

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Vicerrectoría de Investigación y Posgrado

Dirección de Posgrado

Maestría de Educación en Ciencias Naturales con Orientación en Enseñanza
de la Química



Tesis de Maestría

Evaluación de la Gestión y Riesgo de Plaguicidas en las Prácticas Didácticas
Agrícolas del Instituto Virgen de Suyapa en la Zona de Reserva del Merendón

Tesista

Thelma Azucena Lazo Romero

Asesor de Tesis

PhD. Hernán Roberto Espinoza

San Pedro Sula, Cortés, 23 de Noviembre 2020

Evaluación de la gestión y riesgo de plaguicidas en las prácticas didácticas agrícolas del Instituto Virgen de Suyapa en La Zona de Reserva del Merendón

Universidad Pedagógica Nacional
Francisco Morazán
Vicerrectoría de Investigación y Postgrado
Dirección de postgrado
Maestría de Educación en Ciencias Naturales con Orientación en Enseñanza
de la Química



Evaluación de la gestión y riesgo de plaguicidas en las Prácticas didácticas
agrícolas del Instituto Virgen de Suyapa en la Zona de Reserva del Merendón

Tesis para obtener el título de
Master en Educación en Ciencias Naturales con Orientación en Enseñanza de
la Química

Tesista
Thelma Azucena Lazo Romero

Asesor de Tesis
PhD. Hernán Roberto Espinoza

San Pedro Sula, Cortés, 23 de Noviembre 2020

AUTORIDADES

Dr. Hermes Alduvín Díaz Luna
Rector

M.Sc. Bartolomé Chinchilla Chinchilla
Vicerrector Académico

M.Sc. José Darío Cruz Zelaya
Vicerrector Administrativo

Dr. José Hernán Montufar Chinchilla
Vicerrector de Investigación y Postgrado

Dra. Jenny Margoth Zelaya Matamoros
Vicerrector del CUED

M.Sc. José Wilmer Godoy Zepeda
Secretario General

Dr. Rogers Daniel Soleno
Director de Postgrado

Terna Examinadora

Esta tesis fue aceptada y aprobada por la terna examinadora nombrada por la Dirección de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, como requisito para optar al grado académico de máster/magister en Educación de las Ciencias Naturales con orientación en la enseñanza de la Química

San Pedro Sula, Cortés 2020.

PhD. Edgar Vasquez Alberto

Examinador(a) presidente(a)

M.Sc. Lourdes Suyapa Avilez López

Examinador (a)

M.Sc. Práxeres Wilfredo Paredes Cardona

Examinador(a)

Thelma Azucena Lazo Romero

Tesista

Agradecimiento

A Dios por permitirme culminar un logro académico más.

A mi familia por su apoyo y motivación.

Al Doctor Hernán Roberto Espinoza por brindarme sus saberes, conocimientos, apoyo, disposición, tiempo y orientación con la revisión de este estudio.

A los catedráticos de la UPNFM- CURSPS por ser parte de mi formación profesional.

Índice General

Agradecimiento	7
Introducción	14
Capítulo 1: Construcción del Objeto de Estudio.....	17
1.1 Planteamiento del problema	17
1.2 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo general	21
1.3.2 Objetivos específicos.....	21
1.3 Preguntas de investigación	22
1.4 Justificación.....	23
Capítulo 2: Marco Teórico	25
2.1 Plaguicidas y la gestión de riesgo	25
2.1.1 Antecedentes	25
2.1.2 Beneficios y riesgos por el uso de plaguicidas.....	26
2.1.3 Reducción de riesgos por uso de plaguicidas	28
2.1.4 Características de un plaguicida:.....	30
2.1.5 Etiqueta de un plaguicida	38
2.2 Agricultura sostenible	43
2.2.1 Seguridad alimentaria.....	44
2.2.2 Seguridad ambiental	45
2.3 Descripción del Diplomado en Agricultura y Medio ambiente del I.V.S	49
2.4 Evaluación de currículo.....	53
Capítulo 3: Metodología de Investigación.....	55
3.1 Enfoque de la investigación	55
3.2 Tipo de estudio	55
3.3 Tipo de Diseño	56
3.4 Variables de análisis.....	57
3.5 Matriz de las variables.....	58
3.6 Población y muestra de la investigación	63
3.7 Recopilación de datos.....	64
3.8 Procedimientos usados en los análisis de datos.....	64
Capítulo 4: Resultados y Análisis de datos	68
4.1 Resultados y aciertos.....	69

Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones.....	88
5.1 Conclusiones	88
Referencias bibliográficas	90

Índice de anexos	Página
Anexo No.1. Cronología del proceso.....	102
Anexo No.2. Cuestionario utilizado para evaluar la gestión y riesgo en el manejo de plaguicidas, como instrumento de estudio.....	104
Anexo No.3. Validación del cuestionario como instrumento de estudio por el experto No.1.....	107
Anexo No.4. Validación del cuestionario como instrumento de estudio por el experto No.2.....	108
Anexo No.5. Validación del cuestionario como instrumento de estudio por el experto No.3.....	109
Anexo No.6. Cartilla educativa “Manejo y uso de plaguicidas”.....	114
Anexo No.7. Informe individual y razonado para defensa de tesis de maestría.....	117
Anexo No.8. Conceptos claves.....	118

Índice de figuras y fotografías	Página
<i>Figura 1:</i> Las tres dimensiones para una agricultura sostenible.....	44
<i>Figura 2:</i> Describe propósito de cada objetivo específico.....	103
<i>Fotografía 1:</i> Describe las tres secciones que contiene la etiqueta de un plaguicida	42
<i>Fotografía 2:</i> Estudiantes respondiendo el cuestionario uso y manejo de plaguicidas	112
<i>Fotografía 3:</i> Plaguicidas que se encuentran en la bodega de I.V.S.....	112
<i>Fotografía 4:</i> Conferencia Manejo Integrado de Plagas (MIP) y Calibración de Equipo para aplicación de plaguicidas	113
<i>Fotografía 5:</i> Estudiantes del Bachillerato en Administración de Empresas con diplomado en agricultura y medio ambiente.....	113

Tabla 1. <i>Categorías de peligrosidad y banda de colores de etiqueta de los plaguicidas, según la OMS</i>	31
Tabla 2. <i>Perfil de plaguicidas</i>	32
Tabla 3. <i>Modos de acción de los insecticidas, acaricidas, nematicidas, molusquicidas y rodenticidas</i>	35
Tabla 4. <i>Modos de acción de los herbicidas</i>	36
Tabla 5. <i>Modos de acción de los fungicidas</i>	37
Tabla 6. <i>Enfoques de la producción agraria en el siglo XXI</i>	46
Tabla 7. <i>Describe el plan de estudios del Diplomado en Agricultura y Medio Ambiente</i>	49
Tabla 8. <i>Describe los contenidos de la asignatura “Introducción al Manejo de Agroquímico</i>	52
Tabla 9. <i>Describe las variables de análisis del estudio y su respectivo indicador</i>	57
Tabla 10. <i>Matriz para la primera variable</i>	58
Tabla 11. <i>Matriz para la segunda variable</i>	59
Tabla 12. <i>Matriz para la tercera variable</i>	61
Tabla 13. <i>Descripción de la muestra de estudio</i>	63
Tabla 14. <i>Metodología de la investigación</i>	67
Tabla 15. <i>Resultados generales del cuestionario “uso y manejo de plaguicidas”</i>	69
Tabla 16. <i>Porcentaje general de reultados</i>	86
Tabla 17. <i>Lista de tipos de formulaciones de plaguicidas y código internacional de denominación</i>	110

Índice de Gráficos

Página

Gráfico 1. Resultados para la categoría No.1	70
Gráfico 2. Resultados para la categoría No.2.....	72
Gráfico 3. Resultados para la categoría No.3.....	73
Gráfico 4. Resultados para la categoría No.13.....	74
Gráfico 5. Resultados para la categoría No.4.....	76
Gráfico 6. Resultados para la categoría No.5.....	77
Gráfico 7. Resultados para la categoría No.6.....	78
Gráfico 8. Resultados para la categoría No.7.....	79
Gráfico 9. Resultados para la categoría No.8.....	80
Gráfico 10. Resultados para la categoría No.9.....	81
Gráfico 11. Resultados para la categoría No.10.....	82
Gráfico 12. Resultados para la categoría No.11.....	83
Gráfico 13. Resultados para la categoría No.12.....	85

Introducción

El sector de la agricultura es el ente encargado de suplir las necesidades alimentarias del mundo. Para el año 2030 se proyecta un aumento en la demanda mundial de alimentos de alrededor del sesenta por ciento y se espera que estas demandas y producciones se originen en los países en desarrollo. Para generar una producción de alimentos en cantidad y calidad se necesita de una agricultura sustentable o sostenida, ya que éste sector tiene un impacto significativo sobre los recursos naturales y el medio ambiente, además de ser el responsable del setenta por ciento del uso de agua fresca y cerca del cuarenta por ciento del uso de tierras (FAO, 2002).

Por lo general la agricultura es asociada a tener problemas de plagas agrícolas en sus cultivos, causando pérdidas en la producción agrícola de alimento. Los plaguicidas han sido una de las herramientas principales para solucionar este tipo de problemas. Sin embargo, un mal uso y manejo de productos plaguicidas puede producir diferentes tipos de riesgos en los recursos naturales y salud humana.

Los riesgos derivados de los plaguicidas son elevados debido a la falta de conocimiento de los agricultores, la escasa capacitación y los pocos conocimientos sobre la producción segura de cultivos alimentarios, la ausencia de un código de prácticas eficaz y el inadecuado seguimiento de los residuos (FAO, 2015-2017).

La reducción de riesgos de plaguicidas se puede lograr mediante una adecuada gestión de plaguicidas junto con una agricultura sostenible. Para ser sostenible, la agricultura debe satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras de sus productos y

servicios, garantizando la rentabilidad, la salud del medio ambiente y la equidad social y económica (FAO, 2015).

Con base en lo anterior este estudio está basado en la evaluación de la gestión y riesgo de plaguicidas en las prácticas didácticas agrícolas del Instituto Virgen de Suyapa en la Zona de Reserva del Merendón.

La Zona de Reserva del Merendón, es un área protegida por su biodiversidad, variedad de bosques, diversidad de flora y fauna, variedad de cultivos hortícolas y cuencas hidrográficas que abastecen de agua a la ciudad de San Pedro Sula y alrededores en el Departamento de Cortés.

La Zona de Reserva del Merendón (ZRM) por su topografía montañosa es un lugar susceptible de degradación que se debe cuidar, preservar y proteger para beneficio de muchos ciudadanos de la zona norte de Honduras, considerando que algunos productos hortícolas que provienen del Merendón vienen a ser comercializados en el mercado de San Pedro Sula; a la vez es la zona de recarga de agua de los acuíferos del valle de Sula.

Para evaluar el uso y manejo de plaguicidas en las prácticas didácticas agrícolas del Instituto “Virgen de Suyapa” (I.V.S) de la Zona de Reserva del Merendón (ZRM), se utilizó un enfoque cuantitativo, no experimental, de tipo transversal y descriptivo. De acuerdo a los resultados obtenidos, se presentan algunas recomendaciones para la adecuada gestión de plaguicidas.

Finalmente, se busca promover el uso racional de los plaguicidas, considerando que estos son importantes en la producción de alimentos y la protección contra enfermedades transmitidas por artrópodos. La lucha eficaz contra las plagas, a un costo aceptable y con el mínimo de efectos sobre los organismos ajenos al objetivo perseguido, resultando en una producción de alimentos satisfactoria y en un medio ambiente limpio.

Las Líneas Institucionales de Investigación y Postgrado de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM), en las que está basado este estudio es en la línea de Estudios Disciplinarios en el área de Ciencias Naturales aplicado a las ciencias agrícolas.

Capítulo 1: Construcción del Objeto de Estudio

1.1 Planteamiento del problema

La Declaración Universal de Derechos Humanos establece en el artículo 26. “Que toda persona tiene derecho a la educación”. Pero hay millones de personas en el mundo que no tienen acceso a una educación. Actualmente en Honduras la Secretaria de Educación reporta que hay 36,882 estudiantes en el nivel de educación media que han desertado, esto representa un 17.3 por ciento de abandono. En total 105,971 alumnos han abandonado el sistema educativo. La Secretaria de Educación de Honduras (2017), realizó una investigación para conocer las posibles causas de la deserción escolar, que impiden tener un acceso a una educación. Entre las que se encuentra: el trabajo infantil, conexión a internet, embarazos en adolescentes, abandono escolar a causa de violencia escolar y necesidades especiales.

Para evitar este tipo de inconvenientes el Sistema Educativo debe proyectarse en ese sentido con el propósito de velar por una educación que favorezca el desarrollo intelectual de todos los hondureños.

La educación es uno de los factores que inciden en la posibilidad de mejorar las condiciones de vida, propias y del entorno. Una educación de calidad brinda conocimientos y habilidades que contribuyen al crecimiento intelectual, personal y social de la persona. La calidad del Sistema Educativo Hondureño se mide a través de los aprendizajes que logran los educandos; y esta se puede alcanzar por medio de la evaluación. La calidad educativa requiere medición continua, para hacer un seguimiento en corto, mediano y largo plazo. Pero no solo es necesaria la evaluación que se le realiza a los alumnos, sino también hacer mejoras

en los procesos de enseñanza aprendizaje para lograr resultados significativos (Secretaría de Educación de Honduras, 2015).

Con base a lo anterior este estudio hace una evaluación con respecto al uso y manejo de productos plaguicidas en el I.V.S con el propósito de conocer como éstos son utilizados y de acuerdo a los resultados de la evaluación brindar sugerencias y así contribuir a fortalecer la calidad educativa del programa de estudio de la institución. Tomando en cuenta los siguientes argumentos sobre una evaluación: (a) la UNESCO-OIE (2009), considera que es necesario e importante evaluar un currículo en cualquier sistema educativo nacional, ya que proporciona las bases para la toma de decisiones en política curricular para el intercambio sobre los continuos ajustes curriculares y los procesos de su implementación. Evaluar un currículo determinará los avances y logros obtenidos en el proceso de enseñanza aprendizaje al nivel de contexto, proceso y resultado de todo proceso educativo; y de acuerdo con lo que establece (b) Brovelli (2001), que la evaluación curricular debe ser entendida como una actividad diagnóstica que ofrezca posibilidades de mejoras de las prácticas curriculares y desde otra perspectiva debe ser entendida como una dimensión de lo que se entiende como rendición de cuentas ante el propio sistema educativo y ante la sociedad.

Para definir el problema de este estudio, él autor observó algunos elementos dentro del contexto de dicha institución que podían ser analizados, entre ellos el uso de productos fitosanitarios y el manejo de plagas. Un mal manejo de plaguicidas puede causar diferentes tipos de riesgos en la agricultura, recursos naturales y daños adversos para la salud humana. Ante esta situación se generó la propuesta de este estudio de evaluar la gestión y riesgo del uso de plaguicidas empleados en las prácticas didácticas agrícolas de dicho instituto. Con base a lo anterior se procedió a la elaboración de un cuestionario, basado en el uso y manejo

de plaguicidas con el propósito de buscar información y responder a la pregunta principal planteada para este estudio y a la vez proponer recomendaciones de acuerdo a los resultados obtenidos.

El elemento principal para diseñar este estudio fue determinar la profundidad de los conocimientos de los estudiantes en el manejo de los plaguicidas en sus prácticas agrícolas.

El Instituto Virgen de Suyapa (I.V.S) es un proyecto de la Pastoral Social de la Parroquia San Vicente de Paul en San Pedro Sula. Se fundó en el año 2005 con el propósito de dar oportunidad y acceso a educación a toda aquella población que desea desarrollarse como profesional y evitar la deserción en las zonas agrícolas. El I.V.S se encuentra ubicado dentro de la cordillera del Merendón y ofrece la carrera de Bachillerato Técnico en Administración de Empresas, con un Diplomado en Agricultura y Medio Ambiente.

La misión del I.V.S es la formación integral del estudiante abarcando el área espiritual, humana, científica y técnica en el sector de agricultura para impulsar en los procesos productivos de esta área y así contribuir al desarrollo del país, fortalecido con valores cristianos, éticos, morales y cívicos. El I.V.S tiene la visión de ser una institución competitiva en la formación de líderes de alta calidad, con el objetivo de desarrollar personas capacitadas para la producción agrícola sostenible y desarrollo de ecoturismo. Basado en lo anterior se adoptó el lema “Aprender a producir sin dañar el ambiente”.

Se consideró necesario presentar en el marco teórico de este estudio una descripción de la malla curricular en formación educativa que contiene el Diplomado en Agricultura y Medio Ambiente de la institución, con el objetivo de analizar contenidos y metodologías de

algunas asignaturas que son pertinentes en la gestión de plaguicidas; como parte de la evaluación para la calidad educativa.

Problema de Investigación

Pregunta principal:

¿Al completar sus estudios, tienen los graduados del Instituto Virgen de Suyapa de la Zona de Reserva del Merendón los conocimientos mínimos para el uso y manejo racional de plaguicidas?

1.2 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar si los graduados del Instituto Virgen de Suyapa de la Zona de Reserva del Merendón tienen los conocimientos mínimos para el uso y manejo racional de plaguicidas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Conocer los criterios que utilizan los estudiantes para hacer uso de plaguicidas.
- Conocer la capacidad de los estudiantes para interpretar el perfil de los plaguicidas empleados en las prácticas didácticas agrícolas.
- Identificar los conocimientos que tienen sobre la aplicación de las medidas de seguridad e higiene para la realización de las prácticas agrícolas.

1.3 Preguntas de investigación

Preguntas secundarias:

¿Qué criterios utilizan los estudiantes para determinar cuando aplicar un plaguicida?

¿Cuáles son los criterios que los estudiantes usan para seleccionar qué tipo de plaguicida utilizarán?

¿Cómo manejan los estudiantes la preparación de los productos plaguicidas?

1.4 Justificación

El Instituto Virgen de Suyapa (I.V.S) es una institución para formación técnica agrícola ambiental a nivel de educación secundaria ubicada en la aldea Los Naranjos en la Zona de Reserva del Merendón (ZRM) del Municipio de San Pedro Sula, Departamento de Cortés. El Instituto ofrece un Bachillerato en Administración de Empresas con diplomado en agricultura y medio ambiente. Este programa fue desarrollado con el objetivo de dar a los estudiantes de la zona la oportunidad de capacitarse en temas de interés para la población de la zona. La mayor parte de la población se dedica a la producción agrícola, principalmente, cultivo de hortalizas y café. Para cumplir su objetivo, el I.V.S funciona como un internado, brindando alojamiento y alimentación a los estudiantes durante todo el año académico. Durante el período que se desarrolló el estudio, el I.V.S contaba con 20 estudiantes, distribuidos en tres grados (10°, 11° y 12°).

El estudio aquí presentado es de relevancia social y educativa por el impacto potencial de los plaguicidas en el ambiente y la salud humana. La Ley Orgánica de Educación en Honduras, Capítulo II, artículo 14, establece como un deber: “Procurar una formación que asegure el aprovechamiento de la naturaleza, de la ciencia y de la técnica para el desarrollo integral de la nación y contribuir a la conservación de la salud, a la formación del hombre y de la sociedad”. Así mismo, en el Capítulo III, artículo 33 se establece que: “La educación vocacional se encarga de la formación de profesionales del nivel medio en educación agropecuaria”. Por otra parte, la Ley General del Ambiente establece: “será objeto de protección las aguas que se encuentran en zonas protegidas y destinadas al abastecimiento de agua a poblaciones o al consumo general del humano y las destinadas al riego para la producción de alimentos”. Y de acuerdo al Capítulo III, artículo 49 “Todo el que realice

actividades agrícolas o pecuarias deberá conservar o incrementar la fertilidad de los suelos, utilizando técnicas y métodos de explotación apropiados, previniendo su degradación como resultado de la erosión, acidez, salinidad, contaminación, drenaje inadecuado u otros similares”.

El presente estudio está orientado a determinar si el programa de enseñanza y las prácticas de campo del I.V.S tienen todos los elementos para un uso adecuado de los productos plaguicidas y poder hacer recomendaciones para el fortalecimiento del programa, de manera que los graduados estén capacitados para un uso y manejo racional de los plaguicidas. Finalmente, como consecuencia indirecta, se espera que este estudio llame la atención de otros estudiantes, promoviendo oportunidades de aprendizaje e investigación en la Zona de Reserva del Merendón.

Capítulo 2: Marco Teórico

2.1 Plaguicidas y la gestión de riesgo

2.1.1 Antecedentes

Las plagas agrícolas tuvieron su surgimiento desde que el ser humano inició la práctica de la agricultura con el fin de suplir sus necesidades alimentarias. Desde entonces ha habido una lucha de humanos contra competidores por los recursos alimenticios. El desarrollo de los plaguicidas ha permitido minimizar las pérdidas causadas por los competidores (plagas).

La era de los plaguicidas químicos sintéticos se inició en 1939, con el descubrimiento de las propiedades insecticidas del DDT (dicloro difenil tricloroetano), realizado por Paul Hermann Müller. Inicialmente se usó para controlar vectores de enfermedades como el tifo, la malaria y la enfermedad del sueño y para control de plagas agrícolas (Gamboa, 2014).

En la historia abundan ejemplos del impacto de plagas y enfermedades en la humanidad y que actualmente, aunque están presentes, no son problema porque son controlados con plaguicidas. Ejemplos:

- El tizón tardío de la papa, causado por *Phytophthora infestans*, que afectó los cultivos de papa en Irlanda en 1845, originando una hambruna que causó alrededor de un millón de muertos y una fuerte emigración principalmente hacia los Estados Unidos (Cáceres et al 2007).
- El hongo *Claviceps purpurea*, causante de la enfermedad conocida como cornezuelo del trigo, produce una toxina que en humanos produce convulsiones,

alucinaciones, abortos, gangrena y eventualmente la muerte (Leyva-Mir et al 2010).

- La malaria, causada por el protozoo *Plasmodium*, es transportado y transmitida por zancudos del género *Anopheles* (Calle Londoño et al 2018).

Desde entonces, los plaguicidas se han convertido en una herramienta necesaria para la humanidad en el manejo de estas plagas y enfermedades.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), (2014) define un plaguicida como: “cualquier sustancia o mezcla de sustancias con ingredientes químicos o biológicos destinados a repeler, destruir o controlar cualquier plaga o regular el crecimiento de las plantas”. El uso y manejo correcto de productos plaguicidas ha permitido mejorar la eficiencia en la agricultura al reducir las pérdidas causadas por plagas y patógenos. Sin embargo, el uso inadecuado de estos productos ha provocado daños en la salud humana y medio ambiente.

2.1.2 Beneficios y riesgos por el uso de plaguicidas

Actualmente, se estima que la población mundial es de alrededor de 7 mil millones de habitantes. Las proyecciones indican que podría llegar a los 9 mil millones para el año 2050 y alrededor de los 11 mil millones de habitantes para el 2100 (Proyecciones de la población mundial de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), (2019). Malthus en 1798 fue uno de los primeros en visualizar como se da este crecimiento poblacional, en uno de sus postulados afirma “que el aumento de la población es directamente proporcional con la producción de alimento, es decir, si aumenta el crecimiento poblacional, también aumenta la demanda de producir alimento que logre cubrir la necesidad alimenticia de la población.

El aumento de las áreas cultivadas también genera un aumento de la población de plagas y enfermedades, provocando daños y pérdidas que afectan la economía y la seguridad alimentaria. En las condiciones actuales, el uso correcto de plaguicidas es indispensable para producir y abastecer de alimentos a la sociedad humana.

Debido a los efectos colaterales, algunos grupos rechazan y condenan el uso de plaguicidas por considerar que causan daños adversos a la salud del hombre, animales y medio ambiente y no deberían utilizarse en la agricultura (Sarmiento, 2015). Sin embargo, debemos reconocer que el desarrollo y uso de los plaguicidas ha permitido mejorar la calidad de vida humana en general, pues además de incrementar la producción y calidad de los alimentos, ha permitido controlar enfermedades transmitidas por insectos y otros artrópodos. El uso de plaguicidas ha beneficiado la producción agrícola de Honduras, permitiendo el crecimiento de operaciones de exportación de bananos, melones, vegetales orientales y otros cultivos de alto valor (Banco Central de Honduras, 2019).

El mal uso de los plaguicidas, con frecuencia, está asociado al bajo nivel de educación propio de los países en desarrollo, donde son más frecuentes los problemas de desarrollo de resistencia a plaguicidas, contaminación de alimentos y contaminación ambiental (Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano 2000). En Honduras se han detectado problemas ambientales asociados al uso de plaguicidas, dentro de los que se destacan los siguientes:

- Presencia de plaguicidas en agua de esteros del golfo de Fonseca, Honduras (Acevedo et al. 1995).
- Presencia de plaguicidas en Hortalizas distribuidas en los Mercados y Supermercados de Tegucigalpa y Comayagüela (CESCO, 1997).
- Mortandad de peces en el Lago de Yojoa por la presencia de plaguicidas (Cruz, 1979).

- Derrame de plaguicidas tóxicos en los suelos en Honduras asociadas a inundaciones causadas por el Huracán Mitch (Médicos Sin Fronteras (MSF), 1998).
- Presencia de residuos plaguicidas organoclorados en la leche materna en antiguas zonas productoras de algodón (Ramos et al. 1993).

2.1.3 Reducción de riesgos por uso de plaguicidas

La FAO y OMS (2014) definen un riesgo como la probabilidad y gravedad de la incidencia de un efecto adverso para la salud o el medio ambiente, como función de un peligro y la posibilidad y extensión de la exposición a un plaguicida.

Para prevenir y evitar cualquiera de estos diferentes tipos de riesgos, es necesario proporcionar información, capacitación técnica y científica en los sectores o personas involucrados en los procesos de gestión de plaguicidas, buscando promover prácticas que reduzcan el mínimo de los posibles riesgos.

El código internacional de conducta para la gestión de plaguicidas provee un marco de medidas para la reducción de riesgos por uso de plaguicidas; una de esas medidas es la que establece el artículo 5, en la sección 5.1.7. Considerando que los gobiernos deberían:

- Proporcionar a los servicios de extensión, a los servicios de asesoramiento agrícola y de salud pública, a los agricultores y a las asociaciones de agricultores, a los operadores de control de plagas y a otras entidades que facilitan asesoramiento sobre el manejo de plagas, información adecuada sobre estrategias y métodos prácticos del Manejo Integrado de Plagas (MIP), medidas de reducción del riesgo por plaguicidas, información sobre riesgos, peligros y medidas de mitigación en caso de exposición o accidente.

- También deberían implementar un programa de vigilancia de los residuos de plaguicidas en alimentos, piensos, agua potable el medio ambiente y las viviendas en las que se haya aplicado plaguicidas.

Otra de las medidas es la del artículo 5, sección 5.3 donde la industria debería de cooperar en la reducción de riesgos:

- Promoviendo el uso de equipo de protección personal que resulte adecuado para las tareas que vayan a realizarse, sea apropiado para las condiciones climáticas del lugar y tenga un costo accesible.
- Estableciendo servicios para la colección y la disposición final segura de los envases usados y de las pequeñas cantidades de plaguicidas sobrantes.

Estas son solo algunas de las diferentes medidas de reducción de riesgos por uso de plaguicidas, se mencionaron las de mayor interés de este estudio.

2.1.4 Características de un plaguicida:

Los plaguicidas han sido caracterizados y clasificados en base a cinco características, que en conjunto se presentan como el perfil de un plaguicida:

Actividad biológica, esta establece el o los organismos objetivo de su acción. De acuerdo a este criterio se clasifican en insecticidas, acaricidas, fungicidas, nematocidas, herbicidas, molusquicidas, rodenticidas y plaguicidas específicos varios.

Toxicidad, esta describe la capacidad de una sustancia química de producir efectos perjudiciales sobre un ser vivo. La toxicidad de una sustancia química provoca efectos de deterioro de tipo funcional, lesiones patológicas que afectan el funcionamiento del organismo y reducen su capacidad de respuesta a factores de riesgo o estrés. De acuerdo con el tiempo de exposición para que se manifieste un efecto tóxico sobre un organismo vivo, estos se subdividen en dos grupos: agudos y crónicos. La toxicidad aguda o inmediata, presenta efectos tóxicos observados con una exposición de corta duración (menos de 24 horas). El indicador de toxicidad se presenta como la dosis o concentración letal media (DL_{50} o CL_{50}). La dosis o concentración letal media (DL_{50} o CL_{50}), se define como la cantidad en miligramos de ingrediente activo por kilogramo de peso, requerido para matar al 50% de los organismos expuestos. Las regulaciones de registro de plaguicidas exigen la determinación de la DL_{50} para las diferentes vías de exposición: oral, dérmica e inhalatoria y en diferentes especies animales. El manual sobre la elaboración y uso de especificaciones de plaguicidas que establece la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017) establece y constituye la base de las recomendaciones de la DL_{50} oral en ratas para la clasificación de los plaguicidas de acuerdo con su grado de peligrosidad. La tabla No.1. describe la categoría junto con el código de colores de acuerdo a su grado de peligrosidad.

Tabla 1

Categorías de peligrosidad y banda de colores de etiqueta de los plaguicidas, según la OMS

		DL ₅₀ en ratas (mg/kg de peso)			
Categoría		Oral		Dérmica	
		Sólido *	Líquido	Sólido *	Líquido
			*		*
Ia	Extremadamente	<5	<20	<10	<40
	Peligroso				
Ib	Altamente peligroso	5-50	20-200	10-100	40-400
II	Moderadamente	50-500	200-	100 –	400-
	peligroso		2000	1000	4000
III	Ligeramente peligroso	>500	>2000	>1000	>4000

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la FAO/ OMS (2017)

Grupo Químico, esta clasifica los plaguicidas de acuerdo con el grupo o estructuras químicas dominantes al cual pertenece el ingrediente activo (i.a) y que, a la vez determina su actividad biológica. La tabla 2, presenta el perfil de plaguicida con los diferentes grupos químicos, con su respectivo modo de acción de acuerdo a la actividad biológica de algunos organismos.

Tabla 2*Perfil de plaguicidas*

Actividad	Modo de acción	Grupo químico
Insecticidas	Interferencia del sistema nervioso	Organoclorados, organofosforados y carbamatos Piretroides, piretrinas, fiproles-fenilpirazoles Avermectinas, nicotinoides-nitrometilnos Nicotina
	Reguladores del crecimiento	Benzoil-fenilureas, benzamidas, benzoil-hidrazinas
	Toxinas alimentaria	Bacillus thuringiensis
	Sistema respiratorio	Fosfuros, bromuros, etcétera
	Tóxicos físicos	
Fungicidas	Inhibición de la síntesis de ácidos nucleicos	Fenilamidas, pirimidinas, derivados de hidrocarburos aromáticos, carboximidas
	Mitosis y división celular	Derivados del benzimidazoles Ditiocarbamatos, benzimidazoles Fenilureas, benzamidas
	Respiración: inhibición de la producción de ATP en los procesos enzimáticos del metabolismo energético	Carboximidas, quinonas, cúpricos, arsenicales, derivados del estaño, disulfuros, ditiocarbamatos, estrobirulinas
	Síntesis de aminoácidos y proteínas Transducción de señales Síntesis de lípidos y membrana	Anilino pirimidinas Quinolinas, fenilpirroles, dicarboximidas Dicarboximidas, hidrocarburos aromáticos

Tabla 2
Perfil de plaguicidas

Actividad	Modo de acción	Grupo químico
Fungicidas	Biosíntesis de esterol en las membranas	Clorofenoles, nitroanilinas, ditiocarbamatos, amidas Morfolinas, triazoles
	Alteración de la estructura celular Acción múltiple	Dodecilguanidina Cúpricos, sulfúricos, ditiocarbamatos, nalamidas, cloronitrilos, sulfamidas, guanidinas, triazinas, quinonas
Herbicidas	Inhibición de la acetil coenzima A carboxilasa	Ariloxi-fenoxi, ciclohexanodionas
	Inhibición de la aceto lactato sintetasa	Imidazolinonas, sulfonilureas, sulfonamidas
	Inhibición de la formación de microtúbulos	Dinitroanilinas
	Auxinas sintéticas	Clorofenóxidos, derivados del ácido benzoico Ácidos piridín carboxílicos, ácidos quinolín carboxílicos
	Inhibición de la fotosíntesis en el fotosistema II	Triazinas, triazinonas, uracilos, ureas sustituidas, benzotiadiazonas, Carbamatos, amidas
	Inhibición de la fotosíntesis en el fotosistema II respiración	Benzonitrilos
	Inhibición de la protoporflrinógeno oxidasa	Difeniléteres, N-fenilftalamidas, oxidiazoles
	Inhibición de la síntesis de lípidos	Triazolinonas Tiocarbamatos
	Desviación del flujo electrónico en el fotosistema I	Bipiridilos
	Inhibición de la síntesis de carotenoides	Isoxasoles, nicotinamidas, otros

Tabla 2 <i>Perfil de plaguicidas</i>		
Actividad	Modo de acción	Grupo químico
	Inhibición de la síntesis de proteínas, metabolismo de lípidos y división celular	Acetanilidas
Herbicidas	Interferencia en la actividad enzimática y precipitación de proteínas	Carboxílicos aromáticos
	Interferencia en el metabolismo del fósforo	Arsenicales
	Inhibición de la enolpiruvil shikimato- fosfato sintetasa	Glicinas

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de la página electrónica del Comité de Acción de Resistencia a Insecticidas (IRAC, 2019).

Modo de Acción, este es el mecanismo por el cual el organismo ejerce su función principal. Los plaguicidas tienen diferentes modos de acción y se describen en las tablas 3, 4 y 5.

Tabla 3

Modos de acción de los insecticidas, acaricidas, nematocidas, molusquicidas y rodenticidas

Modos de acción de los insecticidas, acaricidas, nematocidas, molusquicidas y rodenticidas	
Por movilidad del plaguicida	
a. Fumigante:	Plaguicida de naturaleza altamente volátil y eficaz en su fase de vapor
b. Sistémico:	plaguicida que penetra hasta los tejidos vasculares de la planta a través del follaje de las raíces y que es translocado en su forma original a diferentes partes de la planta.
c. Translaminar:	plaguicida que penetra la cutícula y pasa a través de la lamina de la hoja.
Por penetración en el organismo	
a. Contacto:	plaguicida que actúa al entrar en contacto con el organismo blanco a través de absorción directa y rápida.
b. Estomacal:	plaguicida que actúa con posterioridad a la ingesta y absorción del tóxico en el sistema digestivo del organismo blanco.
c. Respiratoria:	plaguicida cuya acción tóxica ocurre al penetrar en forma gaseosa por inhalación en el sistema respiratorio del organismo blanco.
Por especificidad	
a. Específicos:	plaguicida que combate solamente una plaga o grupo determinado de plagas.
No	
b. específicos:	plaguicida cuyo espectro de acción es mas amplio y controla varias plagas.
Por superficie cubierta	
a. Totales:	plaguicidas que se aplican en toda la superficie del cultivo.
b. Dirigidos:	plaguicidas que se aplican de forma localizada o directa sobre el área donde se ubica la plaga.

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de la página electrónica del Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas (IRET) de la Universidad de Costa Rica.

Tabla 4*Modos de acción de los herbicidas*

Modos de acción de los herbicidas	
Por selectividad del herbicida	
a. No selectivo:	plaguicidas que destruyen toda la vegetación presente.
b. Selectivo:	plaguicidas que destruyen las hierbas o tipos específicos de ellas, pero no afectan al cultivo. La selectividad depende de la dosis y forma de aplicación del plaguicida.
Por penetración y movilidad del herbicida	
a. Contacto:	plaguicidas que deben entrar en contacto con las hierbas para destruirlas. Afectan solamente la porción tratada de la planta.
b. Residual:	plaguicidas que continúan ejerciendo su acción biocida (evita la germinación o destruye las plántulas) durante cierto tiempo después de su aplicación. plaguicidas que se absorben, translocan dentro de la planta o interfieren uno o varios procesos metabólicos. El plaguicida puede
c. Sistémico:	afectar no solamente la porción tratada, sino toda la planta.
Por tiempo de aplicación del herbicida	
a. Preemergentes:	plaguicidas que se aplican al suelo antes que se desarrollen las malezas. Evitan la germinación o destruyen las plántulas poco tiempo después de germinadas. Tienen efecto residual.
b. Posemergentes:	plaguicidas que tienen efecto solamente sobre plantas ya germinadas. No tienen efecto residual.

Fuente: Elaboración propia con información obtenida la página electrónica del Instituto Regional de Sustancias Tóxicas (IRET) de la Universidad de Costa Rica.

Tabla 5*Modos de acción de los fungicidas*

Modos de acción de los fungicidas	
Por movilidad del fungicida	
a. Contacto:	plaguicida que actúa por contacto directo con el hongo.
b. Fumigante:	plaguicida gaseoso o líquido volátil de acción múltiple. Por lo general se utiliza para el tratamiento del suelo.
c. Sistémico:	plaguicida que es absorbido por la planta y mantiene su acción fungicida dentro de los tejidos.
Por acción contra el hongo	
a. Curativo	plaguicida sistémico que destruye, paraliza el crecimiento o inactiva el mecanismo patógeno del micelio del hongo ya establecido en el tejido de las plantas o semillas.
b. Erradicante	plaguicida con acción protectora y curativa externa. Algunos plaguicidas pueden penetrar el tejido necrótico o capas externas pero no son sistémicos. En las semillas ejercen su acción cuando el hongo germina o produce hifas nuevas en medios húmedos.
c. Protector:	plaguicida de acción preventiva. Sobre el área susceptible, actúa por contacto directo con las esporas, impide su germinación o afecta el tubo germinativo.

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de la página electrónica del Instituto Regional de Sustancias Tóxicas (IRET) de la Universidad de Costa Rica.

2.1.5 Etiqueta de un plaguicida

La etiqueta es la que presenta toda la información sobre un plaguicida comercial, mostrando el contenido en forma impresa, que esta colocada en el recipiente, así como las instrucciones impresas adicionales que acompañan a cada envase. Es un requisito indispensable que esté en español y la información impresa en la etiqueta debe presentar todos los datos e instrucciones necesarias para el uso seguro y efectivo de un plaguicida y debe estar en un lenguaje que sea comprensible para el usuario.

La información que contiene la etiqueta de un plaguicida se divide en tres secciones:

1. Sección central: es la que contiene la información que identifica el producto
2. Sección derecha: es la que contiene las recomendaciones de uso
3. Sección izquierda: es la que contiene las advertencias y precauciones que se deben tener.

La Sección Central:

Es la más visible de toda la etiqueta. En ella está toda la información de tipo comercial del plaguicida aparece en forma destacada junto a la marca del producto y la casa formuladora. En esta sección la etiqueta contiene:

- Nombre comercial
- Clase de uso (aptitud)
- Grupo químico
- Nombre y código: éste indica la formulación a través de una abreviación (la tabla 17 que está en los anexos de este estudio, describe una lista de los tipos de formulaciones)

- Frase que resume el uso
- Composición química (esta indica el porcentaje de ingrediente activo y de ingredientes inertes).
- Nombre común y químico
- Contenido de sustancia activa (ingrediente activo)
- Contenido total de auxiliares de formulación y sustancias acompañantes
- Número de registro
- Número de lote
- Fecha de fabricación y vencimiento
- Número y dirección del fabricante y del importador
- Contenido en volumen para producto líquido y peso neto en forma sólida
- Indicación de inflamabilidad
- Y la frase que indica leer atentamente la etiqueta antes de usar el producto.

La Sección derecha:

Presenta recomendaciones para usar un plaguicida:

- Una breve descripción de las características y forma de acción del producto
- Instrucciones de uso
- Nombre común y científico de las plagas, enfermedades o malezas que pueden controlarse o efectos que se pueden obtener con su aplicación.
- Estadío del cultivo o momento en que se debe hacer la aplicación
- Dosis expresadas en medida del sistema métrico decimal y referida a la formulación comercial
- Incompatibilidad y fitotoxicidad

- Tiempo que debe mediar entre la aplicación y la cosecha, uso o consumo (período de carencia), para cada interrelación cultivo/producto, y entre la aplicación y la reentrada al cultivo tratado (tiempo de reingreso)

La Sección Izquierda:

Presenta las advertencias y precauciones que se deben tener. Las frases de advertencias relativas a la seguridad deben transmitir información de precaución en forma breve y clara, en esta sección la etiqueta contiene:

- Características de peligrosidad del producto
- Precauciones y equipos de protección a utilizar durante y después de la preparación y aplicación del producto y eliminación final de los envases.
- Advertencias e instrucciones relativas a las buenas prácticas agrícolas
- Mantenimiento y limpieza de equipo de aplicación
- Manejo de las áreas tratadas y protección del ambiente
- Acciones a tomar en casos de accidentes, derrames y contaminación
- Instrucciones específicas para primeros auxilios y consejos para médicos.
- La etiqueta de un plaguicida también contiene información con frases obligatorias como ser:
 - Mantener fuera del alcance de los niños y de personas inexpertas.
 - No lo transporte ni almacene con alimentos.
 - Inutilice y elimine adecuadamente los envases vacíos.
 - En caso de intoxicación lleve la etiqueta, el folleto o envase al médico.
 - No lave los envases o equipos de aplicación en lagos, ríos y demás fuentes de agua.

- No aplique el producto en la presencia de vientos fuertes o en horas de mucho calor.

La etiqueta y el registro de un plaguicida es un requisito legal. En Honduras la entidad encargada de la inspección, control y registro higiénico sanitario en la calidad de productos químicos que se utilizan en la agricultura, es el Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria (SENASA) departamento que corresponde a la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Honduras (SAG). El artículo N°28 de la Ley General de Administración Pública dice que: corresponde a SENASA, la formulación, coordinación, ejecución y evaluación de las políticas sobre producción, conservación y comercialización de alimentos, la modernización de la agricultura y la ganadería, la pesca, la acuicultura, la apicultura, la sanidad animal y vegetal.

2.2 Agricultura sostenible

Uno de los mayores retos actuales para la humanidad es la producción sostenible de alimento nutritivo e inocuo. La agricultura sostenible pretende minimizar el impacto ambiental haciendo un uso racional de los recursos, incluyendo los agroquímicos, procurando un manejo responsable de los recursos naturales, implementando buenas prácticas agrícolas para el manejo integrado de plagas como parte de un sistema de manejo integral de los cultivos.

El concepto de agricultura sostenible surgió como resultado de los impactos negativos asociados al cambio climático, la contaminación, la deforestación, la erosión del suelo, etc. y la necesidad de producir alimento para una población mundial creciente. La agricultura sostenible es un sistema alimentario cuyo objetivo es garantizar seguridad alimentaria, seguridad ambiental y bienestar social (CEPAL, 2017). De acuerdo a lo anterior se puede considerar que la agricultura sostenible se encuentra estructurada en esas tres dimensiones para lograr su objetivo.



Figura 1: Las tres dimensiones para una agricultura sostenible.

2.2.1 Seguridad alimentaria

La Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2016) ha creado un marco de políticas para lograr fortalecer y apoyar la sostenibilidad de los sistemas alimentarios en la producción agrícola, conocido como La Agenda 2030, la cual plantea diecisiete objetivos de desarrollo sostenible (ODS) que abarcan elementos económicos, sociales y ambientales. Los objetivos de desarrollo sostenible número 2 y 15 de la agenda, promueven proteger, restaurar y hacer uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad para una agricultura sostenible.

La FAO (2017) propone desarrollar un sistema alimentario basado en los principios de agricultura sostenible que se describen a continuación: mejorar la eficacia en el uso de los recursos. La sostenibilidad requiere la conservación, protección y mejora de los recursos naturales. Una agricultura que no logra proteger y mejorar los medios de vida rurales, la

equidad y el bienestar social es insostenible. Así mismo, se debe reforzar la resiliencia de las personas, comunidades y ecosistemas y desarrollar e implementar mecanismos de gobernanza responsable y eficaces.

2.2.2 Seguridad ambiental

Actualmente en Honduras, la incorporación de nuevas áreas para producción agrícola implica la destrucción de bosques y el uso de suelos no aptos para la agricultura, que es el caso de la zona de reserva del Merendón. La eficiencia en producción de alimento de calidad en las áreas actualmente cultivadas solo puede alcanzarse con la aplicación de prácticas de cultivo basadas en el conocimiento de los procesos ecológicos asociados a las parcelas de producción y su área de influencia.

Actualmente encontramos varios enfoques de producción agrícola, con sus defensores y detractores. Sin embargo, para la sostenibilidad, los enfoques deben ser objetivos, flexibles y adaptables a las condiciones locales y ajustables a las condiciones cambiantes. Esto requiere de un monitoreo constante del clima y el mercado de insumos y productos agrícolas, que generará la información necesaria para los ajustes. En la Tabla 6, se presentan los diferentes enfoques que se proponen.

Tabla 6
Enfoques de la producción agraria en el siglo XXI

Paradigma agrícola	Campos científicos involucrados	Insumo principal	Importancia
Agricultura convencional	agronomía	Paquete agroquímico	¿Dominante?
Biotecnología/transgénico	Genética, genómica	gene	En desarrollo
Agricultura de precisión	Ingeniería, informática, ciencias computacionales, sistemas de información geográfica	Información, simulación, modelaje	Emergente
Producción integrada	Agronomía, biología, ecología	Manipulación de prácticas agrícolas	En desarrollo
Agricultura orgánica	Agronomía, biología, agroecología	Productos no químicos	En desarrollo/codominante
Agricultura sostenible	Agroecología, ecología, sostenibilidad	Conocimiento de las interacciones ecológicas	¿codominante?

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del artículo de (Guadarrama, 2007).

En los últimos diez años la agricultura sostenible ha tenido un avance significativo con la incorporación de conceptos agroecológicos que proveen un marco de estrategias para reducir el uso de agroquímicos, adecuando la producción agrícola a sistemas de producción amigables con el medio ambiente, asegurando la viabilidad de las futuras generaciones (Mamani et al. 2018). Para alcanzar la sostenibilidad es necesario incorporar conceptos ecológicos a la práctica agrícola (Jordán et al. 2003), los cuales facilitan el diseño y gestión de sistemas de producción alimentaria sostenible (Dalgaard, 2003). Esto requiere de una amplia variedad de herramientas, que en su totalidad provienen de la adaptación y aplicación de los principios ecológicos a la práctica agrícola. Todo esto provee un marco metodológico que permite alcanzar el conocimiento necesario para una correcta interpretación de la naturaleza de los agroecosistemas (Ruiz-Rosado, 2006). En conclusión, el modelo agroecológico es la alternativa para garantizar una agricultura sostenible, pues la aplicación de los principios ecológicos permitirá alcanzar la objetividad y flexibilidad requeridas.

Altieri (1995) considera que la agroecología define los principios ecológicos necesarios para desarrollar sistemas de producción sostenibles dentro de los marcos socioeconómicos y culturales específicos y postula los siguientes principios agroecológicos para el manejo sostenible de agro ecosistemas:

1. Diversificación vegetal y animal a nivel de especies o genética en tiempo y en espacio
2. Reciclaje de nutrientes
3. Materia orgánica, optimización de la disponibilidad de nutrientes y balances del flujo de nutrientes

4. Condiciones edáficas óptimas para crecimiento de cultivos, manejando materia orgánica y estimulando la biología del suelo, minimización de pérdidas de suelo y agua manteniendo la cobertura del suelo
5. Control de la erosión
6. Manejo del microclima y minimización de pérdidas por insectos, patógenos y malezas mediante medidas preventivas y estímulo de la fauna benéfica.

Finalmente para que haya una agricultura sostenible se deben incorporar sistemas de producción agroalimentarios que sean los mas apropiadas y convenientes de acuerdo a las circunstancias y necesidades que el ambiente exiga en ese momento, junto con una gestión adecuada de plaguicidas.

2.3 Descripción del Diplomado en Agricultura y Medio ambiente del I.V.S

En este apartado se consideró necesario abordar la temática del diseño curricular del diplomado en Agricultura y Medio Ambiente del Instituto Virgen de Suyapa con el propósito de conocer algunos de los contenidos que están relacionados al uso y manejo de plaguicidas.

Este diplomado tiene una duración de tres años y esta dirigido para estudiantes del décimo primero, décimo segundo y décimo tercero grado; éste cuenta con un determinado número de asignaturas diferentes por cada año. El propósito de éste es generar en los estudiantes el conocimiento técnico, académico y científico en el área de las ciencias agrícolas y así, propiciar en ellos, oportunidades a futuro.

Tabla 7

Descripción del plan de estudios del Diplomado en Agricultura y Medio Ambiente

Décimo Grado		
Semestre	Parcial	Asignatura
Primero	I	Introducción a la Agricultura
	II	Horticultura
	III	Producción de Cultivos Tropicales
Segundo	I	Introducción al Manejo y conservación de suelos
	II	Agricultura Orgánica
	III	Ecología y Medio Ambiente
Décimo primero Grado		
Semestre	Parcial	Asignatura
Primero	I	Introducción a la Fitopatología
	II	Cultivos Agroindustriales
	III	Nutrición vegetal
Segundo	I	Introducción al manejo de Agroquímicos
	II	Introducción a la entomología
	III	Práctica Profesional en Diplomado Agrícola
Décimo segundo Grado		
Semestre	Parcial	Asignatura
Primero	I	Riegos y Drenajes
	II	Silvicultura
	III	Cultivos Tropicales (caficultura)
Segundo	I	Porcinotecnia
	II	Avicultura
	III	Bovinotecnia

A continuación se presentan algunas de las asignaturas que son pertinentes y están relacionadas al uso y manejo de plaguicidas: Horticultura, Introducción a la fitopatología, Introducción a la entomología e Introducción al manejo de agroquímicos. Estos espacios pedagógicos le permiten al alumnado conocer principios básicos y técnicos para la gestión adecuada de plaguicidas y la toma correcta de decisiones para evitar cualquier tipo de riesgo en la producción agrícola, recursos naturales y salud humana.

- La clase de Horticultura tiene como objetivo:
 - Conocer conceptos básicos de horticultura.
 - Conocer, comprender y manejar diferentes técnicas de producción hortícola.
 - Manejar diferentes formas de cultivos
 - Conocer diferentes formas de producción hortícola

El uso y manejo de plaguicidas siempre estará relacionado en las diferentes formas de producción hortícola, por lo que se espera que este espacio de formación introduzcan principios básicos al manejo integrado de plagas y uso racional de plaguicidas.

- El objetivo de la clase de Introducción a la fitopatología es:
 - Conocer conceptos de fitopatología
 - Conocer la importancia de las enfermedades en las plantas
 - Conocer diferentes enfermedades y síntomas de los cultivos
 - Conocer las características de los organismos causantes de enfermedades
 - Conocer las interacciones entre las plantas y patógenos
 - Manejar estrategias para controlar enfermedades.

Esos objetivos le proporcionarán a los estudiantes capacidad para identificar un problema fitosanitario en su cultivo y puedan tener los criterios correctos de ¿cuándo utilizar un producto plaguicida?.

- La clase de Introducción a la entomología tiene como objetivo:
 - Conocer y comprender el grupo y orden de los insectos
 - Conocer la organización y funcionamiento biológico de un insecto
 - Conocer sus características y diferentes adaptaciones
 - Conocer los ciclos de vida en insectos

Esta asignatura prepara a los alumnos para que tengan capacidad de identificar las diferentes tipos de plagas causadas por insectos y conocer como operan en un cultivo. Esto les proporciona que puedan saber ¿qué tipo de insecticida? es el adecuado antes de de su aplicación.

- La asignatura de Introducción al Manejo de Agroquímicos es esencial para formar en los estudiantes el conocimiento y capacidad de determinar adecuadamente ¿cómo utilizar un plaguicida?, así mismo les proporcionará conocer las características para interpretar el perfil en la etiqueta de un plaguicida. Finalmente que puedan adoptar correctas medidas de seguridad e higiene antes-durante y después de hacer uso y manejo de un plaguicida en sus respectivas prácticas didácticas agrícolas.

Tabla 8

Descripción de los contenidos de la asignatura “Introducción al Manejo de Agroquímicos”

Temas de la Asignatura: "Introducción al Manejo de Agroquímicos"	
N°	Contenido
1	Historia de los agroquímicos
2	Medidas de seguridad al uso eficiente de agroquímicos
3	Factores que afectan las aplicaciones
4	Calidad de aguas
5	Cobertura de aplicación
6	Acción del producto a utilizar
7	Producto correcto para la enfermedad o plaga
8	Volumen de agua a utilizar
9	Uso de adherentes y surfactantes
10	Equipo de aplicación a utilizar
11	Mezcla de productos a utilizar
12	Horarios de aplicación

2.4 Evaluación de currículo

Es de importancia el diagnóstico, supervisión y renovación de una estructura curricular cualquiera. Con el objetivo de potenciar la formación integral de una población estudiantil mediante el desarrollo de un currículo que considere conceptos, procedimientos y actitudes que impulsen la formación en el campo de la ciencia, la tecnología, los valores y el desarrollo humano (CNB, 2003).

Brovelli (2001), menciona que la evaluación curricular tiene dos dimensiones: la evaluación intrínseca que comprende la evaluación de los elementos del currículum, su organización, su estructura y sus prácticas institucionales; y la evaluación de los resultados, refiriéndose específicamente al impacto social que puede tener el egresado a través del desempeño profesional. Esto quiere decir que la evaluación curricular es un proceso continuo, que compara lo que ocurre en la realidad con el diseño curricular que actúa como modelo para producir juicios de valor que conduzcan a cambios o adecuaciones en el diseño original. Brovelli considera que estos son algunos de los aspectos a evaluar en un curriculum:

- Propósitos o intencionalidades del currículum
- Adecuación contextual del diseño curricular
- El modelo del currículo se fundamenta en la práctica
- Los elementos configuradores del diseño curricular
- El o los modelos de enseñanza que desarrollan en las prácticas los profesores
- El modelo (s) / teoría (s) acerca del aprendizaje de los alumnos
- Las programaciones de los profesores a nivel del aula
- La coherencia entre el diseño y el desarrollo curricular
- La transferencia del diseño curricular a la práctica

- La vivencia del currículo por parte de sus actores y su influencia en la formación del profesorado
- Los resultados de los aprendizajes

El propósito de este apartado era describir los aspectos que se deben considerar en un diseño curricular con el objetivo de promover un aprendizaje integrado que permita a los estudiantes aplicar más fácilmente en sus vidas diarias el conocimiento y las habilidades (UNESCO-OIE, 2009), y así generar una adaptación a las circunstancias de las diferentes regiones y que se puedan abordar más efizcamente las necesidades de los alumnos.

Capítulo 3: Metodología de Investigación

Este apartado describe detalladamente la metodología de investigación que se utilizó para realizar este estudio.

3.1 Enfoque de la investigación

Sampieri et. al (2006.p.5), describe las características que debe tener una metodología de investigación. De acuerdo a eso, este estudio está orientado bajo un “enfoque cuantitativo”, tomando en cuenta que el planteamiento del problema y los objetivos formulados de este estudio están delimitados y concretos; y así mismo sus preguntas de investigación son específicas. Este estudio tiene un enfoque cuantitativo porque se realizó en una forma independientemente de los diferentes rangos de: (sexo, edad y ciclo académico) de los estudiantes; buscando que la investigación tenga un máximo control para dar explicaciones a los análisis obtenidos de la recopilación de datos y proporcionar detalles de como ocurre y se concibe la realidad del contexto estudiado; aportando una realidad objetiva de los hechos.

3.2 Tipo de estudio

De acuerdo con las características metodológicas de Sampieri et. al (2006.p.208), se considera que el alcance que presenta esta investigación tiene un diseño de tipo transversal o transeccional; ya que para la recopilación de datos se centralizó en determinar y analizar la modalidad de diversas variables en un solo momento dado, evaluando la situación del contexto en un tiempo determinado. Este estudio cuenta con un diseño de tipo “descriptivo”, ya que hace una descripción detallada: (a) en el marco teórico (describiendo los plaguicidas como productos fitosanitarios, sus antecedentes, sus características, la gestión y riesgo de

ellos), (b) en las diferentes variables planteadas (describiendo los criterios que se deben tomar en cuenta para cada variable y para cada criterio), (c) en los resultados obtenidos de la investigación, (describiendo gráficos por cada categoría, un análisis e interpretación de los datos recopilados y una discusión de los mismos); finalmente, se detalla la metodología con que se realizó este estudio. En este caso describiendo el contexto en el uso y manejo de plaguicidas empleados en las prácticas didácticas agrícolas del I.V.S.

3.3 Tipo de Diseño

Sampiere et. al (2006.p.205), establece que una investigación no experimental observa fenómenos tal como se suceden en el contexto natural, para después ser analizados y no provocar intencionalidad para manipular las variables en la investigación por quien la realiza. En relación a lo anterior la presente investigación se enmarca en un “diseño no experimental” ya que no hubo ningún tipo de experimentación con las diferentes variables planteadas y la muestra de alumnos entrevistados en el momento en que se hizo este estudio.

3.4 Variables de análisis

Tabla 9

Describe las variables de análisis del estudio y su respectivo indicador

Variables de Análisis	
Variables	Indicadores
1. Criterios de uso y selección de plaguicidas	1. Identificación del problema. 2. Densidad de población. 3. Nivel de daño. 4. Perfil del plaguicida. 5. Efectos secundarios.
2. Interpretación del perfil de plaguicida a utilizar	1. Actividad biológica. 2. Modo de acción. 3. Grupo químico. 4. Dosis y usos aprobados. 5. Toxicidad.
3. Aplicación adecuada de las medidas de seguridad e higiene antes, durante y después de realizar las prácticas agrícolas.	1. Condiciones climáticas (viento, humedad, etc). 2. Equipo adecuado. 3. Equipo de protección. 4. Manejo de envases vacíos. 5. Otras recomendaciones.

3.5 Matriz de las variables

Tabla 10

Matriz para la primera variable

Primera variable: criterios de uso y selección de plaguicida	
Indicador	Descripción
Identificación del problema	La correcta identificación permite verificar si el organismo observado es el causante del daño observado.
Densidad poblacional	La presencia de una plaga no necesariamente es indicación de problema. Generalmente, esta se expresa en términos de individuos por planta o individuos por metro de surco, pero puede utilizarse otros criterios de medida de acuerdo a las características del cultivo.
Nivel de daño	Este es el criterio mas utilizado para tomar decisiones de manejo fitosanitario y está asociado a la densidad de población de la plaga.
Perfil del plaguicida	Las características actividad biológica, toxicidad, persistencia, etc son determinantes para la selección y buen uso de estos productos.
Efectos secundarios	Todos estos productos tienen efectos secundarios o colaterales, afectando organismos benéficos y el ambiente en general. Es necesario conocerlos para buscar la forma de minimizar su impacto.

Tabla 11*Matriz para la segunda variable*

Segunda variable: interpretación el perfil del plaguicida a utilizar	
Indicador	Descripción
Actividad Biológica	Esta información indica que tipo de organismos son controlados por el ingrediente activo. Ejemplo: fungicida para control de hongos, insecticida para control de insectos, etc.
Modo de acción	Indica como el ingrediente activo realiza su actividad biológica. En el caso de insecticidas tenemos productos de contacto, sistémicos, ingestión o combinación de ellos. Esta característica junto con los hábitos de la especie que se quiere controlar, permite seleccionar productos para obtener una mayor eficacia en el control.
Grupo químico	Esta información es esencial para hacer una rotación de insecticidas y disminuir el riesgo de desarrollo de resistencia a los plaguicidas por parte de los organismos que se pretenden controlar.
Dosis y usos aprobados	La etiqueta presenta un listado de cultivos y plagas para los que ese producto ha sido autorizado por la entidad reguladora y las dosis recomendadas por el fabricante.

Segunda variable: interpretación el perfil del plaguicida a utilizar

Indicador	Descripción
Toxicidad	Esta es la información mas importante desde el punto de vista de seguridad del usuario, con el objetivo de prevenir la intoxicación por uso indebido. La etiqueta presenta esta información de varias formas, siendo la mas visible la banda de color que indica su peligrosidad, en orden descendente: rojo, amarillo, azul y verde. Además hay palabras de advertencia como PELIGRO: ALTAMENTE TOXICO. También presenta los datos de dosis letal media (DL ₅₀), expresado en mg/kg de peso.

Tabla 12*Matríz para la tercera variable*

Tercera variable: aplicación adecuada de las medidas de seguridad e higiene antes, durante y después de realizar las prácticas agrícolas	
Indicador	Descripción
Condiciones climáticas	Esto ayudara a determinar que hora del día es la mas favorable para la aplicación de un producto plaguicida; para obtener mejores resultados sobre la plaga y proteger la integridad física del aplicador.
Equipo adecuado	El equipo usado para la aplicación de plaguicidas debe ser calibrado cada vez que se usa y funcionar debidamente, garantizando buena calidad de la aplicación y la seguridad del operador.
Equipo de protección	Vestimenta completa (guantes, botas, gafas, sombrero, cubrecara, delantal apropiado) para la realización de las prácticas agrícolas. Esto es necesario para la protección, seguridad e higiene del personal que aplica un producto plaguicida y así, evitar cualquier daño sobre la salud de este.

Tercera variable: aplicación adecuada de las medidas de seguridad e higiene antes, durante y después de realizar las prácticas agrícolas

Indicador	Descripción
Manejo de envases vacíos	Los envases vacíos de plaguicidas no deben ser reutilizados. Actualmente las empresas distribuidores de estos productos se encargan de recogerlos y destruirlos adecuadamente. En las comunidades agrícolas se han instalado sitios para la recolección de envases vacíos. En caso de no haber un depósito cercano, los envases deben ser colectados y depositados en un sitio seguro para, eventualmente ser llevados a un sitio apropiado.
Otras recomendaciones	Durante la aplicación de un plaguicida, los operadores no deben fumar o comer para evitar la ingestión de residuos que pueden haber en sus manos. Al terminar la aplicación, el operador debe bañarse y ponerse ropa limpia.

3.6 Población y muestra de la investigación

Por tratarse de una investigación cuantitativa de tipo descriptiva siguiendo las líneas Sampieri et. al (2006.p.243) la selección de la muestra es de tipo probabilística; ya que se hace una estadística descriptiva, donde se midieron las diferentes variables y se analizaron con pruebas estadísticas de la muestra en cuestión. La población que se estudió en esta investigación fueron los estudiantes del Bachillerato en Administracion de Empresas con diplomado en Agricultura y Medio Ambiente del Instituto Virgen de Suyapa I.V.S de la aldea los Naranjos de la ZRM; específicamente los estudiantes del décimo primero, décimo segundo y décimo tercero grado; que oscilan entre las edades de quince, dieciséis, diecisiete, dieciocho y diecinueve años y disponiendo de una muestra total de 20 estudiantes.

Tabla 13
Descripción de la muestra de estudio

Muestra de estudio				
Número de estudiantes por grado				
Género	Décimo grado	Décimo primero grado	Décimo segundo grado	Total
Masculino	4	4	2	10
Femenino	7	3	0	10
Total de estudiantes	11	7	2	20

3.7 Recopilación de datos

En esta etapa fundamental de la investigación el objetivo era obtener información de cómo los estudiantes hacen uso y manejo de los plaguicidas en sus prácticas didácticas agrícolas en su centro educativo. Para lo cual Sampieri et. al (2006.p.274) sugiere elaborar un plan detallado para la recolección de datos que conduzcan al propósito deseado. Con la finalidad de conocer, evaluar y analizar las variables planteadas del estudio sobre los estudiantes se utilizó un cuestionario para obtener dicha información.

El cuestionario fue elaborado por la autora con la ayuda del Phd. Doctor Hernán Espinoza, entomólogo del Departamento de Protección Vegetal, de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). El cuestionario se encuentra en el anexo No. 2 del estudio.

El cuestionario utilizado para recolectar los datos, fue validado por cinco ingenieros agrónomos que laboran en la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), todos expertos en el uso y manejo de plaguicidas. La valoración promedio otorgada por los expertos para validar este cuestionario fue de muy buena a excelente. En los anexos No. 3, No.4 y No.5 de este estudio se encuentra la rúbrica de evaluación que se utilizó para validar el cuestionario de uso y manejo de plaguicidas. El análisis de resultados del cuestionario se describe en el capítulo 4 de este estudio.

3.8 Procedimientos usados en los análisis de datos

Para realizar la tabulación de datos, el análisis estadístico de resultados y los gráficos de este estudio; se utilizaron dos programas informáticos, el programa informático estadístico SPSS versión 24 año 2016 y el programa de Microsoft Excel 2016.

Para analizar los resultados generales del cuestionario “uso y manejo de plaguicidas que se presentan en el cuadro 15. del capítulo 4. Se hizo lo siguiente:

- Se realizó una matriz de datos que incluía (género, edad, ciclo académico, las catorce preguntas o categorías de dicho cuestionario, los diferentes ítems asignados para cada categoría y los ítems que eligió cada estudiante). Una vez introducidas todas esas variables en el programa SPSS, este se encargó de ordenar los resultados y de proporcionar los datos de análisis para la primera columna Número de aciertos.

- La fórmula matemática que se utilizó para analizar los datos de la columna Promedio de aciertos fue una media aritmética :
$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_k}{N}$$

Donde: $\bar{X}$ es la suma de todos los valores dividida entre N que es el número de casos.

En este caso, $\bar{X}$ es la suma total de todos los aciertos obtenidos de todas las preguntas o categorías dividida entre N que sería el número total de preguntas o categorías. Este mismo procedimiento de análisis se hizo para cada objetivo específico que se describe en ese cuadro.

- La fórmula que se utilizó para la columna (%) porcentaje de aciertos fue una tasa de porcentajes: donde hay una relación entre el número de eventos de una categoría y el número total de la población multiplicada por cien. En este sentido sería,
(%) porcentajes de aciertos = (número de promedio de aciertos / número total de la muestra que en este caso son 20 alumnos) * 100

Se hizo un porcentajes de aciertos por cada objetivo específico; este mismo procedimiento antes descrito se hizo para cada uno.

Para obtener los resultados de datos de los gráficos que se presentan en el capítulo 4, se utilizó el programa de Excel antes descrito; para la elaboración de dichos gráficos se incluyó (la categoría o pregunta, los diferentes ítems por cada pregunta, el ítem que seleccionó el estudiante para cada categoría o pregunta) y así sucesivamente lo mismo para los trece gráficos que se muestran.

Los porcentajes que se describen en los gráficos se obtuvieron así:

(%) porcentajes de los estudiantes = (número de estudiantes que seleccionaron un ítem determinado) / (número total de la muestra que en este caso son 20 estudiantes) *100

Tabla 14
Metodología de la investigación

Metodología de Investigación

A continuación se presenta la metodología de investigación que se utilizó para desarrollar este estudio y las definiciones conceptuales de la misma basándose técnicamente en las literaturas de Sampiere et. al (2006).

ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN			POBLACIÓN Y MUESTRA	RECOPILACION DE DATOS
Enfoque: cuantitativo	Diseño: no experimental	Diseño de Tipo: Transversal	Diseño transversal de Tipo: Descriptivo	La muestra es un subgrupo de la población de interes del cual se recolectan los datos y este deberá ser representativo de la población.	Es la elaboración de un plan detallado de procedimientos que conduzcan a reunir datos con un propósito específico.
Definición conceptual: Usa la recolección de datos para probar hipótesis o variables de interes (cosas que se van a probar si son ciertas o no), con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.	Son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los qué sólo se observan los fenómenos en sus ambientes naturales para después analizarlos.	Los diseños de una investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.	Tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población; proporcionan do estudios puramente descriptivos.		

Capítulo 4: Resultados y Análisis de datos

Este capítulo inicia con un cuadro descriptivo de los resultados generales obtenidos del cuestionario uso y manejo de plaguicidas, seguidamente el análisis de estos resultados están representados por medio de gráficas e interpretaciones. Finalmente una discusión de resultados por cada objetivo específico.

4.1 Resultados y aciertos

Tabla 15

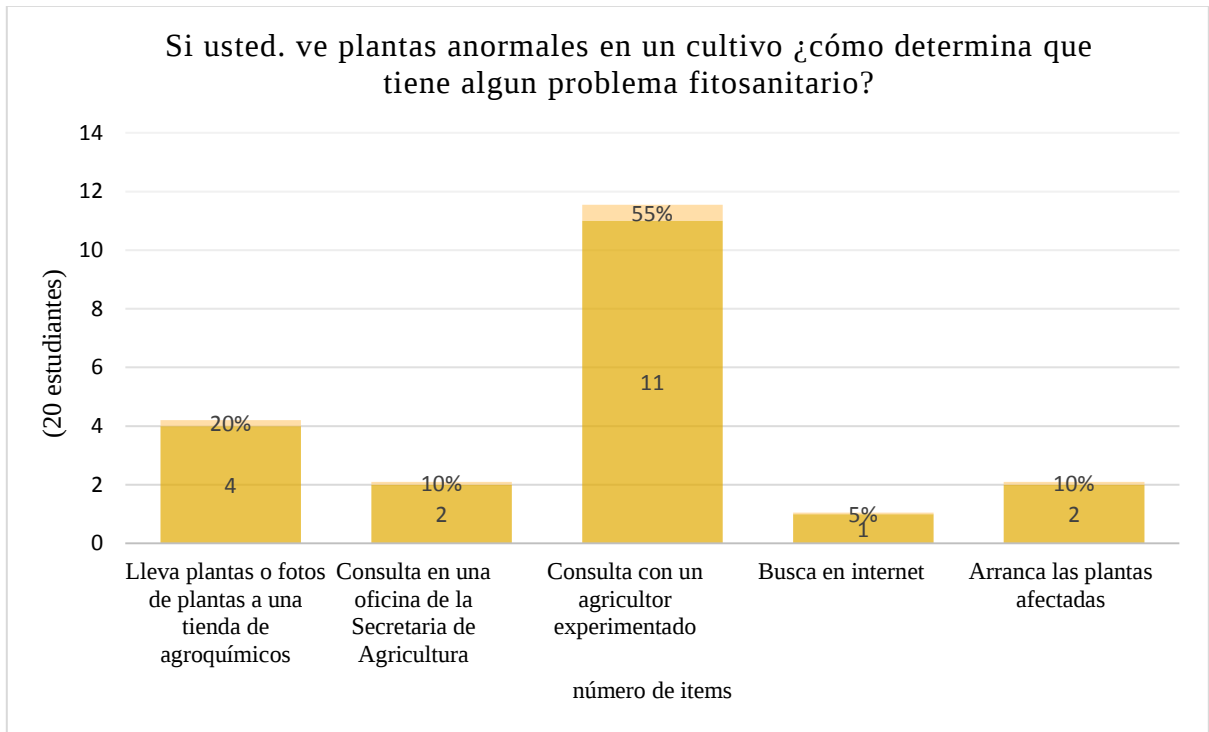
Resultados generales del cuestionario “uso y manejo de plaguicidas”

Resultados obtenidos del cuestionario						
Número de Objetivo Específico	Nombre de Objetivo específico	Número de pregunta	Aciertos			Análisis
			Número de aciertos	Promedio de aciertos	% de Aciertos	
1	Conocer los criterios que utilizan los estudiantes para hacer uso de plaguicidas	1	2	2.2	11%	El criterio de uso de plaguicidas de los egresados es (muy pobre): Solamente el 11% de las veces tendrán el criterio correcto
		2	3			
		3	5			
		13	1			
2	Conocer la capacidad de los estudiantes para interpretar el perfil de los plaguicidas empleados en las prácticas didácticas agrícolas	14	0	5.25	26%	El conocimiento de los plaguicidas: 26% (pobre)
		4	4			
		5	8			
		6	5			
3	Identificar los conocimientos que tienen sobre la aplicación de las medidas de seguridad e higiene para la realización de las prácticas didácticas agrícolas.	7	4	11.4	57%	Medidas de seguridad e inocuidad 57%
		8	17			
		9	10			
		10	17			
		11	3			
		12	10			

Descripción de gráficos

Variable: Criterios de uso y selección de plaguicidas

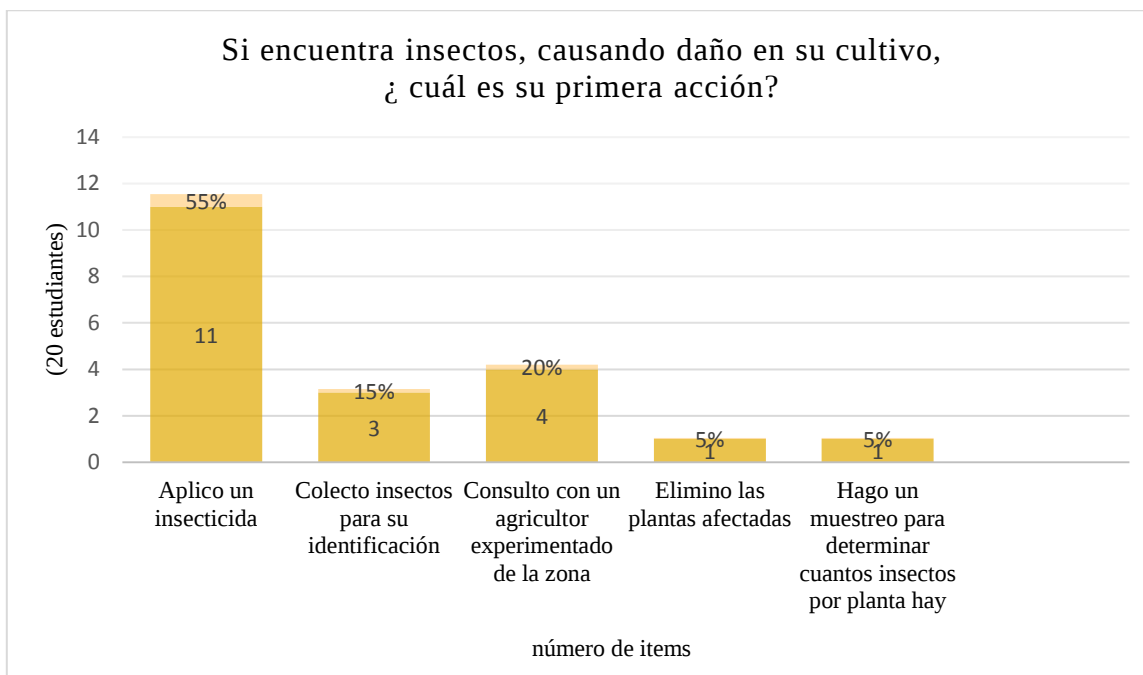
1. Gráfico: Resultados para la categoría 1.



El 55% de los estudiantes creen que consultar con un agricultor experimentado de la comunidad les podría ayudar a saber cómo determinar algún problema fitosanitario cuando tienen plantas anormales en sus cultivos. Esto significa que los estudiantes se guían más por el conocimiento y experiencia empírica que por el conocimiento técnico y científico que una entidad especializada en el área agrícola les pueda brindar, ya que solo el 10% de los estudiantes demostraron que la decisión correcta sería consultar con un técnico especializado de la secretaria de agricultura para conocer el criterio correcto de cuándo, qué y como utilizar un plaguicida para evitar cualquier tipo de riesgo y pérdidas sobre sus cultivos. El 20% de los estudiantes consideran que el criterio correcto es llevar plantas o fotos

de plantas a una tienda de agroquímicos, elegir esta opción proporciona dos probalbilidades una (a) que en la tienda de estos agroquímicos no tengan conocimiento del problema fitosanitario y otra sería (b) que conozcan el problema pero hagan una incorrecta explicación o recomendación. El 5% de los estudiantes creen que buscar en internet les podría ayudar a determinar el problema fitosanitario que están teniendo. Actualmente hay sitios en internet que sirven de apoyo de problemas fitosanitarios (como por ejemplo <http://www.biodiversidadvirtual.org> entre otros) pero requiere equipo microscopio. Elegir esta opción debería elegirse cuando se conoce concretamente el problema encontrado.

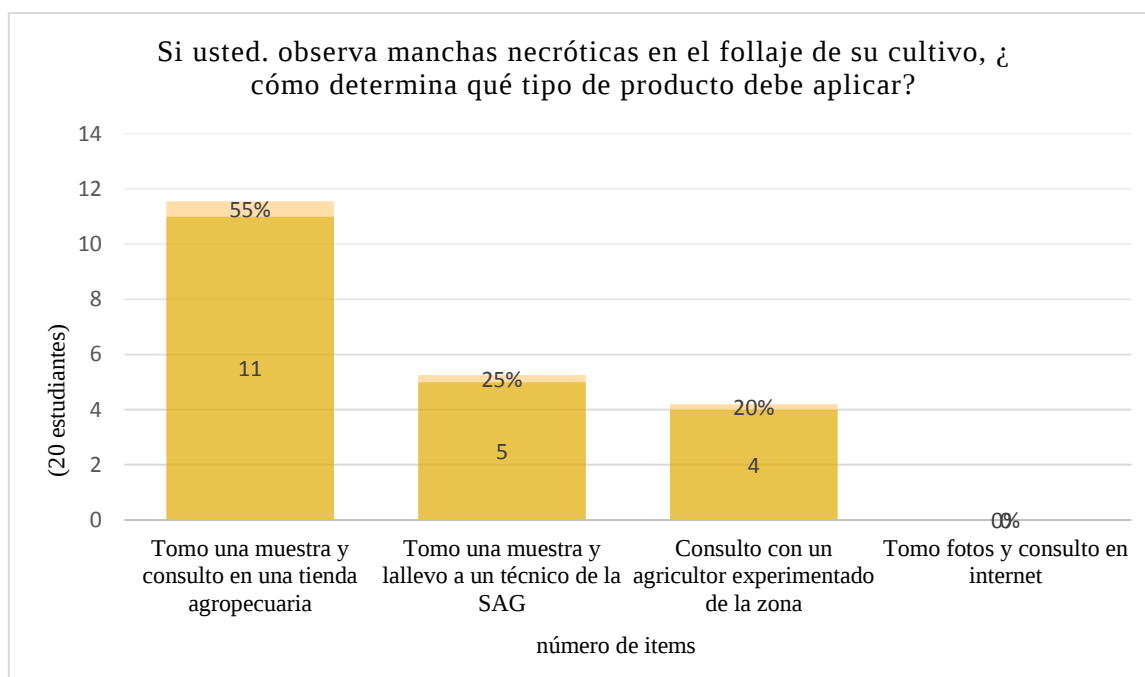
2. Gráfico: Resultados para la categoría 2.



El 55% de los estudiantes creen que lo correcto es aplicar un insecticida como primera acción, esto demuestra que ellos no observan ni identifican el tipo de insecto que está causando daño en el cultivo para combatirlo de la forma más apropiada, el marco teórico de este estudio describe diferentes tipo de plaguicidas que existen para combatir insectos, cada uno caracterizándose por su mecanismo de acción, ya sea de contacto, sistemático, respiratorio, otros, etc. El 15% de los estudiantes acertaron conocer el criterio correcto tomando como primera acción la colección de insectos para su identificación, es necesario conocer el tipo de insecto y cómo está operando en el cultivo para decidir el tipo de plaguicida a utilizar. El 20% de los estudiantes consideran que su primera acción sería consultarle a un agricultor experimentado de la zona, en este criterio se podrían dar dos posibilidades, una que el agricultor sepa identificar el tipo de insecto para poder hacer una buena recomendación y otra sería que éste no tenga conocimiento del problema que se

presenta y su recomendación incrementa el problema por plaga o haya una pérdida en el cultivo. Un 5% de los estudiantes considera que eliminar las plantas que fueron afectadas sería su primera acción, elegir esta opción aumentaría el daño causado por insectos, ya que los insectos siempre permanecerán en el cultivo atacando a las plantas sanas.

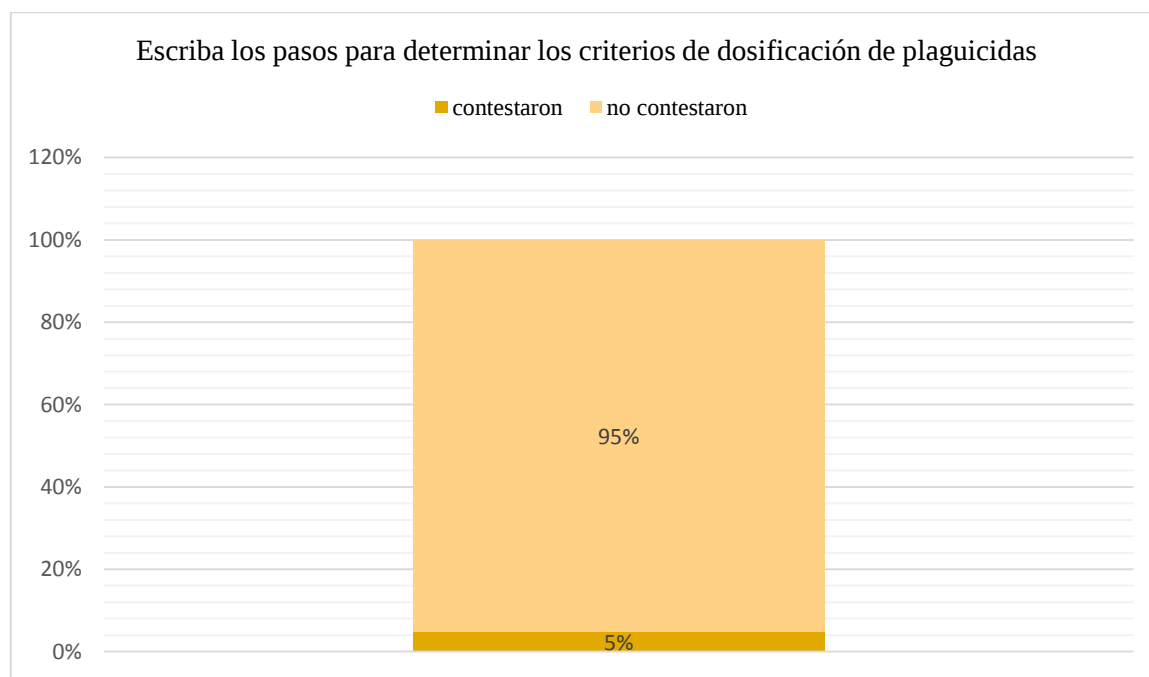
3. Gráfico: Resultados para la categoría 3.



El 55% de los estudiantes consideran que deben tomar una muestra del follaje de su cultivo y llevarla a una tienda agropecuaria para que les recomienden que tipo de producto deben aplicar, seleccionar esta opción no es la más conveniente porque pueden suceder dos posibilidades una (a) sería que en la tienda desconozcan el problema que se presenta en el follaje del cultivo, y otra sería (b) que aun desconociendo la situación les ofrezcan y vendan un producto fitosanitario incorrecto para resolver la problemática presente. Solo el 25% de los estudiantes acertaron correctamente seleccionando como la mejor decisión llevar la

muestra correspondiente a un técnico de la secretaria de agricultura (SAG), ya que estas instituciones están certificadas en el uso y manejo correcto de productos plaguicidas. La (FAO-OIE, 2014) establecen en el código internacional de gestión de plaguicidas que es obligación de todos los gobiernos garantizar este tipo de instituciones en las zonas rurales y urbanas dedicadas a la labor agrícola, para que toda persona, agricultor y empresa privada puedan buscar información y apoyo técnico en el área agrícola, con el propósito de evitar pérdidas fitosanitarias y económicas en los cultivos y ayudar al aumento de la producción de alimento.

4. Gráfico: Resultados para la categoría 13



El 95% de los estudiantes no respondieron esta pregunta, demostrando una ausencia de conocimiento en los pasos para determinar los criterios para hacer una dosificación de plaguicidas. (Esta pregunta se planteó de forma tipo respuesta breve, donde no habría ningún

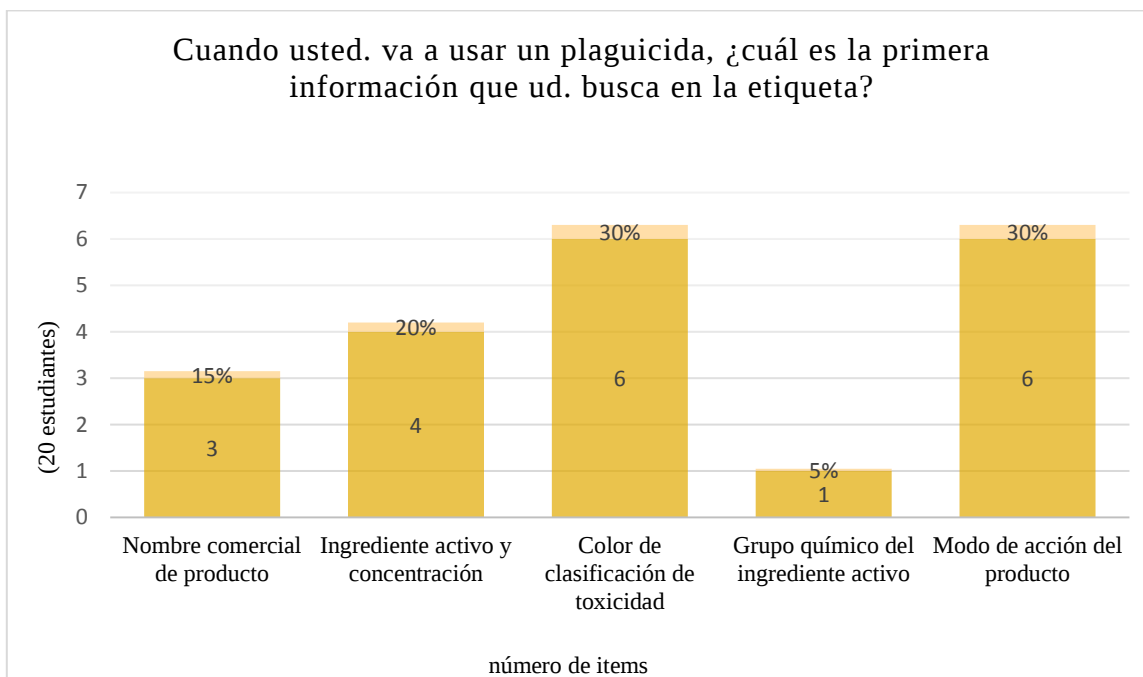
tipo de opción a seleccionar, con el propósito de permitir que los estudiantes escribieran sus respuestas). Solo un estudiante de veinte el (5%) de demostró conocer los criterios correctos para dosificar. La dosificación correcta es importante, la sobredosificación además incrementar los costos puede causar problemas ambientales, la subdosificación puede acelerar el problema de resistencia a los plaguicidas.

La categoría número 14 se formuló tipo respuesta breve para que los estudiantes escribieran sus respuestas. Ninguno de los veinte estudiantes escribió los pasos para determinar los criterios de calibración de la bomba de mochila. La calibración de equipo está relacionada con la dosificación y las consecuencias de hacerlo bien son las mencionadas anteriormente en la categoría 13.

Descripción de gráficos

Variable: Interpretación del perfil de plaguicida a utilizar

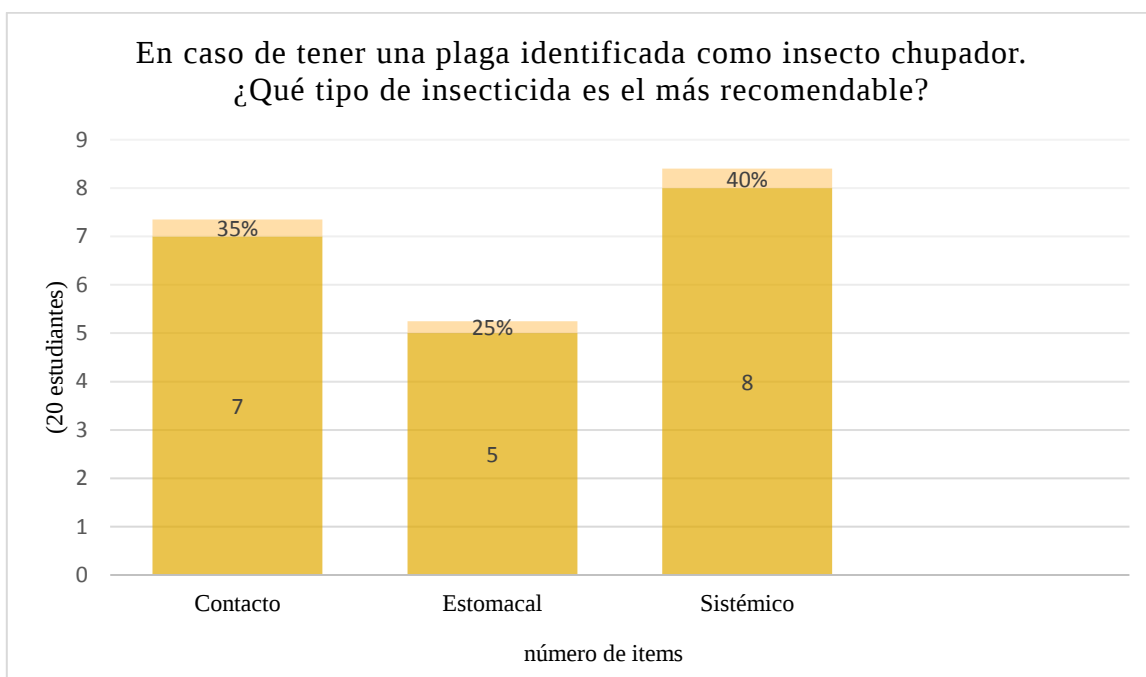
5. Gráfico Resultados para la categoría 4.



Un 30% de los estudiantes demostró tener conocimiento para interpretar adecuadamente el perfil de un plaguicida antes de utilizarlo, seleccionando que la primera información que buscarían sería el color de clasificación de etiqueta de toxicidad. Es de importancia conocer el grado de toxicidad de estos productos, para tomar todas las medidas de seguridad preventivas primeramente para el aplicador, luego para el cultivo y la plaga que desea combatir. El otro 30% cree que lo primero que buscarían sería el modo de acción del producto, pero esta sería la segunda información a conocer después de que se conoce el grado de toxicidad con el que actúa un producto plaguicida. El modo de acción es el mecanismo por el cual el plaguicida va ejercer su función. Un 20% de los alumnos cree que lo primero que hay que saber es el ingrediente activo (i.a) y concentración, pero esta es la tercera

información importante después de las anteriores mencionadas. El ingrediente activo es el químico que contiene la función principal de un plaguicida, conocer esta información permitirá al aplicante conocer como se controlará o repelerá la plaga y la concentración facilitará las medidas correctas para tener proceso efectivo y una gestión adecuada en el combate de éstos. Un 5% cree que el grupo químico del (i.a) es la información que buscarían antes de aplicar un plaguicida, este criterio está relacionado con el anterior. El 15% de estudiantes considera que su primera acción sería buscar el nombre comercial del producto; esta sería la última información a tener en cuenta después que se conocen los aspectos anteriormente mencionados.

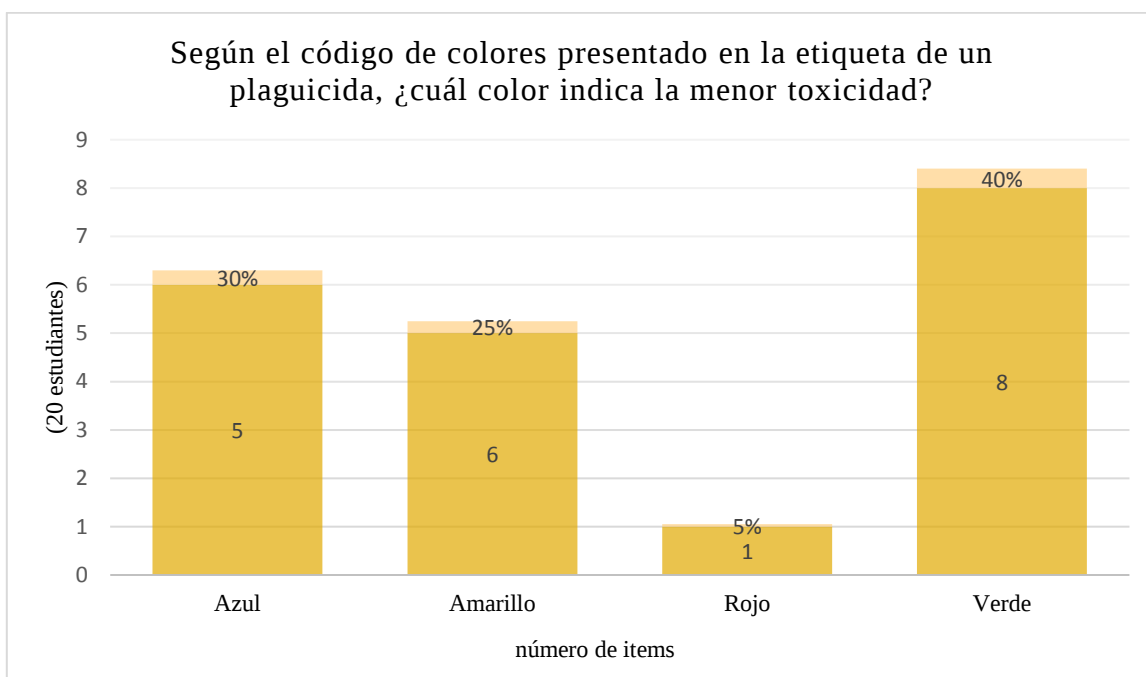
6. Gráfico: Resultados para la categoría 5



Solo el 40% de los estudiantes demostraron conocimiento correcto en esta categoría, decidiendo como mejor opción un insecticida de tipo sistémico, ya que estos penetran hasta

los tejidos vasculares de la planta a través del follaje de las raíces y que es translocado en su forma original a diferentes partes de la planta, este tipo de insecticidad es el más efectivo y recomendable para este caso. El 35% de los estudiantes consideran que para combatir un insecto chupador, aplicar un insecticida de contacto sería lo ideal. Los insecticidas de contacto son aquellos que entran en contacto con el organismo blanco a través de absorción directa y rápida. El otro 25 % de los estudiantes recomiendan un insecticida estomacal, esta opción no es la acertada para un insecto chupador, sino para un insecto masticador. Los insecticidas estomacales actúan con posterioridad a la ingesta y absorción del tóxico en el sistema digestivo del organismo blanco.

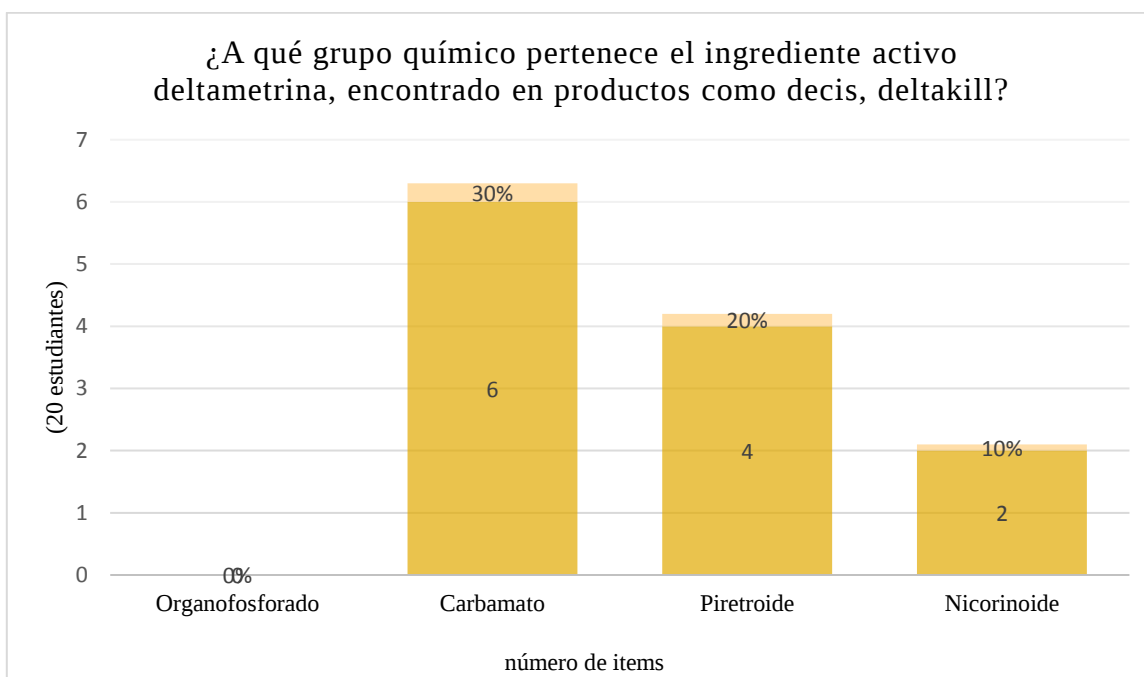
7. Gráfico: Resultados para la categoría 6



Solo el 40% de los estudiantes demostraron conocer el grado de menor toxicidad del código de colores que se presenta en la etiqueta de un plaguicida, seleccionando el color

verde como el de menor toxicidad. El 5% cree que el color rojo es el de menor toxicidad cuando este es extremadamente peligroso para el medio ambiente, salud humana y animal, esto demuestra la ausencia de conocimiento técnico y científico para interpretar el perfil de la etiqueta de un plaguicida. El 25% de los estudiantes consideran que el color amarillo es el de menor toxicidad cuando este moderadamente peligroso según la (FAO/ OMS, 2017). El 30% eligió el color azul como el de menor toxicidad cuando este es ligeramente peligroso. Conocer y entender el grado de toxicidad de un producto plaguicida es importante desde el punto de vista de seguridad del usuario, con el objetivo de prevenir la intoxicación por uso indebido.

8. Gráfico: Resultados para la categoría 7



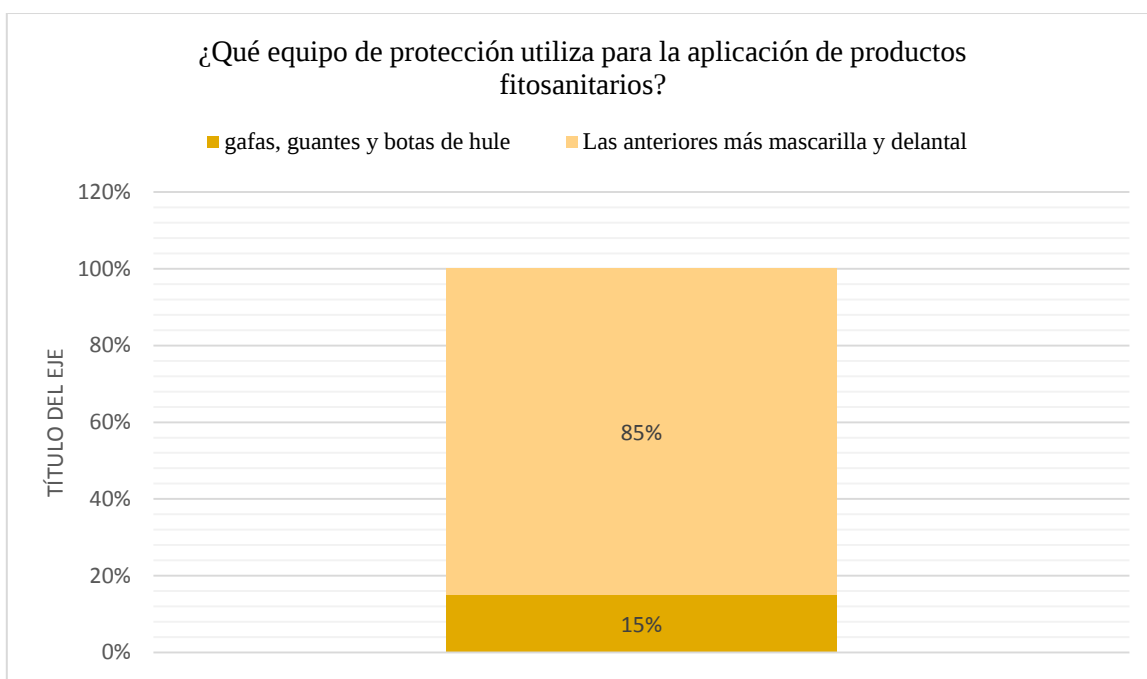
Solo el 20% de los estudiantes demostraron conocer correctamente a que grupo químico pertenece la deltametrina, acertando que son los piretroides. Estos compuestos son

sintéticos y tienen una actividad insecticida y acaricida que actúan por contacto e ingestión afectando el sistema nervioso de los artrópodos y provocando la muerte. El 30% cree que pertenece al grupo de los Carbamatos, éstos inhiben la acetil colinesterasa involucrada en la transmisión de impulsos nerviosos. El 10% considera que deltametrina pertenece al grupo químico de los nicotinoides.

Descripción de gráficos

Variable: Aplicación de medidas de seguridad para realizar de las prácticas agrícolas

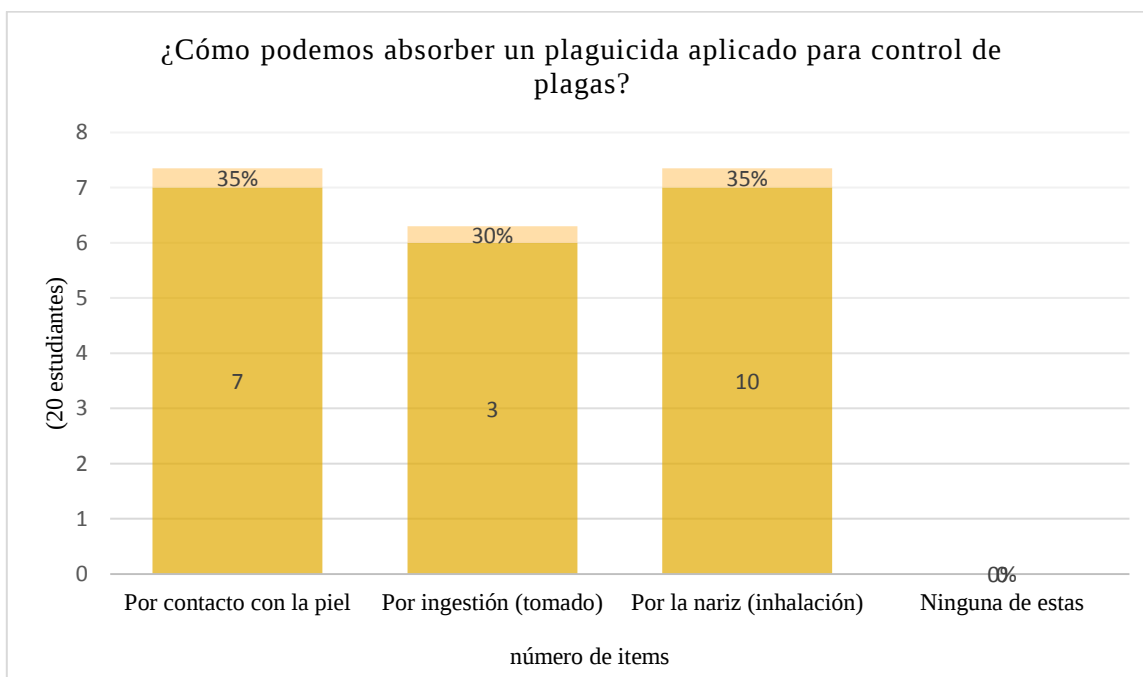
9. Gráfico: Resultados para la categoría 8



El 85% de los estudiantes demostraron conocer el equipo de protección correcto que se necesita para realizar las prácticas agrícolas, asegurando una aplicación adecuada de las medidas de seguridad e higiene. Es necesario utilizar el equipo de protección completo para la protección, seguridad e higiene del personal que aplica un producto plaguicida para evitar

cualquier daño sobre la salud de éste. El 15% de los estudiantes consideran que solo necesitan utilizar (gafas, guantes y botas), esta elección no sería la ideal para proteger al aplicador, ya que no usar la vestimenta completa como ser la mascarilla, puede ocurrir que el aplicador inhale producto plaguicida y se pueda intoxicar; el uso del delantal sobre su ropa es importante para evitar cualquier tipo de riesgo o daño sobre la piel del aplicador ya que puede ocurrir un accidente o derramamiento de producto plaguicida.

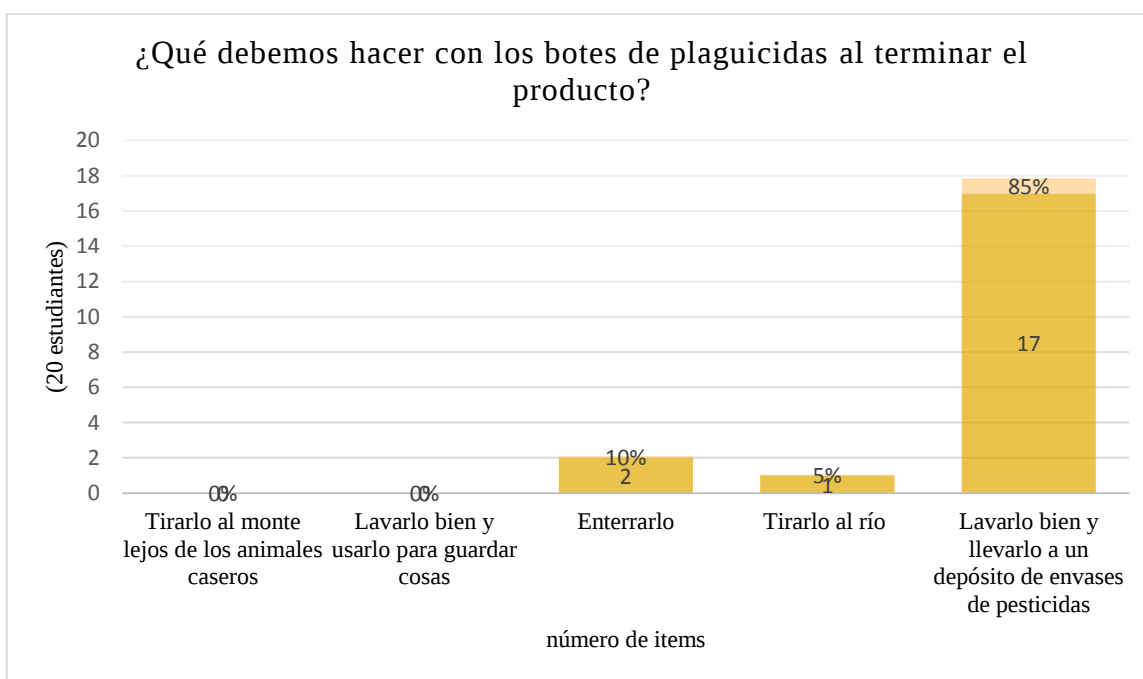
10. Gráfico: Resultados para la categoría 9



Un 35% de los estudiantes acerto que la primera categoría principal para absorber inmediatamente un plaguicida es por la nariz (inhalación), esta parte del cuerpo humano es la vía más fácil y sensible por el cual puede ocurrir una intoxicación si no se usan las medidas de seguridad correctas para aplicar un plaguicida. Otro 35% cree que sería por contacto con

la piel, pero esta sería la segunda categoría por la cual se puede absorber un plaguicida. Un 30% consideró que por ingestión (tomado), es la primera vía para absorber plaguicida, pero esta sería en última instancia. Existe la posibilidad que un aplicador tome un producto plaguicida por equivocación o de manera intencional, pero no se abordará este último contexto porque no es el propósito de este estudio. Es importante que los estudiantes tengan conocimiento de cuáles son las vías más rápidas para absorber un plaguicida, para que se tomen todas las medidas necesarias de protección.

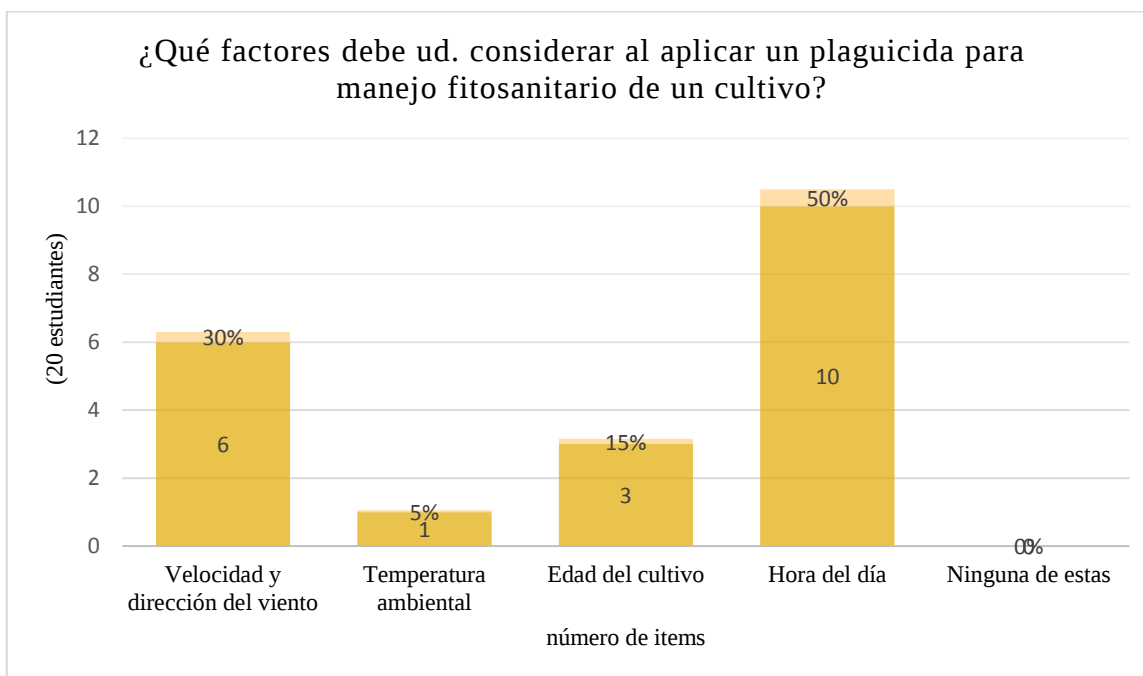
11. Gráfico: Resultados para la categoría 10



El 85% de los estudiantes seleccionó la forma correcta de lo que se debe hacer con los botes vacíos que contenían plaguicida, eligieron que lo ideal sería lavar bien y llevarlo a un depósito de envases de pesticida; esta es la medida de seguridad más adecuada para evitar riesgos sobre los recursos naturales y salud humana, ya que los envases vacíos de plaguicidas no deben ser reutilizados. Según el código internacional de gestión para plaguicidas de la (FAO/

OMS, 2017) establece que es obligación de todos los gobiernos y de las empresas privadas dedicadas a la comercialización de productos químicos fitosanitarios, establecer depósitos de recolección de envases vacíos para destruirlos de la forma más adecuada. El 10% de los estudiantes cree que la mejor medida de seguridad es enterrarlo; la FAO (2020), sostiene que esta medida no resulta adecuada, por los residuos químicos que quedan en los envases vacíos, que pueden contaminar el suelo y las aguas superficiales y liberar gases altamente tóxicos. Un 5% cree que la mejor medida es tirarlo al río, esta opción no resulta conveniente ya que es peligrosa y dañina principalmente para las fuentes de aguas y demás organismos que se benefician de estas, ya que puede provocar diferentes tipos de enfermedades debido a la intoxicación por los residuos químicos de los botes vacíos.

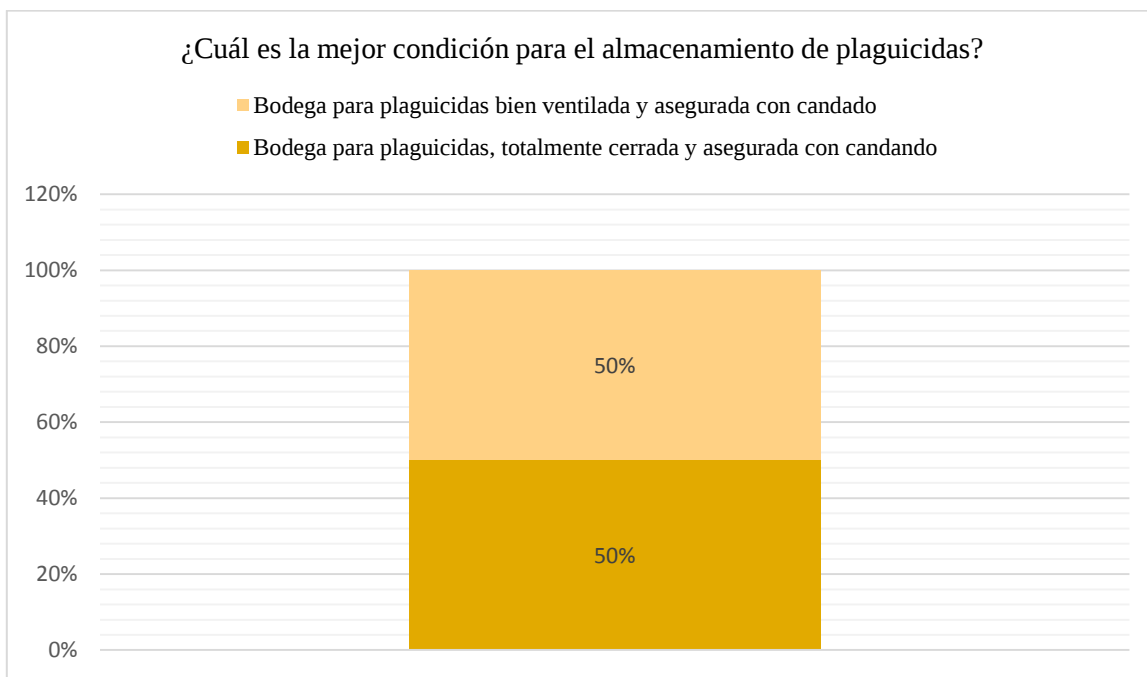
12. Gráfico: Resultados para la categoría 11



Solo el 30% de los estudiantes demostró conocer correctamente cual es el primer factor que se debe considerar al aplicar un plaguicida para manejo fitosanitario, indicando que es la velocidad y dirección del viento. Es importante que antes de aplicar un plaguicida se haga un reconocimiento del campo para identificar la dirección y fuerza del viento, para evitar problemas asociadas a la deriva del producto aplicado. Vientos arriba de 15 kilómetros por hora (km/h) pueden acarrear las gotas de rociado fuera del área tratada y hacia cultivos adyacentes o fuentes de agua provocando un riesgo sobre éstos (FAO, 2002). El 5% de los estudiantes creen que el primer factor a considerar es la temperatura ambiental, cuando éste es el segundo factor a considerar después que se conoce la velocidad y dirección del viento; en este paso hay que tener un equilibrio; porque cuando se utilizan soluciones acuosas de plaguicida, una temperatura alta combinada con humedad relativa baja reducirá el tamaño de las gotas del rociado por medio de la evaporación y así se aumentará el riesgo de deriva. También la temperatura puede afectar el comportamiento del producto, también la actividad puede ser lenta y reducida a bajas temperaturas, mientras que las aplicaciones que son llevadas a cabo cuando las temperaturas son altas pueden causar una quemazón en el cultivo (FAO, 2002). Esto ayudará a determinar qué hora del día es la mas favorable para la aplicación de un producto plaguicida; para obtener mejores resultados sobre la plaga y proteger la integridad física del aplicador. El 50% consideró que el primer factor es la hora del día, cuando éste es el tercer factor a tomar en cuenta. Es importante el tiempo del día en que se aplica un tratamiento plaguicida para que la aspersión del producto sea eficaz y pueda coincidir con el lapso de búsqueda de alimento de los insectos benéficos (FAO, 2002). el 15% de los estudiantes cree que la edad del cultivo es el primer factor a considerar al aplicar un producto fitosanitario; cuando éste es el cuarto factor a considerar después de los anteriormente mencionados; es importante conocer y entender el desarrollo del cultivo, del

insecto o enfermedad, así como el balance ecológico para determinar cuando rociar (FAO, 2002).

13. Gráfico: Resultados para la categoría 12



El 50% de estudiantes consideró correcto que una bodega para plaguicida bien ventilada y asegurada con candado es la mejor condición para almacenar productos plaguicidas. Es importante que este lugar este bien ventilado por los químicos y gases tóxicos que se desprenden de los productos plaguicidas y que esté con candado por la seguridad de niños y animales que se encuentren cerca del lugar. El otro 50% no le dió importancia a la ventilación, elemento importante para prevenir la exposición por inhalación. Las dosis que se reciben por inhalación, generalmente no inducen síntomas de inmediato, su efecto es acumulativo y se manifiestan a mediano y largo plazo.

Tabla 16*Porcentaje general de resultados*

Pregunta principal de investigación			
¿Al completar sus estudios, tienen los graduados del Instituto Virgen de Suyapa de la Zona de Reserva del Merendón los conocimientos mínimos para el uso y manejo racional de plaguicidas?			
Objetivo General	Determinar si los graduados del Instituto Virgen de Suyapa de la Zona de Reserva del Merendón tienen los conocimientos mínimos para el uso y manejo racional de plaguicidas.		
Objetivos específicos	Conocer los criterios que utilizan los estudiantes para hacer uso de plaguicidas	Conocer la capacidad de los estudiantes para interpretar el perfil de los plaguicidas empleados en las prácticas didácticas agrícolas	Identificar los conocimientos que tienen sobre la aplicación de las medidas de seguridad e higiene para la realización de las prácticas didácticas agrícolas
	11% conocimiento	26% conocimiento	57% conocimiento
Porcentaje General	31.33%		

La muestra de estudiantes que fue evaluada tiene un 31% de conocimiento para la gestión adecuada de plaguicidas, lo que significa que no tienen ni el mínimo conocimiento que se requiere para hacer uso y manejo de plaguicidas.

4.2 Discusión de Resultados

Respondiendo a la pregunta de investigación:

¿Al completar sus estudios, tienen los graduados del Instituto Virgen de Suyapa de la Zona de Reserva del Merendón los conocimientos mínimo para el uso y manejo racional de plaguicidas? Según esta evaluación solo hay un 31% de los conocimientos básicos y en cualquier proceso de certificación de uso y manejo la nota mínimo es del 80%. En Honduras la entidad encargada para la certificación segura para usar plaguicidas es el departamento de agricultura específicamente el Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria (SENASA).

A continuación se presenta una discusión de los tres objetivos planteados:

Es de importancia social, educativa y económica conocer los criterios que determinan cuando utilizar un producto plaguicida en las prácticas agrícolas para evitar cualquier tipo de riesgo o pérdida sobre un cultivo, la biodiversidad de flora y fauna y la salud de los seres humanos. Este estudio concluye que solo un 11% tienen el criterio correcto cuando utilizar un plaguicida.

Conocer las características del perfil de un plaguicida y atender con precisión las exigencias requeridas de éstos productos proporcionará saber qué producto plaguicida es el correcto a aplicar antes de realizar una actividad agrícola sostenible. Se determinó que el 26% de los estudiantes dominan saber y entender estas características

Es necesario conocer las medidas de seguridad e higiene antes, durante y después de utilizar productos plaguicidas ya que los productos que se utilizan presentan un grado de toxicidad. Los resultados indican que solo el 57% tiene el conocimiento requerido.

Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

El propósito de esta tesis fue evaluar la gestión y riesgo en el uso y manejo de plaguicidas empleados en las prácticas didácticas agrícolas del I.V.S, para responder la pregunta principal de investigación de este estudio; ¿al completar los estudios, los graduados del I.V.S tienen los conocimientos mínimos para el uso y manejo racional de plaguicidas? con el propósito de hacer sugerencias y mejoras que contribuyan a resolver la problemática observada por el autor y se puedan fortalecer los objetivos académicos, técnicos, prácticos y científicos del diplomado en agricultura que conduzcan hacia una agricultura sostenible. Los resultados obtenidos reflejan que los estudiantes no cuentan con los requerimientos mínimos para hacer uso y manejo racional de plaguicidas, indicando que tienen un bajo nivel para cumplir con una gestión de plaguicida adecuada.

Los resultados demuestran que los estudiantes carecen de conocimiento técnico para determinar los criterios que se deben considerar antes de aplicar un plaguicida, es decir: ¿cuándo hay que aplicar un plaguicida?, ¿qué plaguicida es el correcto a utilizar?, y durante y después de la aplicación, esto es: ¿cómo lo van utilizar? para hacer una gestión correcta de productos plaguicidas y tomar decisiones correctas que contribuyan a una agricultura sostenible.

Los resultados que se obtuvieron del grupo estudiado demostraron no ser congruentes con la visión del I.V.S de ser una “institución competitiva en la formación de líderes de alta calidad, con el objetivo de desarrollar personas capacitadas para la producción agrícola sostenible”.

5.2 Recomendaciones

1. Al comienzo de todas las clases se debería dar una cobertura introductoria en el uso y manejo de plaguicidas a los estudiantes del programa de agricultura.
2. Al final de cada clase que haya una evaluación teórica y práctica de uso de plaguicida, para fortalecer esta área.
3. Las alumnas del sexo femenino deben formar parte de todas las prácticas didácticas agrícolas, con el propósito de impulsar el conocimiento teórico y práctico del buen uso y manejo de plaguicidas.
4. Buscar el apoyo de instituciones como SENASA (oficina de San Pedro Sula) y la FHIA (que tiene un curso de plaguicidas) para alcanzar las competencias en el buen uso y manejo de plaguicidas.
5. Se espera que este estudio pueda ser profundizado en un futuro, con el objetivo de fomentar un equilibrio en el uso racional de plaguicidas en los procesos de producción agrícola de alimentos, promover la preservación y mejoramiento de los recursos naturales de la zona de reserva del Merendón e impulsar la investigación en el campo de las ciencias naturales y agrícolas.
6. Finalmente, para contribuir a fortalecer el conocimiento en la gestión de plaguicidas, el autor de este estudio como responsabilidad educativa, elaboró y proveyó a los estudiantes del diplomado en agricultura y medio ambiente y a la institución, una cartilla educativa sobre el uso y manejo de agroquímicos orientado hacia una agricultura sostenible.

Referencias bibliográficas

1. A. Mamani de Marchese y M.P Filippone. (2018). Bioinsumos: componentes claves para una agricultura sostenible. Agron. Noroeste Argent. (2018) 38 (1): 9-21. Facultad de agronomía y zootecnia, Universidad de Tucumán, Argentina.
2. Acevedo, E., Meyer, J. A., Kammerbauer, Johann Bustamante, D. y Mario. (1995). *Monitoreo de pesticidas en agua de esteros del golfo de Fonseca, Honduras*. Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/5062>
3. Assis, R. L de, y Jesús, E.L. de (2005). Historia, conceptos y principios de agroecología. In M. P. Padovan, M.A Urchei, F.M Mercante y S. Cardoso (Eds.) Principios fundamentos y experiencias (pp.39-49). Dourados: Embrapa.
4. Altieri, M.A. (1995). Bases y estrategias agroecológicas para una agricultura sustentable. Agroecología y Desarrollo, 8/9, 21-30
5. Altieri, M.A. (2010). El estado del arte de la agroecología: revisando avances y desafíos. In T. León y M.A Altieri (Eds.), vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones (pp. 77-104). Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.
6. Banco Central de Honduras (2019). Estadística Económica. Sector Real. Recuperado de <https://www.bch.hn>
7. Bedmar F. (2011). Informe especial sobre plaguicidas agrícolas. Manuscrito inédito. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.
8. Bello, A., Jordá, C., y Tello, J.C. (2010). Agroecología y producción ecológica. Madrid: Catara

9. Bernabé, L., Izcapa, C., Rivera, R., Arcos, M. y Medina E. (2014). *Guía Práctica Sobre Riesgos Químicos*. Recuperado de: www.Cenapred.gob.mx.
10. Brovelli, M. (abril, 2001). Evaluación curricular. *Dialnet*, II (2), 101-122. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/1280055.pdf>
11. Cáceres, P.A., Pumisacho, M., Forbes, G.A., Andrade-Piedra, J.L. (2007). Guía para facilitar el aprendizaje sobre control de tizón tardío de la papa. Centro Internacional de la Papa (CIP), Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP), Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología del Ecuador (SENACYT). Quito, Ecuador. 142 páginas.
12. Calle Londoño, David Alonso et al (2018). Conocimientos sobre malaria y prácticas de uso de mosquiteros insecticidas de larga duración en dos departamentos de Colombia. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* [online]. 35 (3), pp. 382-389. Disponible en: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.353.3535>. ISSN 1726-4642. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.353.3535>.
13. Cardoza, F. (1996). Determinación de Residuos de Plaguicidas en el Suelo, Agua y Productos de la E.A.P. (Disertado de Licenciatura). Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/300>
14. Características generales de los plaguicidas principios para el establecimiento de los LMR de plaguicidas según reunión conjunta FAO/OMS sobre residuos de plaguicidas (JMPR). Recuperado de www.fao.org
15. Caribe, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe” 2017-2018. CEPAL, 2017.

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/42281-perspectivas-la-agricultura-desarrollo-rural-america-mirada-america-latina>.

16. CEPAL. (2007). “Honduras: tendencias, desafíos y temas estratégicos del desarrollo agropecuario”. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/4989-honduras-tendencias-desafios-temas-estrategicos-desarrollo-agropecuario>.
17. CESCO e ILSE. (1997). “Informe de Residuos de Plaguicidas en Hortalizas Distribuidas en Mercados y Supermercados de Tegucigalpa y Comayagüela”. Tegucigalpa, Honduras.: Centro de estudios y control de contaminantes- Instituto de investigación socioeconómica.
18. Comité de acción de resistencia a insecticidas IRAC. (Junio, 2019). Esquema de clasificación del modo de acción. Recuperado de: www.irac-online.org.
19. Contreras Castañeda, E. D., Fraile Benítez, A. M., & Silva Rodríguez, J. D. (2013). Diseño De Un Sistema De Logística Inversa Para La Recolección De Envases Y Empaques Vacíos De Plaguicidas., 12(2), 29-42.
20. Cruz, G. (1979). *Antecedentes de la mortandad en el lago de Yojoa*. CEIBA, 23(1), 45-50. Recuperado de: <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/4812>
21. Dalgaard, T., Hutchings, N.J., y Porter, J.R. (2003). Agroecología interdisciplinaria. *Agricultura, Ecosistema y desarrollo*, 100(1), 39-51. [http://doi.org/10.1016/S0167-8809\(03\)00152-X](http://doi.org/10.1016/S0167-8809(03)00152-X)
22. *Decreto y Reglamento Zona de Reserva del Merendón. Decreto 46-90*. Publicada en la Gaceta N° 26184 del 12 Julio de 1990. Tegucigalpa, Honduras. Imprenta Nacional.

23. Durán, L., Rivera, J. y Espinoza R. (2009). Manejo seguro de plaguicidas agrícolas. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), La Lima, Cortes, Honduras. Recuperado de: www.fhia.org.hn
24. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. (1982). *Centro de evaluación y manejo de plaguicidas*. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/2428>
25. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. (2000). *Manejo racional de plaguicidas en el hogar*. Recuperado de: <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/2517>
26. Floriani, N., y Floriani, D. (2010). Saber ambiental complejo: aportes cognitivos del pensamiento agroecológico. *Revista Brasileña de Agroecología*, 5(1), 3-23.
27. Fondo Monetario Internacional (FMI). (2008, 13 de Mayo). Brega por aliviar la crisis alimentaria mundial. Boletín del FMI. Recuperado de: www.imf.org/imfsurvey
28. Gamboa, N. (2014). DDT una revisión histórica. *Revista de Química PUCP*. 28(1-2), 10-13. Recuperado de <http://scholar.google.es>
29. García, M. L., & Vergara, J. M. R. (2000). La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 18(3), 473–486.
30. Gliessman, S. R. (2002). *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. CATIE.
31. Gliessman, S. R. (2007). *Agroecología. La ecología de los sistemas alimentarios sostenibles* (2da ed.). Boca Raton: CRS Press.
32. Gómez, L., Ríos, L. y Eschenhagen, M. (2017). Propuesta de unos principios generales para la ciencia de la agroecología: una reflexión. *Revista Lasallista de Investigación*, 14 (2), 212-219. doi: 10.22507/rli.v14n2a20

33. Guadarrama, Z. (enero 2007). Agroecología en el siglo XXI: confrontando nuevos y viejos paradigmas de producción agrícola. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/241482173>
34. Guzmán, P., Guevara, R., Olguín, J. y Mancilla, O. (Junio 2016). Perspectiva Campesina, intoxicación por plaguicidas y uso de agroquímicos. *IDESIA* (Chile), 34 (3), 69-80. Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa del Sur, Jalisco, México.
35. Instituto Nacional de Estadística en Honduras (INE). Cultivos Anuales en Honduras. (2008). Tegucigalpa, M.D.C. Recuperado de www.ine.gob.hn.
36. Instituto Regional de Sustancias Tóxicas (IRET). Manual de plaguicidas de Centroamerica. Universidad Nacional de Costa Rica. Recuperado de <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/>
37. INTAGRI. 2017. Cálculo de la dosificación de un plaguicida. Serie fitosanidad. Número 75. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 4p. Recuperado de: <https://www.intagri.com>
38. J, M. Keynes y Malthus R. (1766-1834). Ensayo sobre la Población. Inglaterra. Recuperado de <https://books.google.com>
39. Jansen, K. (1998). *Ecología Política, Agricultura de montaña y Desarrollo en Honduras*. Publicaciones Thela, Ámsterdam.
40. Jansen, K. (2002). *Plaguicidas y su regulación en Honduras*. CEIBA, 43 (2), 273-286. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/3286>

41. Jordan, N. R., Andow, D. A., y Mercer, K.L. (2005). Nuevos conceptos en agroecología: curso aprender-haciendo. Revista *Recursos Naturales y vida de la educación de las ciencias*, 34, 83-89
42. *Legislación de Plaguicidas en Honduras*, N°344.04. (2000). Publicada en la Gaceta Diario Oficial. Tegucigalpa M.D.C. Honduras: Imprenta Nacional.
43. *Ley de Administración Pública, 24 de enero. (2018)*. Publicada en la Gaceta No 34,550. M.D.C, Honduras: Diario Nacional.
44. *Ley Fitosanitaria modificada. Decreto N°334-2005*. Publicada en la Gaceta del Martes 7 de Febrero del 2006. Tegucigalpa, Honduras. Imprenta Nacional.
45. *Ley General del Ambiente en Honduras, N° 104-93*, del Congreso Nacional. . Recuperado de Biblioteca virtual Tribunal Superior de Cuentas.
46. *Ley Orgánica de Educación de Honduras, N° 79*, (14 de Noviembre, 1966) del Congreso Nacional. Recuperado de Biblioteca virtual Tribunal Superior de Cuentas.
47. Leyva-Mir, Santos Gerardo, Hernández-Bautista, Aurelio, Mariscal- Amaro, Luis Antonio, Villaseñor-Mir, Héctor Eduardo, y Huerta-Espino, Julio. (2010). Identificación del Cornezuelo (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.) del Trigo (*Triticum aestivum* L.) en el Municipio de Nanacamilpa, Tlaxcala, México. Revista mexicana de fitopatología, 28(1), 64-66. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33092010000100008&lng=es&tlng=es.
48. María Minaverri, C., y Gally, T. (2014). Algunas consideraciones sobre la sustentabilidad en la agricultura argentina. Herramientas para el cumplimiento de la normativa ambiental., 18(2), 77-93.

49. MSF (Médicos sin fronteras). (1998). *Tóxicos en Honduras- Huracán Mitch*. (Estudio de campo). Tegucigalpa, Honduras.
50. Mundlak, Yair. 2005. "Crecimiento Económico: Lecciones para dos siglos de la Agricultura Americana." *Periódico de Literatura Económica*, 43 (4): 989-1024.
51. Murray, D.L. (1994). *Cultivando la Crisis. El costo humano de los pesticidas en América latina*. Universidad de Texas, Austin.
52. Mylton, B. (1999). *La cuenca del río Choluteca y el uso de plaguicidas en Honduras*. Tegucigalpa, Honduras. Banco Mundial.
53. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2020). Prevención y eliminación de plaguicidas obsoletos. [Registro web]. Recuperado de <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/what-dealing/containers/es/>
54. Organización de las Naciones Unidas (ONU). Perspectivas de la Población Mundial 2019. Recuperado de: <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html>.
55. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2017). Reflexiones sobre el sistema alimentario y perspectivas para alcanzar su sostenibilidad en América Latina y el Caribe. Santiago. Recuperado de www.fao.org/publications
56. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2017). El futuro de la Alimentación y la agricultura. Tendencias y desafíos. Recuperado de www.fao.org/publications
57. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). *Manual sobre la elaboración y*

- uso de las especificaciones de plaguicidas.* (Informe N° 228). Roma. Recuperado de <http://www.fao.org>
58. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (Abril 2015- Marzo 2017). Mejora de la gestión de plaguicidas en la agricultura en NEPAL. Recuperado de: www.fao.org
59. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2016). Agricultura sostenible. América Latina y el Caribe. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i5754s.pdf>
60. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Agricultura sostenible. Recuperado de: www.fao.org/sustainable-development_goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/
61. Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2014). Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas. (ISBN 978-92-5-308548-4). Roma.
62. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (Roma, 2002). Guías sobre Buenas Prácticas para la aplicación terrestre de plaguicidas. [Registro web]. [Recuperado de http://www.fao.org/3/Y2767S/Y276700.htm](http://www.fao.org/3/Y2767S/Y276700.htm)
63. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2002). Para alcanzar el desarrollo sustentable, hay que reducir el hambre y la pobreza. Recuperado de: <http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2002/8705-es.html>

64. Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1948, Diciembre 10). La declaración Universal de Derechos Humanos. [Registro web]. Recuperado de <https://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>
65. Pilatti, M.A y Orellana. J. (2012). Suelos ideales para agricultura sostenible. FAVE Ciencias Agrarias, 11 (1), 65-88, ISSN 1666-7719.
66. Pinstrup- Andersen (2000). La situación alimentaria mundial futura y el papel de las enfermedades de las plantas. Revista canadiense de fitopatología. 22:4, 321-331, DOI: [10.1080/07060660009500451](https://doi.org/10.1080/07060660009500451)
67. Ramos, L.D., M. Ferrary, M. Adriano, F. Barahona, L. Munguía. (1993). *Residuos de plaguicidas organoclorados en leche materna en Honduras*. (Informe N°2. sobre el estado sanitario y ambiental en Honduras). Centro de estudios y control de contaminantes. M.D.C., Honduras.: G. Espinoza, M. Ferrary, L. Manga (eds.)
68. Ramos, L. D., M. Ferrary, L. Munguía, J. Tarradellas, N. Zúniga y S. Nolasco. (1995). *Uso y manejo de plaguicidas en una zona agrícola de Lepaterique*. (Estudio de campo y verificación analítica). M.D.C., Honduras. : Centro de estudios y control de contaminantes, y contaminantes químicos.
69. Rizo-Mustelier, M., Rafael Vuelta-Lorenzo, D., & María Lorenzo-García, A. (2017). Agricultura, Desarrollo Sostenible, Medioambiente, Saber Campesino Y Universidad., (2), 106-120.
70. Rodríguez, AG. (2017). Agenda 2030 y sistemas alimentarios sostenibles: una propuesta metodológica para la formulación de políticas integradoras. Santiago, Chile, CEPAL. (Serie Desarrollo Productivo, Unidad de Desarrollo Agrícola, División de Desarrollo Productivo y Empresarial).

71. Ruiz- Rosado, O. (2006). Agroecología: una disciplina que tiende a la transdisciplina. *Interciencia*, 31(2), 140-145
72. Sampieri, R., Collado, C. y Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill
73. Sarmiento, J. M. (2015). Los Agroquímicos Y Su Manejo Responsable. *Agro Enfoque*, 29(197), 26-27.
74. Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente Honduras, Acuerdo Presidencial, N°921. (30 de Junio de 1997), Tegucigalpa M.D.C. Diario Oficial La Gaceta N° 28,978., 25 de Septiembre de 1999.
75. Secretaria de Educación de Honduras. (2017, Octubre). Informe Sistema Educativo Hondureño en cifras período académico 2014-2016. [Registro web]. Recuperado de <https://www.se.gob.hn/se-informes/>
76. Secretaria de Educación de Honduras. (2015). Dirección General del Currículo y Evaluación (DGCE). Eficacia de los aprendizajes logrados por los egresados de Educación Media. Informe de Rendimiento Académico. [Registro web]. Recuperado de <https://www.se.gob.hn/se-informes/>
77. Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria. Ley Fito zoosanitaria modificada 344-2005. Honduras. Recuperado de www.senasa.gob.hn
78. Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria, Reglamentos del Departamento de control y Uso de Plaguicidas. (Lunes 24 de Julio 2017), Tegucigalpa M.D.C. Honduras.
79. Silveira, M.I., Aldana, L., Valenzuela, A.I., Ochoa, C.B., Jasa-Silveira G. y Gómez C. (2016). Necesidades educacionales sobre riesgo de plaguicidas en el contexto

- socio-ambiental de las comunidades agrícolas de sonora. *Nova Scientia*, 8 (1), 371-401. ISSN 2007-0705
80. Tips y Temas Agronómicos. (5 Octubre, 2017). Cómo leer una etiqueta de agroquímico. Recuperado <http://www.tipsytemasagronicos.com>
81. Turner, R. K. (1995). Principios prácticos de sustentabilidad. In Turner, R. K. (Ed.), *Desarrollo económico sostenible y Principios prácticos*, (3-36). Wiley.
82. UNESCO-OIE. (2009, abril). Evaluación del currículo y de los estudiantes. [Registro web]. Recuperado de <http://www.ibe.unesco.org>
83. Wojtkowski, P.A. (2008). Economías Agroecológicas. San Diego: Academia Press.
Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123741172500030>
84. Wojtkowski, P.A. (2006). Introducción a la Agroecología. Principios prácticos. Binghampton: Productos alimenticios.

Anexos

Anexo No.1 Cronología del proceso

Durante el estudio se hicieron cinco visitas de campo al Instituto Virgen de Suyapa, habiéndose desarrollado las siguientes actividades:

Primera visita (mayo 2018): Contacto inicial con las autoridades académicas de la Institución, donde se presentó el proyecto, solicitando la colaboración para su desarrollo, el cual fue aceptado por dichas autoridades.

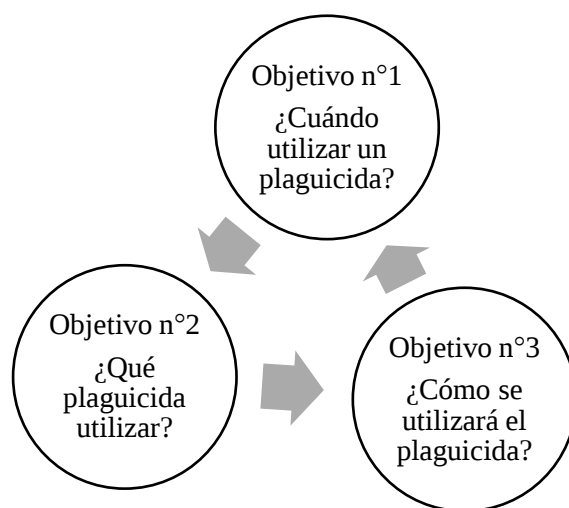
Segunda visita (junio 2018): Se entregó una carta de la Dirección de Posgrado de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, con sede en San Pedro Sula, solicitando a las autoridades académicas de la Institución Agrícola el apoyo para desarrollar el estudio.

Tercera visita (12 de septiembre del 2018): Se aplicó a los estudiantes el cuestionario del Uso y Manejo de Plaguicidas en el ámbito agrícola.

Cuarta visita (15 de octubre del 2018) se realizó un taller Uso y Manejo de Plaguicidas por el encargado de este estudio.

Quinta visita (23 de noviembre del 2018): Se presentó una conferencia sobre Manejo Integrado de Plagas (MIP) y una demostración de calibración de equipo de aspersión para aplicación de plaguicidas por parte del PhD. Hernán Roberto Espinoza, Entomólogo del Departamento de Protección Vegetal de la FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola) y su asistente técnico.

Figura 2: Describe el propósito de cada objetivo específico.



Anexo No. 2. Cuestionario utilizado para evaluar la gestión y riesgo en el manejo de plaguicidas, como instrumento de este estudio.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL FRANCISCO MORAZAN
CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL- SAN PEDRO SULA
VICERRECTORIA Y DIRECCION DE POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



Estimado (a) Participante:

El presente cuestionario tiene como propósito recabar información sobre el uso y manejo de plaguicidas en las prácticas agrícolas. Consta de una serie de preguntas lea cada una de ellas y encierra la respuesta que considera apropiada.

Nombre de la Institución: _____

Bachiller en: _____

Grado o ciclo académico: _____

Sexo: _____

Edad: _____

Año: _____

1. Si Ud. ve plantas anormales en un cultivo ¿Cómo determina que tiene algún problema fitosanitario?
 - a. Llevo plantas o una foto de las plantas a una tienda de agroquímicos
 - b. Consulto en una oficina de la Secretaría de Agricultura
 - c. Consulto con un agricultor experimentado
 - d. Busco en internet
 - e. Arranco las plantas afectadas
2. Si encuentra insectos, causando daño en su cultivo, ¿cuál es su primera acción?
 - a. Aplico un insecticida
 - b. Colecto insectos para su identificación
 - c. Consulto con un agricultor experimentado de la zona
 - d. Elimino las plantas afectadas
 - e. Hago un muestreo para determinar cuántos insectos por planta hay
3. Si Ud. observa manchas necróticas en el follaje de su cultivo, ¿Cómo determina qué tipo de producto debe aplicar?
 - a. Tomo una muestra y consulto en una tienda agropecuaria
 - b. Tomo una muestra y la llevo a un técnico de la SAG
 - c. Consulto con un agricultor experimentado de la zona
 - d. Tomo fotos y consulto en internet
4. Cuando Ud. va a usar un plaguicida, ¿cuál es la primera información que Ud. busca en la etiqueta?
 - a. Nombre comercial de producto
 - b. Ingrediente activo y concentración
 - c. Color de clasificación de toxicidad
 - d. Grupo químico del ingrediente activo
 - e. Modo de acción del producto

5. En caso de tener una plaga identificada como insecto chupador, ¿qué tipo de insecticida es el más recomendable? ¿Por qué?
 - a. Contacto
 - b. Estomacal
 - c. Sistémico
6. Según el código de colores presentado en la etiqueta de un plaguicida ¿Cuál color indica la menor toxicidad?
 - a. Azul
 - b. Amarillo
 - c. Rojo
 - d. Verde
7. ¿A qué grupo químico pertenece el ingrediente activo deltametrina, encontrado en productos como Decis, Deltakill?
 - a. Organofosforado
 - b. Carbamato
 - c. Piretroide
 - d. Nicotinoide
8. ¿Qué equipo de protección utiliza para la aplicación de productos fitosanitarios?
 - a. Gafas, guantes y botas de hule
 - b. Las anteriores más mascarilla y delantal
9. ¿Cómo podemos absorber un plaguicida aplicado para control de plagas? Marque todas las respuestas aplicables.
 - a. Por contacto con la piel.
 - b. Por ingestión (tomado)
 - c. Por la nariz (inhalación)
 - d. Ninguna de estas
10. ¿Qué debemos hacer con los botes de plaguicidas al terminarse el producto?
 - a. Tirarlo al monte lejos de los animales caseros
 - b. Lavarlo bien y usarlo para guardar cosas
 - c. Enterrarlo
 - d. Tirarlo al río
 - e. Lavarlo bien y llevarlo a un depósito de envases de pesticida
11. ¿Qué factores debe Ud. considerar al aplicar un plaguicida para manejo fitosanitario de un cultivo? Marque todas las respuestas aplicables.
 - a. Velocidad y dirección del viento
 - b. Temperatura ambiental
 - c. Edad del cultivo
 - d. Hora del día
 - e. Ninguna de estas
12. ¿Cuál es la mejor condición para el almacenamiento de plaguicidas?
 - a. Bodega para plaguicidas, totalmente cerrada y asegurada con candado
 - b. Bodega para plaguicidas bien ventilada y asegurada con candado

- c. Un estante alto en cualquier lugar de la casa, fuera del alcance de niños y animales domésticos
- d. Ninguna de las anteriores

13. Escriba los pasos para determinar los criterios de dosificación de plaguicidas.

14. Escriba los pasos para determinar los criterios de calibración.

Anexo No. 3. Validación del cuestionario como instrumento de este estudio por el experto N°1.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR EXPERTOS

Título del Proyecto de Tesis: Evaluación de la gestión y riesgo de Plaguicidas en las prácticas didácticas agrícolas del Instituto Virgen de Suyapa en la Zona de Reserva del Merendón.

Objetivos del estudio:

- Determinar los criterios para uso de plaguicidas.
- Identificar los plaguicidas empleados en las prácticas didácticas agrícolas.
- Describir las medidas de seguridad e higiene para la realización de las prácticas agrícolas.

Denominación del Instrumento: Cuestionario

Nombres y Apellidos del Experto: José Angel Alfonso

Especialidad del Experto: Ing. Agr. Fruticultor

Cargo e Institución donde labora: Jefe Programa de Diversificación FHIA

N°	INDICADORES/CRITERIOS: PREGUNTAS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente	Observaciones
		0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	
1	COHERENCIA						
	¿Las preguntas elaboradas tienen relación con el título de tesis?				X		
2	CLARIDAD						
	¿La redacción de las preguntas y la instrucción del instrumento son adecuadas y se entienden?				X		
3	METODOLOGÍA						
	¿El instrumento elaborado responde a los objetivos del proyecto de tesis?				X		
4	SUFICIENCIA						
	¿La calidad y cantidad de items/ preguntas es adecuado para aplicar a la muestra?			X			
5	ORGANIZACIÓN						
	¿Existe una secuencia lógica y ordenada de las preguntas?			X			
6	PERTINENCIA						
	¿Considera usted que las opciones empleadas son correctas para medir las diversas unidades?				X		

Promedio de valoración:

Autor del instrumento: Thelma Azucena Lazo R. y Hernán Roberto Espinoza

Anexo No. 4. Validación del cuestionario como instrumento de este estudio por el experto N°2.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR EXPERTOS

Título del Proyecto de Tesis: Evaluación de la gestión y riesgo de Plaguicidas en las prácticas didácticas agrícolas del Instituto Virgen de Suyapa en la Zona de Reserva del Merendón.

Objetivos del estudio:

- Determinar los criterios para uso de plaguicidas.
- Identificar los plaguicidas empleados en las prácticas didácticas agrícolas.
- Describir las medidas de seguridad e higiene para la realización de las prácticas agrícolas.

Denominación del Instrumento: Cuestionario

Nombres y Apellidos del Experto: VÍCTOR W. GONZÁLEZ L.

Especialidad del Experto: AGRONOMÍA

Cargo e Institución donde labora: DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN, FHIA

Nº	INDICADORES/CRITERIOS: PREGUNTAS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%	Observaciones
1	COHERENCIA ¿Las preguntas elaboradas tienen relación con el título de tesis?					✓	La pregunta 2 es sobre fertilizantes y no sobre plaguicidas La pregunta 2 es sobre fertilizantes y no sobre plaguicidas ¿por qué?
2	CLARIDAD ¿La redacción de las preguntas y la instrucción del instrumento son adecuadas y se entienden?				✓		
3	METODOLOGÍA ¿El instrumento elaborado responde a los objetivos del proyecto de tesis?					✓	
4	SUFICIENCIA ¿La calidad y cantidad de ítems/ preguntas es adecuado para aplicar a la muestra?					✓	
5	ORGANIZACIÓN ¿Existe una secuencia lógica y ordenada de las preguntas?					✓	
6	PERTINENCIA ¿Considera usted que las opciones empleadas son correctas para medir las diversas unidades?				✓		

Promedio de valoración:

Autor del instrumento: Thelma Azucena Lazo R. y Hernán Roberto Espinoza

Anexo No. 5. Validación del cuestionario como instrumento de este estudio por el experto N°3.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR EXPERTOS

Título del Proyecto de Tesis: Evaluación de la gestión y riesgo de Plaguicidas en las prácticas didácticas agrícolas del Instituto Virgen de Suyapa en la Zona de Reserva del Merendón.

Objetivos del estudio:

- Determinar los criterios para uso de plaguicidas.
- Identificar los plaguicidas empleados en las prácticas didácticas agrícolas.
- Describir las medidas de seguridad e higiene para la realización de las prácticas agrícolas.

Denominación del Instrumento: Cuestionario

Nombres y Apellidos del Experto: J. Mauricio Rivera C.

Especialidad del Experto: Fitopatología

Cargo e Institución donde labora: Fitopatólogo, FHIA (La Lima, Cortés)

N°	INDICADORES/CRITERIOS: PREGUNTAS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente	Observaciones
		0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	
1	COHERENCIA						
	¿Las preguntas elaboradas tienen relación con el título de tesis?					✓	
2	CLARIDAD						
	¿La redacción de las preguntas y la instrucción del instrumento son adecuadas y se entienden?				✓		
3	METODOLOGÍA						
	¿El instrumento elaborado responde a los objetivos del proyecto de tesis?					✓	
4	SUFICIENCIA						
	¿La calidad y cantidad de ítems/ preguntas es adecuado para aplicar a la muestra?					✓	
5	ORGANIZACIÓN						
	¿Existe una secuencia lógica y ordenada de las preguntas?				✓		
6	PERTINENCIA						
	¿Considera usted que las opciones empleadas son correctas para medir las diversas unidades?					✓	

Promedio de valoración:

Autor del instrumento: Thelma Azucena Lazo R. y Hernán Roberto Espinoza

Tabla 17*Lista de tipos de formulaciones de plaguicidas y código internacional de denominación*

CÓDIGO	FORMULACIÓN
AI	Materia activa
TC	Producto técnico
TK	Concentrado técnico
EC	Consentado emulsionable
EO	Emulsión, agua en aceite
EW	Emulsión, aceite en agua
SC	Suspensión concentrada
CS	Suspensión de capsulas
SL	Concentrado soluble
SP	Polvo soluble en agua
SG	Gránulos solubles en agua
TB	Tabletas
BR	Pastilla de liberación concentrada
WP	Polvo mojable
WG	Gránulos dispersables en agua
Productos para aplicar sin diluir	
DP	Polvo espolvoreable
GP	Polvo ligero
GR	Gránulos
FG	Gránulos finos
CG	Gránulos encapsulados
MG	Macrogránulos

CÓDIGO	FORMULACIÓN
	Productos para aplicar sin diluir
ED	Líquido cargable eléctricamente
SO	Aceite formador de película
AL	Otros líquidos destinados a ser aplicados sin disolución
TP	Rodenticida polvo esparcible
UL	Producto para aplicación a ultra bajo volumen
SU	Suspensión para aplicación a ultra bajo volumen
DS	Polvo para tratamiento en seco de semillas
FS	Suspensión concentrada para tratamiento de semillas por vía húmeda
LS	Solución desinfectante de semillas por vía húmeda
PS	Semilla perlada o pildorada
SS	Polvo soluble para desinfección de semillas por vía húmeda
WS	Polvo mojable para la formación de papilla desinfectante de simiente

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Manual sobre Elaboración y uso de las especificaciones de plaguicidas de la FAO y la OMS (2017).



Fotografía 2. Estudiantes respondiendo el cuestionario uso y manejo de plaguicidas.



Fotografía 3. Plaguicidas que se encuentran en la bodega de I.V.S



Fotografía 4. Conferencia Manejo Integrado de Plagas (MIP) y Calibración de Equipo para aplicación de plaguicidas. Conferencia ofrecida por PhD. Hernán Roberto Espinoza, entomólogo del Departamento de Protección Vegetal de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA).



Fotografía 5. Estudiantes del Bachillerato Técnico en Administración de Empresas con Diplomado en Agricultura y Medio Ambiente.

Anexo No. 6. Cartilla educativa “Manejo y uso de plaguicidas”

Manual educativo

Calibración

Pasos a seguir

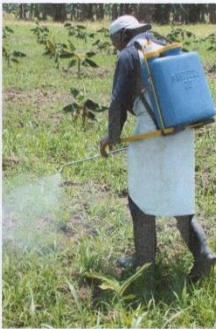
- Poner agua en la bomba y probar
- Medir un área de 100 m²
- Poner una cantidad conocida de agua en la bomba (por ej. 5 litros)
- Aplicar en el área seleccionada
- Medir el sobrante
- Original - **Sobrante** = aplicado al cultivo
- Deberá hacerla el que aplicará
- Tomar en cuenta: cultivo, distancia de siembra, plaguicida a aplicar.

Principios básicos para aplicación de plaguicidas

- IDENTIFICACIÓN DE LA PLAGA
- NECESIDAD DE APLICAR (umbrales)
- MOMENTO DE APLICACIÓN
- PLAGUICIDA SELECCIONADO
- DOSIFICACIÓN
- EQUIPO Y CALIBRACIÓN
- CONDICIONES AMBIENTALES

Manejo y Uso de Agroquímicos

Manual educativo



Plaguicidas

- Tipos de plagas
- Control de plagas
- Características de un plaguicida
- Clasificación de los plaguicidas por toxicidad
- Perfil de un plaguicida
- Uso seguro de plaguicidas
- Medidas de seguridad
- Transporte de plaguicidas
- Equipo de aplicación

Hagamos uso de una Agricultura Sostenible

Fecha: 24 Agosto 2018

Medidas de Seguridad

- Use manga larga y pantalón largo
- Póngase guantes de hule o bolsas plásticas
- Las mangas de la camisa deben ir sobre los guantes
- Use botas de hule no de cuero
- Utilice mascarilla
- No utilice calcetines o chancletas para aplicar
- El pantalón debe ir por fuera de las botas
- Utilice sombrero
- Busque palabras claves: Peligro, Aviso y Precaución
- Examine bien la bomba antes de empezar
- Averigue la cantidad correcta del plaguicida a usar
- No respire directamente sobre el plaguicida, protéjase
- Prepare la mezcla en un área con luz y bien ventilada
- No haga la mezcla con la mano
- No sopla la boquilla
- Donde aplique no debe haber personas o animales
- Tome en cuenta Dirección, e intensidad del viento
- No rociar ni lavar el equipo de aplicación en ríos o fuentes de agua
- No fume cuando trabaje con plaguicidas

Página 8



Curativos



¿Como reconocer y usar correctamente los plaguicidas y evitar daños en la salud?
 Etiqueta
 Ropa protectora
 Medidas de seguridad
 Síntomas de envenenamiento

Página 6

Transporte de Plaguicidas

Asegúrese que los plaguicidas estén rotulados y en su envase original.
 No mezcle plaguicidas con otros tipos de insumos agrícolas
 Los plaguicidas deben ir afuera de la cabina de pasajeros
 No permita que la gente viaje con plaguicidas
 Los plaguicidas deben ir debidamente cerrados para evitar derrames

Síntomas de Envenenamiento

Cansado y con sueño
 Dolor de cabeza y mareos
 Visión borrosa
 Vómitos
 Dolor de estomago y retorcijones
 No habla correctamente
 Dolores en el pecho
 Sudoración excesiva
 Salivación
 Pupilas pequeñas



Página 7

Equipo de Aplicación



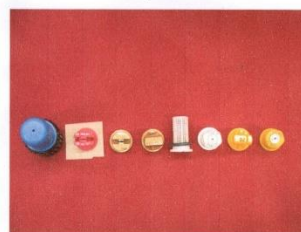
Antes de aplicar

- Revisar la tapa y el filtro
- Asegúrese que no hay residuos de plaguicidas
- Revisar boquillas, mangueras y conexiones
- Realizar una pequeña prueba con agua (chequeo de fugas)
- Observar el patrón de aspersión



Página 10

Boquillas



Funciones

- Formar gotas de tamaño óptimo
- Formar un patrón de aplicación
- Dirigir la mezcla al sitio adecuado

Uso de válvulas reguladoras de Presión



- Mantienen presión constante durante la aplicación
- Evitan sobre o sub aplicaciones en parches de cultivo
- Ayudan a economizar y eficientizar tiempo, insumos y volumen por hectárea

Anexo No.7. Informe individual y razonado para defensa de tesis de maestría.

	DIRECCIÓN DE POSTGRADO Vicerrectoría de Investigación y Postgrado	Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán
INFORME INDIVIDUAL Y RAZONADO PARA DEFENSA DE TESIS DE MAESTRÍA		+ FT3
MIEMBRO DE LA TERNA EXAMINADORA		
Msc./Dr./Dra.: Lourdes Suyapa Avilez López	No. Identidad: 1601198400125	
lsavilez@upnfm.edu.hn	Teléfono: 99861059	
Hago constar que he leído la Tesis de Maestría titulada: <u>Evaluación de la Gestión y Riesgo de Plaguicidas en las Prácticas Didácticas Agrícolas del Instituto Virgen de Suyapa en la Zona de Reserva del Merendón</u>		
Elaborada por <u>Thelma Azucena Lazo Romero</u> , maestrante del Programa de Maestría: <u>Maestría en Educación en Ciencias Naturales con Orientación en la Enseñanza de la Química</u> , y expreso las siguientes observaciones: (Ver hoja adicional)		
OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS <i>(puede emplearse hojas adicionales, si es necesario).</i> NOTA: Se agradecen sus observaciones y sugerencias, y se le recuerda que el Proyecto de Tesis de Maestría ha sido aprobado por el/la Asesor/a de Tesis y la Coordinación Académica. Por tanto, sus observaciones deberán ser puntuales, respetando el planteamiento y el punto de vista del/la Tesisista, sin implicar cambio de tema.		
En San Pedro Sula, Cortés, 14 de noviembre de 2020.		
 Miembro de la Terna Examinadora		

Anexo No.8. Conceptos claves

Buenas prácticas agrícolas (BPA): incluyen los usos recomendados oficialmente o autorizados a nivel nacional, en las condiciones existentes, para combatir las plagas de manera eficaz y fiable. Abarca una variedad de niveles de aplicaciones del plaguicida hasta la concentración más elevada de uso autorizado, aplicado de tal manera que deje el residuo más bajo que sea posible.

Gestión de producto: manejo responsable y ético de un plaguicida desde su descubrimiento hasta su uso final y con posterioridad al mismo.

Manejo de plaguicidas: el manejo reglamentario y técnico de todos los aspectos del ciclo de vida de los plaguicidas, incluyendo la producción (fabricación y formulación), la autorización, importación, distribución, venta, el suministro, transporte, almacenamiento, la manipulación, aplicación y disposición final de los plaguicidas y sus envases a fin de garantizar la seguridad y eficacia y reducir al mismo tiempo los efectos ambientales y sanitarios adversos y la exposición a los plaguicidas de seres humanos y animales.

Manejo Integrado de Plagas (MIP): la cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para combatir las plagas y la posterior integración de medidas apropiadas que disminuyen el desarrollo de poblaciones de plagas y mantienen el empleo de plaguicidas y otras intervenciones a niveles económicamente justificados y que reducen al mínimo los riesgos para la salud humana, la salud animal o el medio ambiente. Con el MIP se hace hincapié en el crecimiento de cultivos sanos, perturbando lo menos posible los ecosistemas agrícolas y fomentando los mecanismos naturales de control de plagas.

Plaga: toda especie, variedad o biotipo vegetal, animal o agente patógeno dañino para las plantas y productos, materiales o entornos vegetales.

Plaguicida: cualquier sustancia o mezcla de sustancias con ingredientes químicos o biológicos destinados a repeler, destruir o controlar cualquier plaga.

Riesgo: la probabilidad y gravedad de la incidencia de un efecto adverso para la salud o medio ambiente, como función de un peligro y la posibilidad y extensión de la exposición a un plaguicida.