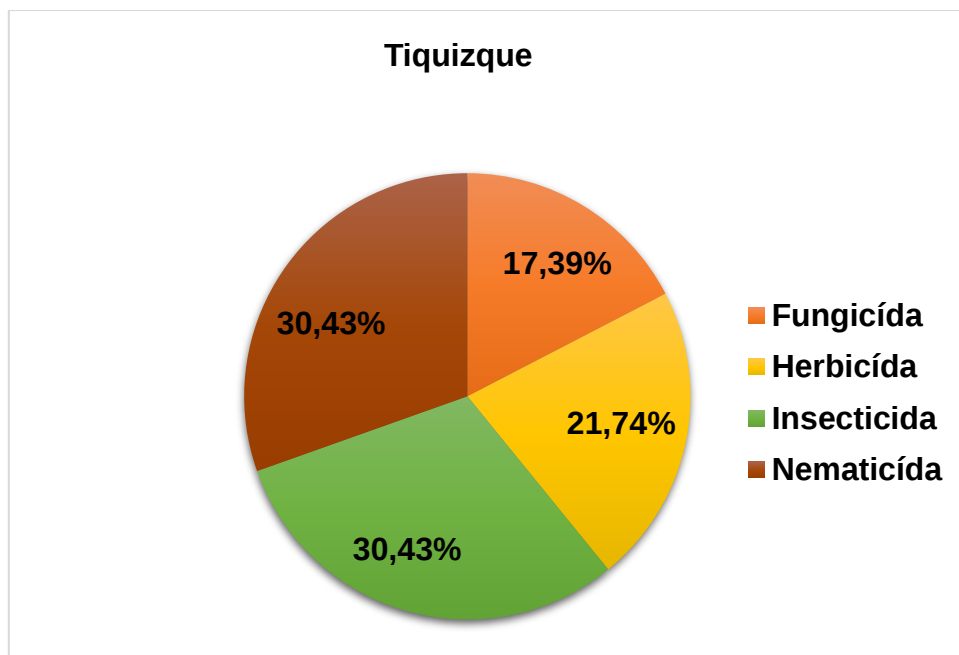


Gráfico 7. Porcentaje de utilización de plaguicidas por su acción biocida en el cultivo del tiquizque.

El **Gráfico 7** permite visualizar que el cultivo del tiquizque utiliza con mayor frecuencia insecticidas (30,43%) y nematicidas (30,43%) debido a que es afectado principalmente por plagas como pudrición radical o mal seco (*Phytium* sp) y marchitez (*Fusarium oxysporum*) y además del uso de herbicidas (21,74%) y fungicidas (17,39%).

CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS POR COLOR DE ETIQUETA SEGÚN LA OMS

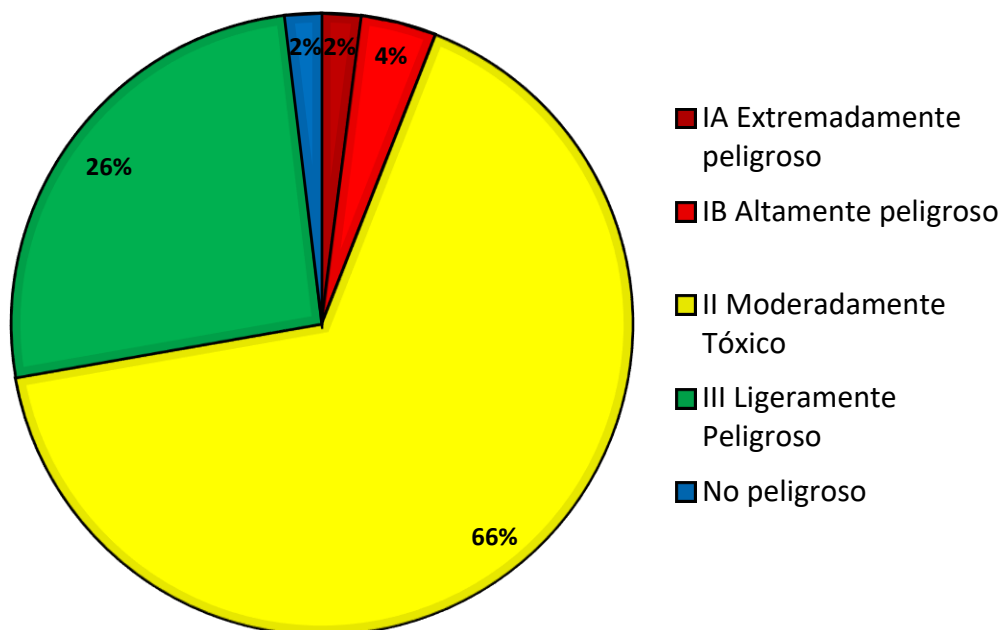


Gráfico 8. Clasificación de los plaguicidas por color de etiqueta según OMS.

Los datos reflejados en el **Gráfico 8**, demuestran que un gran porcentaje (66%) de los plaguicidas utilizados pertenecen a la clasificación de moderadamente tóxicos, en esta clasificación podemos encontrar sustancias con clasificación química como carbamatos como el Ravyon y organofosforados como la Cipermetrina y el Diazinon, sustancias que permiten una acción tóxica en el organismo, grupo III ligeramente peligroso con 26%, IB altamente peligroso con 4%, IA extremadamente peligroso 2% y no peligroso 2%.

3.1.4 Asociaciones entre sintomatología autoreportada y algunas variables sociodemográficas/laborales.

El modelo de regresión logística que se muestra en el Cuadro 9. Indica que con respecto a las asociaciones entre neurotoxicidad tóxica y las variables de Sexo (donde las mujeres son el grupo de referencia) estadísticamente hablando los hombres tienden a olvidar cosas importantes ($p = 0,004$) y les cuesta entender los periódicos ($p = 0,045$). En lo que respecta al grado de Educación (donde secundaria incompleta es el grupo de referencia) aquellas personas agricultoras con menos educación les cuesta entender los periódicos ($p=0,003$) y la televisión ($p= 0,021$) respectivamente.

Cuadro 9. Asociaciones entre sintomatología y algunas variables sociodemográficas y laborales

Sintomatología	Variable	Indicador	P ($p < 0,05$)
Neurotoxicidad crónica	Sexo	Olvida cosas importantes	0,044
		Le cuesta entender periódicos	0,045
	Educación	Le cuesta entender la televisión	0,021
		Le cuesta entender periódicos	0,003
	Horas trabajadas	Sudoración sin razón	0,012
		Dolor cabeza 1/semana	0,011
Intoxicaciones agudas	Sexo	Dolor de cabeza	0,011
		Náuseas	0,001
		Vista turbia o nublada	0,010
	Horas trabajadas	Tos	0,015
		Brote en piel	0,035
		Lagrimos	0,001

En la parte laboral, las horas trabajadas (donde menos a ocho horas fueron las horas de referencia) las personas que trabajan más horas reportan más sudoración sin razón (0,012) y dolores de cabeza por una semana (0,011).

En lo que respecta a las intoxicaciones agudas la variable sexo (donde las mujeres fueron el grupo de referencia) los hombres reportan sentir más dolores de cabeza (0,011), náuseas (0,001) y vista turbia o nublada (0,010) respectivamente después de haber fumigado sus parcelas, estos datos coinciden con los reportados por Jensen, Konradsen, Jors, Petersen y Dalsgaard (2011) en un estudio en Camboya. Jensen et al. (2011) reportan que aquellos agricultores que más horas fumigan tienden a reportar más síntomas de intoxicación a organofosforados como fatiga, dolores de cabeza, mareos y náuseas.

Capítulo VI: Conclusiones.

4.1 Conclusiones

El promedio de edad de los agricultores corresponde a 40 años o más según la mediana obtenida, el 30% de la población encuestada son mujeres y el 70% son hombres, la escolaridad presentada corresponde al 37,5% entre agricultores que nunca fueron a la escuela o no la concluyeron, el 80% de los encuestados es costarricense y el 20% de nacionalidad nicaragüense, además el 85% posee el seguro de CCSS y el 15% no cuenta con seguro médico.

Los agricultores utilizan de plaguicidas para combatir las plagas que afectan a los cultivos, actualmente se inclinan por utilizar químicos sin visualizar otras alternativas o prácticas culturales que afecten de menor manera la salud y el medio ambiente, de las personas encuestadas muy pocos consideraron la compatibilidad de presentar síntomas debido al uso de plaguicidas, al interrogarlos expresaron ideas como “no sabía que ese síntoma podría ser un efecto” lo cual da razón al propósito de esta investigación que consiste en evaluar los efectos causados por el uso de plaguicidas en pequeños agricultores.

Según lo expresado en el grupo focal, la población de mujeres no ejecuta labores de fumigación, estas prefieren que sus parejas las realicen ya que indican que al ser amas de casas y tener oficios de preparación de alimentos y cuidado de los hijos, para evitar contaminaciones optan por no hacerlas.

La investigación realizada en los asentamientos de Alemania y Valle Real indica que la mayor cantidad de plaguicidas de los cultivos de maíz, frijoles y tiquizque se utilizan en mayor grado en los cultivos de maíz y tiquizque especialmente los

insecticidas y herbicidas, utilizando plaguicidas que pertenecen a la clasificación con la clase II moderadamente tóxicos (66%) y por la clase III ligeramente peligroso (26%) ambos conforman el 92% de todos los plaguicidas con los colores en las etiquetas de amarillo y verde respectivamente.

El estudio demuestra que, en personas con mayores horas de trabajo en las parcelas, claramente se logran distinguir síntomas de intoxicaciones por la aplicación y uso de plaguicidas, en el caso de los síntomas de neurotoxicidad crónica; sudoración sin razón y dolor de cabeza, para los síntomas compatibles con intoxicaciones agudas reflejan padecimientos como dolores de cabeza, náuseas, vista turbia o nublada, seguidamente de la aplicación de plaguicidas.

4.2 Recomendaciones

Se recomienda a la Universidad Técnica Nacional crear sinergias entre carreras afines donde se puede crear conciencia sobre el uso alternativo de plaguicidas.

Buscar practicas alternativas para evitar usar plaguicidas de alta toxicidad, alternativas con prácticas culturales como chapea, barreras físicas, correcta preparación del suelo, uso de semilla limpia, variedades mejoradas genéticamente, controles en la densidad de la siembra, manipulación de la fecha de siembra y cosechas oportunas, manipulación de la sombra, destrucción de residuos y rastrojos campo limpio, rotación de cultivos y muchas más actividades para ayudar a minimizar el uso de plaguicidas.

Evaluar a profundidad la eficacia de un producto, considerar las condiciones en las cuales está siendo aplicado para no incurrir en mezclar o utilizar más producto

de forma innecesaria, como lo es verificar la calidad del agua, aplicaciones anteriores en la tierra y tipo de cultivo, muchas veces se mezclan varios tipos de productos provocando que uno de estos disminuya su efectividad por medio de reacciones químicas.

Realizarse anualmente exámenes médicos para verificar que las condiciones saludables se mantengan, evitar intoxicaciones a corto y a largo plazo o revisar irregularidades.

Gestionar mediante el Inder un programa de capacitaciones brindados por profesionales en salud, para todos los agricultores, solicitándole la colaboración a instituciones públicas como el MAG y el Ministerio de Salud, o privados como las empresas proveedoras de insumos agrícolas.

5. Bibliografía

Aide au Développement Gembloux (2018) Agroecología: Reconectando al ser humano con su ecosistema. Recuperado de <https://www.ong-adg.be/docs/publications/adg-agroecologia.pdf>

Álvarez, V (2006) Gestión de riesgos en salud ocasionados por agroquímicos en proyectos agrícolas en los municipios de Tocoa y bonito oriental, en el departamento de colón, Honduras. Maestría en gerencia de proyectos de desarrollo para optar al título de master en gerencia de proyectos de desarrollo.

Barraza, D., Jansen, K., van Wendel de Joode, B. y Wesseling, C. (2011).

Pesticide use in banana and plantain production and risk perception among local actors in Talamanca, Costa Rica. Environmental Research 111:708–717

Borja, J y Valdivia, R. (2015) (S.f) Introducción a la agronomía. Quito, Ecuador: editorial EDIMEC.

Castillo, L., Ruepert, C., Ramírez, F., Wendel, B., Bravo, V y Cruz, E. (2012) Decimoctavo informe estado de la nación en desarrollo humano sostenible: Plaguicidas y otros contaminantes. Recuperado de http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/018/Castillo-L-et-al-2012-Plaguicidas-y-otros-contaminantes-1.pdf

Chacón, V. (2018) Esta larga pesadilla de los agroquímicos en Costa Rica. Semanario Universidad. Recuperado de

<https://semanariouniversidad.com/pais/esta-larga-pesadilla-de-los-agroquimicos-en-costa-rica/>

Guzmán, I. y Miranda, J. (2018). Propuesta de sensibilización del uso adecuado de plaguicidas de los agricultores inscritos al Centro Agrícola Cantonal de La Cruz (CAC), en la provincia de Guanacaste.

IAASTD. (2009). *Agriculture at a crossroads: executive summary of the synthesis report*. Island press, USA.

Instituto de Desarrollo Rural (2014) Caracterización del territorio Inder Liberia- La Cruz.

Morera, I (2015) Identificación de principios activos de plaguicidas en frutas, hortalizas y granos básicos en Costa Rica: Una propuesta para la implementación de nuevas metodologías de análisis.

Ramírez, F (2017) Mecanismo de resistencia de *Paspalum paniculatum* L. (poaceae) al herbicida glifosato. (Tesis de doctorado, Instituto Tecnológico de Costa Rica).

Ramírez, F, Chaverri, F., De la cruz, E., Wesseling, C, Castillo, L y Bravo, V (2009) Importación de plaguicidas en Costa Rica.

Ramírez, F., Luna, S., Orozco, M., Williamson, S., (2016) *Alternativas para la reducción y eliminación del uso de los "Plaguicidas Altamente Peligrosos" (PAPs)*

- Rein, B.K. (2019). *Health hazards in agriculture: an emerging issue*. U.S. Department of Agriculture, disponible en:
<http://nasdonline.org/1246/d001050/health-hazards-in-agriculture-an-emerging-issue.html>
- Schreinemachers, P., Chen, H., Nguyen, TTL., Buntong, B., Bouapao, L., Gautam, S., Le, NT., Pinn, T., Vilaysone, P. y Srinivasan, R. (2017). Too much to handle? Pesticide dependence of smallholder vegetable farmers in Southeast Asia. *Science of the Total Environment*, 593–594: 470-477
- Tecuapetla, M. (2014) Ecotoxicidad producida por agroquímicos empleados en el cultivo de garbano *jamesonii* en invernadero, en villa guerrero, estado de México.
- van Wendel de Joode, B., Wesseling, C., Kromhout, H., Monge, P., García, M. y Mergler, D. (2001). Chronic nervous-system effects of long-term occupational exposure to DDT. *Lancet* 357 (9261): 1014–1016.
- van Wendel de Joode, B.N., de Graaf, I.A.M., Wesseling, C. y Kromhout, H. (1996). *Paraquat exposure of knapsack spray operators on banana plantations in Costa Rica*. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 2 (4), 294–304.
- Wesseling, C., Ahlbom, A., Antich, D., Rodriguez, A.C. y Castro, R. (1996). Cancer in banana plantation workers in Costa Rica. *International Journal of Epidemiology* 25 (6): 1125–1131.

Wesseling, C., van Wendel de Joode, B. y Monge, P. (2001). Pesticide-related illness and injuries among banana workers in Costa Rica: a comparison between 1993 and 1996. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 7 (2): 90–97.

6. Anexos.

6.1 Anexo número 1: Herramienta para la recolección de datos de situación sociodemográfica laboral, sintomatología percibida y plaguicidas utilizados en los cultivos.



Propuesta para el uso alternativo de Plaguicidas en el cantón de La Cruz

Cuestionario N° 1: Situación Sociodemográfica

Fecha ____/____/____

¿Cuál es su edad? _____ años Sexo: Femenino () Masculino ()

Dónde vive? _____

Nacionalidad _____ Estado civil _____

Estudios _____ Tiene hijos _____

¿Cuántas horas trabaja por día? _____ ¿Tiene seguro social CCSS? Si () No ()

Cuestionario N° 2: seguimiento de las alteraciones tempranas en las funciones nerviosas centrales

	SI	No		SI	No
Síntomas compatibles con intoxicaciones agudas con plaguicidas ¹			Síntomas de neurotoxicidad crónica con plaguicidas ²		
Dolor de cabeza			Familiares dicen que son olvidadizos		
Cansancio			Tiene que apuntar cosas		
Bostezos			Tiene que revisar cosas ya hechas		
Sueño			Olvida cosas importantes		
Náusea			Le cuesta entender los periódicos		
Vómitos			Le cuesta entender la TV		
Dolor abdominal			Le cuesta concentrarse		
Diarrea			Se siente molesto sin razón		
Alteración de apetito			Se siente exageradamente cansado		
Vista turbia o nublada			Pérdida de interés en relaciones sexuales		
Lagrimos			Palpitaciones		
Salivación (escupidera)			Presión en el pecho		
Sudoración anormal			Sudoración sin razón		
Rinorrea (secreción nasal)			Dolor de cabeza > 1 semana		
Tos			Sensación de caerse al estar de pie		
Flemas			Punzadas en el cuerpo		
Brote de piel			Le cuesta abotonar la camisa		
Fasciculaciones (brinca la piel)			Disminución de fuerza en manos y brazos		
Calambres			Pérdida de sensibilidad en pies y manos		
Dolor muscular			Se despierta y problemas para dormir		

Cuestionario N° 3: Plaguicidas utilizados en los cultivos

Nombre del cultivo: _____ Comunidad: _____

Durante el año pasado, ¿cuáles plaguicidas o agroquímicos utilizó para?

Preparación del Terreno			Siembra		
Contra la mala hierba	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:	Contra la mala hierba	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:
Contra nemátodos	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:	Contra nemátodos	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:
Contra insectos	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:	Contra insectos	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:
Contra hongos	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:	Contra hongos	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:
Post Cosecha			Desarrollo del cultivo		
Contra la mala hierba	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:	Contra la mala hierba	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:
Contra nemátodos	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:	Contra nemátodos	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:
Contra insectos	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:	Contra insectos	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:
Contra hongos	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:	Contra hongos	Nombre:	Veces que lo uso durante el año:

6.2 Anexo 2: Respuestas obtenidas de la encuesta aplicada de sintomatología compatible con intoxicaciones agudas identificada en la población participante.

Sintomas	Si	%	No	%
Dolor de cabeza	24	60	16	40
Cansancio	23	57.5	17	42.5
Bostezos	19	47.5	21	52.5
Sueño	20	50	20	50
Náusea	9	22.5	31	77.5
Vómitos	4	10	36	90
Dolor abdominal	20	50	20	50
Diarrea	6	15	34	85
Alteración de apetito	23	57.5	17	42.5
Vista turbia a nublada	29	72.5	11	27.5
Lagrimo	20	50	20	50
Salivación (escupidera)	15	37.5	25	62.5
Sudoración anormal	20	50	20	50
Rinorrea (secreción nasal)	16	40	24	60
Tos	15	37.5	25	62.5
Flemas	8	20	32	80
Brote de piel	17	42.5	23	57.5
Fasciculaciones (brinca la piel)	21	52.5	19	47.5
Calambres	22	55	18	45
Dolor muscular	27	67.5	13	32.5

6.3 Anexo número 3: Respuestas obtenidas de la encuesta aplicada de Sintomatología de intoxicación crónica identificada en la población participante.

Síntomas	Si	%	No	%
Familiares dicen que son olvidadizos	23	57.5	17	42.5
Tiene que apuntar cosas	23	57.5	17	42.5
Tiene que revisar cosas ya hechas	22	55	18	45
Olvida cosas importantes	18	45	22	55
Le cuesta entender los periódicos	12	30	28	70
Le cuesta entender la TV	12	30	28	70
Le cuesta concentrarse	18	45	22	55
Se siente molesto sin razón	21	52.5	19	47.5
Se siente exageradamente cansado	21	52.5	19	47.5
Pérdida de interés en relaciones sexuales	13	32.5	27	67.5
Palpitaciones	21	52.5	19	47.5
Presión en el pecho	18	45	22	55
Sudoración sin razón	20	50	20	50
Dolor de cabeza > 1 semana	21	52.5	19	47.5
Sensación de caerse al estar de pie	21	52.5	19	47.5
Punzadas en el cuerpo	24	60	16	40
Le cuesta abotonar la camisa	3	7.5	37	92.5
Disminución de fuerza en manos y brazos	24	60	16	40
Pérdida de sensibilidad en pies y manos	19	47.5	21	52.5
Se despierta y problemas para dormir	22	55	18	45

6.4. Anexo número 4: Grupo de estudiantes que colaboraron en la recolección de los datos.



6.5. Anexo número 5: Carta de aprobación por el filólogo.

CARTA DEL FILÓLOGO.

UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL, SEDE GUANACASTE.

San José, 22 de noviembre del 2019.

Sres.

Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación.

SD.

Estimados señores:

Leí y corregí el Trabajo Final de Graduación, denominado: **“Evaluar los efectos en la salud por el uso de plaguicidas en la agricultura de pequeños productores parcelarios del cantón de La Cruz, Guanacaste, Costa Rica”**, elaborado por la estudiante, Madelaine López Rojas, cédula de identidad N.º 206590149, para optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente.

Corregí el trabajo en aspectos, tales como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico, y desde ese punto de vista considero que está listo para ser presentado como Trabajo Final de Graduación; por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad. **Suscribe de usted cordialmente,**



MSc. Luis Roberto Cerdas Jiménez.

Cédula 603020073.

Código 24611.

6.6. Anexo número 6: Carta de autorización para uso y manejo de los TFG.

Anexo IV
CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA USO Y MANEJO DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL
(Trabajo colectivo)

Este anexo debe incluirse en el documento impreso que se entrega en la Biblioteca

Ciudad y Fecha. Cañas, Guanacaste 16/01/2020

Señores
Vicerrectoría de Investigación Transferencia
Sistema Integrado de Bibliotecas y Recursos Digitales.

Nombre completo de sustentantes	Número de identificación
Madelaine Maria Lopez Rojas	2.0059 0149

Nosotros en calidad de autores del trabajo de graduación titulado:

Evaluación de los efectos en la salud por el uso
de plaguicidas en la agricultura de pequeños parcelarios
del cantón de La Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

El cual se presenta bajo la modalidad de:

☐ Seminario de Graduación

☐ Proyecto de Graduación

☒ Tesis de Graduación

Autorizamos a la Universidad Técnica Nacional para que nuestro trabajo sea manejado bajo los siguientes parámetros:

Ver CAPÍTULO V, DISPOSICIONES, FINALES. Artículo 4. RTFG.	
Conservación y disseminación en las bibliotecas de la Universidad	X
Almacenado en el Repositorio institucional.	X
Divulgado en el Repositorio institucional.	X
Resumen (Describe en forma breve el contenido del documento)	X
Consulta electrónica con texto protegido	X
Descarga electrónica del documento en texto completo protegido	X
Inclusión en bases de datos y sitios web que se encuentren en convenio con la Universidad Técnica Nacional contando con las mismas condiciones y limitaciones aquí establecidas.	X

Por otra parte, declaramos que el trabajo que aquí presentamos es de plena autoría, es un esfuerzo realizado de forma conjunta, académica e intelectual con plenos elementos de originalidad y creatividad. Garantizamos que no contiene citas, ni transcripciones de forma indebida que puedan devenir en plagio, pues se ha utilizado la normativa vigente de la American Psychological Association (APA). Las citas y transcripciones utilizadas se realizan en el marco de respeto a las obras de terceros. La responsabilidad directa en el diseño y presentación son de competencia exclusiva, portanto, eximo de toda responsabilidad a la Universidad Técnica Nacional.

Conocedores de que las autorizaciones no reprimen mis derechos patrimoniales como autor del trabajo, insto a la Universidad Técnica Nacional a que respete y haga respetar mis derechos de propiedad intelectual.

Nombre completo del estudiante	Número de identificación	Firma
Madelaine Maria Lopez Rojas	206590149	

Fecha: 16/01/2020