

Técnica empleada para el buen manejo y recolección de envases fungicidas e insecticidas en el sector rural del municipio de Tipacoque departamento de

Boyacá

Gloria Azucena Valderrama García

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Tecnología en Saneamiento Ambiental

Duitama

2018

Técnica empleada para el buen manejo y recolección de envases fungicidas e insecticidas en el sector rural del municipio de Tipacoque departamento de Boyacá

Gloria Azucena Valderrama García

**Trabajo de grado final proyecto aplicado para optar el título de
Tecnóloga en Saneamiento Ambiental**

Presentado a:

Cesar Augusto Guarín Campo

Ing. Ambiental y de Saneamiento

Esp. Sistemas Integrados de Gestión (QHSE)

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Tecnología en Saneamiento Ambiental

Duitama

2018

Página de Aceptación:

Firma Presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Duitama, septiembre de 2018

Agradecimientos

Después de Dios, quiero agradecer a las personas que me ayudaron en todos los aspectos académicos, uno de ellos mi director el Dr. Horacio Rojas Cárdenas, a la Ing. Esther Lucia Tamara Melo; y para el director del proyecto Ing. Cesar Augusto Guarín Campo; que, sin su ayuda, orientación y paciencia, difícilmente hubiese sido posible haber culminado este proyecto.

Así mismo, quiero manifestar mi gratitud hacia mi madre por haberme proporcionado la mejor educación y lecciones de vida, ya que me enseñó que con esfuerzo, trabajo y disciplina se consiguen grandes triunfos; por enseñarme a ver la vida de forma responsable y autónoma para tomar mis propias decisiones en los momentos oportunos.

A mi esposo e hijos, por su apoyo incondicional y porque siempre le regalan a mi vida algo de ellos; porque juntos hemos aprendido a soportar las dificultades, sobreponiéndonos en los momentos difíciles y obteniendo la victoria sobre el fracaso.

Un saludo de agradecimiento para todos ustedes.

Contenido

	Pág.
Introducción	13
1. Justificación	14
2. Objetivos	15
2.1 Objetivo General	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
3.1 Marco Conceptual	16
3.2 Antecedentes	19
3.3 Marco Legal	22
3. Descripción del Problema	27
4. Descripción de la Propuesta	28
4.1 Localización geográfica	28
4.2 Análisis técnico	30
4.2.1 Tipo de Investigación	30
4.2.2 Diseño no Experimental: Observación Directa (Encuesta-Entrevista)	31
4.2.3 Definición de la Población y Muestra	31
4.2.4 Fuentes de Información	32
4.2.5 Instrumentos de Recolección de Datos	32
4.2.6 Técnicas de Recolección de Datos	33
4.2.7 Técnicas en análisis de información.....	33
4.5 Análisis Social	48
4.6 Análisis Ambiental.....	49

5. Técnica para Llevar a Cabo la Recolección de los Envases de Fungicidas e Insecticidas

Utilizados por los Agricultores de la Zona Rural del Municipio.....	56
6. Conclusiones.....	59
7. Recomendaciones	61
Bibliografía.....	63
Anexos	65

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Compilación marco jurídico de los plaguicidas.....	23
Tabla 2. Agroquímicos utilizados para los cultivos.....	43
Tabla 3. Recursos aportados por el estudiante.....	47
Tabla 4. Distribución de gastos.....	47
Tabla 5. Análisis de alternativas	53

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica de Tipacoque.....	28
Figura 2. Tipo de cultivos que tiene la finca	34
Figura 3. Rotación de cultivos.....	35
Figura 4. Utilización de elementos de protección personal para la aplicación de agroquímicos	36
Figura 5. Elementos de protección utilizados	36
Figura 6. Riesgo por no utilización de EPP	37
Figura 7. Cambio de ropa después de fumigar	38
Figura 8. Capacitación sobre la disposición final de los envases de plaguicidas	38
Figura 9. Conocimiento de la toxicidad de los envases de agroquímicos	39
Figura 10. Conocimiento de las etiquetas	40
Figura 11. Actuación frente al derrame de plaguicidas	41
Figura 12. Categoría de toxicidad de los agroquímicos utilizados para los cultivos.....	42
Figura 13. Conocimiento de alternativas para la recolección de los envases de plaguicidas	44
Figura 14. Conocimiento del término triple lavado	44
Figura 15. Destinación de los envases de agroquímicos después de utilizarlos	45
Figura 16. Voluntad para disponer los envases de agroquímicos	46
Figura 17. Contaminación del suelo.....	51
Figura 18. Contaminación del suelo.....	51

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo 1. Formato Encuesta Aplicada a los Agricultores.....	66
Anexo 2. Folleto	67

Abreviaturas

Grados Centígrados = °C

Kilogramo = Kg

Kilómetro cuadrado = km²

Milla cuadrada = sq mi

Hectáreas= ha

Metros= m

Litros= L

Resumen

El trabajo de grado es una investigación que plantea la técnica empleada para el buen manejo y recolección de envases fungicidas e insecticidas en el sector rural del municipio de Tipacoque, Departamento de Boyacá. Se observó que durante las últimas tres décadas se ha incrementado la producción agrícola de cultivos como: tomate, durazno, tabaco, maíz y pastizales, lo cual ha implicado la compra y utilización de insumos agroquímicos, como venenos, fertilizantes, insecticidas, plaguicidas y fungicidas y por ende el aumento del uso inadecuado de los envases post-fumigación, los cuales ocasionan daños irreversibles en la salud humana y ambiental de los ecosistemas. Por lo anterior, se realiza una revisión bibliográfica con el fin de conocer las diferentes técnicas de disposición final de los envases de agroquímicos y un diagnóstico ambiental para observar los diferentes productos agroquímicos utilizados en la zona rural del municipio y su posterior disposición. El objetivo del trabajo es describir la técnica idónea para llevar a cabo la recolección de los envases de fungicidas e insecticidas y desarrollar actividades con la población rural del municipio de Tipacoque. Lo que se pretende es mitigar el impacto ambiental negativo que se genera debido a la falta de implementación y ejecución de técnicas apropiadas para hacer la recolección de envases, bolsas plásticas y demás elementos que quedan como producto de las fumigaciones en los diferentes lotes utilizados por los campesinos, ya que el nivel de toxicidad de los diferentes productos agroquímicos utilizados por los agricultores representa un riesgo muy alto para el medio ambiente y la salud humana.

Abstract

The degree work is an investigation that raises the technique used for good management and collection of fungicide and insecticide containers in the rural sector of the municipality of Tipacoque, Department of Boyacá. It was observed that during the last three decades the agricultural production of crops like: tomato, peach, tobacco, corn and pasture has increased, which has involved the purchase and use of agrochemical inputs, such as poisons, fertilizers, insecticides, pesticides and fungicides. And therefore the increase in the improper use of post - fumigation containers, which cause irreversible damage to human and environmental health of the ecosystems. Therefore, a literature review is carried out in order to know the different techniques of final disposal of agrochemical containers and an environmental diagnosis to observe the different agrochemical products used in the rural area of the municipality and its subsequent disposal. The objective of the work is to describe the ideal technique to carry out the collection of fungicide and insecticide containers and develop activities with the rural population of the municipality of Tipacoque. The aim is to greatly mitigate the negative environmental impact of the non-implementation and execution of appropriate techniques to make the respective collection of containers, plastic bags and other elements that remain as a result of fumigation in the different batches used by our farmers, since the level of toxicity of the different agrochemicals used by farmers represents a very high risk for the environment and human health.

Introducción

Los fungicidas e insecticidas han marcado gran trascendencia en el sector agrícola de nuestro país, y sobre todo en la mayoría de las regiones y en este caso en especial el Municipio de Tipacoque-Boyacá, provocando un impacto negativo en el medio ambiente ya que no se cuenta con controles en donde los agricultores manejen adecuadamente este tema; es decir la correcta aplicación de estos químicos en exceso afectan la salud humana y por ende alteran el ciclo ambiental, de allí la importancia del presente trabajo “Técnica empleada para el buen manejo y recolección de envases fungicidas e insecticidas en el sector rural del municipio de Tipacoque departamento de Boyacá”, mejorar en gran manera el uso inadecuado de los envases post-fumigación, los cuales ocasionan daños irreversibles en la salud humana y ambiental de los ecosistemas. En él se emplean diferentes técnicas y ponen en manifiesto la necesidad de recuperar la producción agrícola, trayendo consigo grandes beneficios que se verán reflejados en la salud de las futuras generaciones y el oxígeno por ende será puro.

La recolección de los envases fungicidas e insecticidas, se hace en un punto estratégico de la zona urbana, cómo se hace el correcto lavado de dichos envases, el empaque, la recolección y disposición final por parte de las autoridades y empresas competentes en dicho tema, todo encaminado a salvaguardar los recursos naturales y proteger lo máspreciado “la vida”.

1. Justificación

En el municipio de Tipacoque, Departamento de Boyacá en las últimas tres décadas se ha incrementado la producción agrícola de cultivos como: tomate, durazno, tabaco, maíz y pastizales, lo cual ha implicado la compra y utilización de insumos agroquímicos, como venenos, fertilizantes, insecticidas, plaguicidas y fungicidas. Es aquí donde radica la importancia de la utilización de unas técnicas que conlleve a un uso idóneo y adecuado de los diferentes empaques plásticos, tapas, tarros, botellas, etc. con el fin de mitigar el impacto sobre el medio ambiente.

Es evidente que la falta de conocimiento por parte de los agricultores del municipio de cómo tratar y reciclar estos elementos, los lleva a disponerlos a fuentes hídricas (ríos, quebradas, reservorios, nacimientos) y demás ecosistemas produciendo contaminación y destrucción en la región; es por esto que se hace indispensable fomentar el aprendizaje y buenas prácticas ambientales sobre el tema en la comunidad para que de una u otra forma se logre evitar los grandes daños que se causan por la inadecuada utilización de los productos.

Por lo anterior, se requiere aplicar diferentes instrumentos como campañas de sensibilización, charlas, concientización y educación ambiental en materia de recolección y disposición de estos productos en el municipio.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Emplear una técnica para el buen manejo y recolección de envases fungicidas e insecticidas en el sector rural del municipio de Tipacoque Departamento de Boyacá.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar una revisión bibliográfica con el fin de conocer las diferentes técnicas de disposición final de los envases de agroquímicos, que se viene utilizando en el municipio de Tipacoque.

- Elaborar un diagnóstico ambiental con el fin de observar los diferentes productos agroquímicos utilizados en la zona rural del municipio y su posterior disposición.

- Diseñar una encuesta como herramienta, para especificar el nivel de toxicidad de los productos agroquímicos utilizados con mayor frecuencia en la zona rural del municipio.

- Describir la técnica idónea en un folleto de divulgación, para llevar a cabo la recolección de los envases de fungicidas e insecticidas utilizados por los agricultores de la zona rural del municipio.

3. Marco Teórico

3.1 Marco Conceptual

Los daños que las plagas pueden causar a los cultivos son nefastos, por lo cual, el ser humano se ha dado a la tarea de buscar soluciones prácticas y efectivas, dando como resultado los insecticidas y plaguicidas, con el fin de controlar la pérdida de las cosechas y las afectaciones monetarias, que esto genera; por lo tanto, este apartado se dedicará a enunciar los principales conceptos o definiciones pertinentes para este estudio.

Es así, como se han creado mecanismos para mitigar y combatir las plagas, para el caso colombiano, es importante resaltar que una de las principales actividades económicas de las cuales las familias del campo obtienen su sustento es la agricultura a grande, mediana y pequeña escala, lo cual conlleva un amplio uso de productos químicos, que genera una problemática ambiental de importante atención, los cuales se enunciarán a continuación.

Desde esta perspectiva es conveniente definir el concepto de plaga, en su aspecto general, hacen alusión a todos aquellos seres vivos que compiten con el hombre en la búsqueda de agua y alimentos, invadiendo los espacios en los que se desarrollan las actividades humanas. Su presencia resulta molesta y desagradable, pudiendo dañar cultivos o bienes, lo cual constituye uno de los más importantes diseminadores de enfermedades en alimentos.

En un contexto general, un plaguicida se define como cualquier sustancia o mezcla de sustancias que se destina a controlar la ocurrencia de alguna plaga, incluidos los vectores de enfermedades humanas y animales, así como las especies no deseadas que causen perjuicio o que interfieran con la producción agropecuaria y forestal (UDLAP, 2017).

De acuerdo con la American Phytopathological Society (2017), los fungicidas, herbicidas e insecticidas son plaguicidas utilizados en la protección de cultivos. Un fungicida es un tipo particular de plaguicida que controla enfermedades fúngicas, inhibiendo o eliminando al hongo que causa la enfermedad.

Otra forma de reportar la información es por tipo de plaguicida y grupo químico: fungicidas (compuestos inorgánicos, ditiocarbamatos, benzimidazoles, triazoles y diazoles; las diazinas y morfolinas, y otros); herbicidas (triazinas, amidas, carbamatos, dinitroanilinas, derivados de la urea, sulfonilúreas, bipirilidos, hormonales del grupo fenoxi y otros) e insecticidas (hidrocarburos clorados, organofosforados, carbamatos, piretroides, así como aceites minerales y rodenticidas) (Valencia, Ramírez & Jaramillo, 2014).

Los fungicidas son necesarios porque permiten controlar a la enfermedad de la planta durante el establecimiento y desarrollo de un cultivo, permite incrementar su productividad y reducir sus daños; sirven para mejorar el período de almacenamiento y la calidad de las plantas y los productos cosechados, ya que los hongos a menudo hacen inutilizable las frutas, las hortalizas, los tubérculos y semillas almacenadas. Algunos hongos que infectan granos

producen toxinas (micotoxinas), que producen trastornos severos e incluso la muerte de los seres humanos y animales que las consumen (American Phytopathological Society, 2017).

Los insecticidas son compuestos químicos utilizados para matar insectos. El origen etimológico de la palabra insecticida deriva del latín y significa literalmente matar insectos. Es un tipo de biosida, Los insecticidas tienen importancia para el control de plagas de insectos en la apicultura o para eliminar todos aquellos que afectan la salud humana y animal (Toxipedia, 2017).

De acuerdo con el Instituto Colombiano Agropecuario –ICA-, más del 78% de los productos utilizados en Colombia para la protección de los cultivos son genéricos. Los agricultores tienen hasta 50 opciones para escoger entre plaguicidas genéricos. Existen 1251 productos registrados; de éstos, 977 (78,1 %) son genéricos, y 274 innovadores (2,9 %); existen entre 5 y 40 opciones de elección al comprar cualquiera de los plaguicidas genéricos; cuando en el mundo existen 35.000 productos comerciales diferentes para controlar insectos, malezas, hongos, bacterias y nematodos, Colombia tiene registrados 1350 (Valencia, Ramírez & Jaramillo, 2014).

Ante este panorama, de abundante cantidad de plaguicidas, es conveniente mencionar que la gran mayoría de agricultores desconocen los procedimientos de manipulación y tratamiento de los envases de fungicidas y plaguicidas y se limitan a desecharlos en cualquier parte, generando contaminación de los recursos naturales. Dicha situación hace necesaria una mayor intervención por parte de los entes territoriales competentes, con el fin de crear políticas

públicas encaminadas a fomentar las buenas prácticas en el uso, manejo y tratamiento de estos envases, con el fin de reducir riesgos de intoxicación y de contaminación a las fuentes hídricas. Así mismo, se requiere una coordinación conjunta con la administración municipal y departamental.

3.2 Antecedentes

Ante la creciente problemática del medio ambiente, relacionados con su contaminación, calentamiento global, fenómenos naturales, fenómenos climáticos, diferentes sectores ambientalistas, incluso sectores de la sociedad han desarrollado diferentes técnicas del uso adecuado de cada uno de los productos agroquímicos con el fin de que se pongan en marcha las estrategias pos consumo en el plano territorial. De ahí la importancia del presente proyecto, ya que se busca la forma idónea, adecuada y sencilla de captar la atención de los agroproductores acerca de la correcta disposición final de los envases de plaguicidas; para ello conviene hacer una contextualización de la utilización de los mismos desde una perspectiva general y específica, siendo el nivel nacional el principal referente, que motiva una adecuada disposición final de los envases agroquímicos.

De acuerdo con Alieteri (2000), la agricultura ha sido la principal fuente de la alimentación del ser humano durante milenios, sin embargo, con el pasar del tiempo, se implementaron proyectos, cuyo objetivo era diversificar la agricultura y obtener un mayor rendimiento de los cultivos, cambiando la producción para consumo doméstico por la exportación, del mismo

modo, se amplió la frontera agrícola para la explotación pecuaria, con los impactos negativos para el ecosistema.

Cuando se habla de agricultura se debe pensar en una forma de impactar de manera artificial la naturaleza, cambiando los esquemas de crecimiento de semillas naturales, por una producción controlada por el hombre de acuerdo a su necesidad o interés. Un claro ejemplo de esto es la agricultura moderna, en la que la estructura diversa del medio ambiente se simplifica, para dar paso en grandes áreas a un reducido número de cultivos y animales domésticos.

Esto motivó la implementación de una serie de procedimientos para el control de malezas, insectos, bacterias, nematodos y hongos, tales como control biológico, la recolección de frutos maduros, la alelopatía, la quema de rastrojo, etc. (Rodríguez, 2005). El control biológico se ha llegado a convertir en una importante alternativo en el contexto del manejo integrado de Plagas; sin embargo, el común denominador es el control químico a través del uso de plaguicidas e insecticidas, con el objetivo de intervenir cuando los cultivos se ven amenazados por especies de plagas resistentes.

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2008) el uso de fungicidas y plaguicidas en Colombia inició en 1962, teniendo como base la importación de ingredientes activos, ampliando la tecnología de los ingredientes activos en 1964. Hacia 1985 se inicia a nivel nacional la producción de herbicidas y en 1995 la de fungicidas. Se estima que la industria nacional anualmente cuenta con una capacidad instalada de 34.800

toneladas para la obtención de productos sólidos y de 55.800 litros para los productos líquidos.

En términos generales, la tasa de utilización de la capacidad instalada para la formulación de plaguicidas en Colombia está alrededor del 60%. Hasta el año 1997, existían registros de 98 empresas dedicadas a la producción y comercialización de plaguicidas.

Algunos cultivadores de flores, tabaco, banano, palma, realizan importaciones directas de plaguicidas. La producción en Colombia para 1997 se componía de 300 ingredientes activos, 900 formulaciones comerciales de las cuales 254 corresponden a insecticidas, 206 a fungicidas, 325 a herbicidas y 133 para otras formulaciones (Valencia, Ramírez & Jaramillo, 2014).

En Colombia anualmente se utilizan más de 24 millones de kg de plaguicidas, siendo estos, uno de los mayores contaminantes de origen antrópico en los ecosistemas, debido a su frecuente utilización en las actividades agrícolas. A esto se suma la incipiente implementación de Buenas Prácticas Agrícolas por parte de los fumigadores, los cuales incurren en los errores de contaminar al medio ambiente, desconociendo la afectación del equilibrio natural de las áreas que rodean los lugares de aplicación “contaminando la superficie terrestre, los niveles freáticos que por medio de estos se contaminan ríos, lagunas, embalses, mares, entre otros, también logran producir transformaciones microbianas, químicas y todo lo que tiene contacto con los plaguicidas” (Gonzalez, 2011).

Una forma de mitigar este impacto han sido los programas liderados por el Ministerio de Ambiente, pertinentes a la gestión de residuos sólidos, es importante resaltar el avance de los planes de devolución pos consumo, en los que se encuentra inmerso el productor, adquiriendo la responsabilidad de facilitar al productor la devolución de envases o la recolección de los mismos, una vez se ha cumplido la vida útil. Dentro de los planes se encuentra, la devolución de los accesorios en desuso o partes de celulares, neveras, bombillas, computadores, pilas, baterías de ácido, llantas usadas, envases de aceite y de plaguicidas e insecticidas. Siendo los últimos adoptados y reglamentados mediante una resolución. (Contraloría General de la República, 2010, p. 204).

3.3 Marco Legal

En Colombia existe un diverso campo normativo en lo referente a los productos agroquímicos y su tratamiento, donde se establecen los parámetros de uso y las estrategias pos consumo, el marco jurídico está contenido en la Constitución Política de Colombia del año 1991, donde se establecen los derechos fundamentales y del medio ambiente y demás disposiciones similares para la conservación del medio ambiente, en la leyes del Congreso de la República, los decretos del Gobierno Nacional que contienen las normas básicas y políticas que originan la reglamentación específica o normativa del manejo ambiental de los envases de plaguicidas cuando hayan cumplido su vida útil, así como las Resoluciones emitidas por las entidades competentes en esa materia.

Uno de los principales avances en normatividad colombiana referente a este tema, tiene que ver con los programas de posconsumo de plaguicidas en Colombia, los cuales están regulados por la Resolución 1675 del 2 de diciembre de 2013, expedida por el ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas.

Estos planes se constituyen en el instrumento de gestión que contiene un conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos posconsumo que al desecharse se convierten en residuos o desechos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada. A continuación, se hace una descripción de las disposiciones legales de los plaguicidas en Colombia.

Tabla 1.

Compilación marco jurídico de los plaguicidas

Documento	Entidad	Descripción
Decreto 2811 de 1974	Ministerio de Salud	Por el cual se establecen las medidas de protección personal en el uso y manejo de plaguicidas
Ley 9 de 1979	Congreso de Colombia	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias y de la Protección del Ambiente.
Decreto 1843 de 1991	Presidencia de la República	Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 09 de 1979 y se establece que el control y la vigilancia epidemiológica en el uso y manejo de plaguicidas,

		con el objeto de evitar que afecten la salud de la comunidad, la sanidad animal y vegetal o causen deterioro del ambiente.
Resolución 3079 del 19 de Octubre de 1995	Instituto Colombiano Agropecuario - ICA-	Por la cual se dictan disposiciones sobre la industria, comercio y aplicación de bioinsumos y productos afines, de abonos, fertilizantes, enmiendas, acondicionadores de suelo y productos plaguicidas químicos, reguladores fisiológicos, coadyuvantes de uso agrícola y productos afines.
Resolución 1068 del 24 de Abril de 1996	Instituto Colombiano Agropecuario - ICA-	Manual Técnico en Materia de Aplicaciones de Insumos Agrícolas
Decisión 436 de 1998	Comunidad Andina de Naciones	Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola y bioseguridad P.Q.U.A
Resolución 0970 del 30 de Octubre de 2001	Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se establecen los requisitos, condiciones y los límites máximos permisibles de emisión, bajo los cuales se debe realizar la eliminación de plásticos contaminados con plaguicidas en hornos de producción de Clinker de plantas cementeras
Resolución 630 del 25 de Julio de 2002:	Secretaría General de la Comunidad Andina	Adopta el Manual Técnico para el Registro y Control de P.Q.U.A. (Plaguicidas, químicos de uso agrícola y bioseguridad)
Resolución 058 del 2002	Ministerio de Medio Ambiente	Establece normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios, de

		desechos sólidos y líquidos.
Decreto 0502 del 5 de Marzo de 2003	Presidencia de la República	El Gobierno Nacional reglamenta la Norma Andina para el Registro y Control de P.Q.U.A.
Decreto 1180 del 10 de mayo de 2003	Presidencia de la República	El Gobierno Nacional reglamenta las competencias del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial y dispone que la importación de plaguicidas se ajustará al procedimiento señalado en la Decisión Andina 436 del Acuerdo de Cartagena.
Ley 822 de 2003	Congreso de la República	Por la cual se dictan normas relacionadas con los agroquímicos genéricos.
Resolución 0662 del 17 de Junio de 2003	Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial	El establece el procedimiento para la expedición del dictamen ambiental al que alude la Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola.
Decreto 2404 de 2005	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Por el cual se deroga el Artículo 7° del Decreto 502 de 2003, que reglamentó la Decisión Andina 436 de 1998 para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola
Resolución 309 de 2007	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Por lo cual se someten a libertad vigilada algunos fertilizantes y plaguicidas de uso agrícola.
Resolución 125 de 2006	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Por la cual se establece la política de precios en materia de productos agroquímicos

Resolución 302 de 2006	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Por la cual se someten a libertad vigilada algunos productos agroquímicos e insumos agropecuarios
Resolución 693 de 2007	Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se establecen criterios y requisitos que deben ser considerados para los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas.
Decisión 684 de 2008	Comunidad Andina de Naciones	Modificación de la Decisión 436 de 1998
Resolución 151 de 2008	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Por la cual se someten a libertad regulada los distribuidores de algunos fertilizantes de uso agrícola y se modifica parcialmente 309 de 2007, modificada parcialmente por 73 de 2008
de 2013 Resolución 1675	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas.

Fuente: Elaboración propia, adaptada de matriz de Fedearroz (2017).

3. Descripción del Problema

Existe un uso frecuente de fungicidas y plaguicidas de alto, mediano y ligero grado de toxicidad, por parte de la comunidad agrícola del Municipio de Tipacoque, no midiendo las graves consecuencias que esto trae para la salud tanto humana como ambiental, puesto que los agricultores después de realizar las fumigaciones no hacen una correcta disposición de dichos empaques, esto debido a la falta de concientización hacia su propio cuidado, lo que genera la acumulación de envases contaminados en las diferentes zonas agrícolas del municipio, así como la falta de información para el manejo adecuado y disposición final de estos recipientes.

Los envases se convierten en residuos peligrosos porque contienen sustancias tóxicas. Dichas sustancias con el tiempo contribuyen al debilitamiento de la capa de ozono, al calentamiento global, generando así cambios en el comportamiento del clima. Igualmente, se afecta la salud de la población, el agua para consumo y la tierra en la que cultivan para el sustento familiar.

De ahí la necesidad de plantearse la pregunta de investigación: ¿Qué técnica se debe implementar para el buen manejo de los envases de insecticidas y fungicidas en los hogares agrícolas que trabajan con insumos agrícolas de la zona rural del municipio de Tipacoque - Boyacá?

4. Descripción de la Propuesta

4.1 Localización geográfica

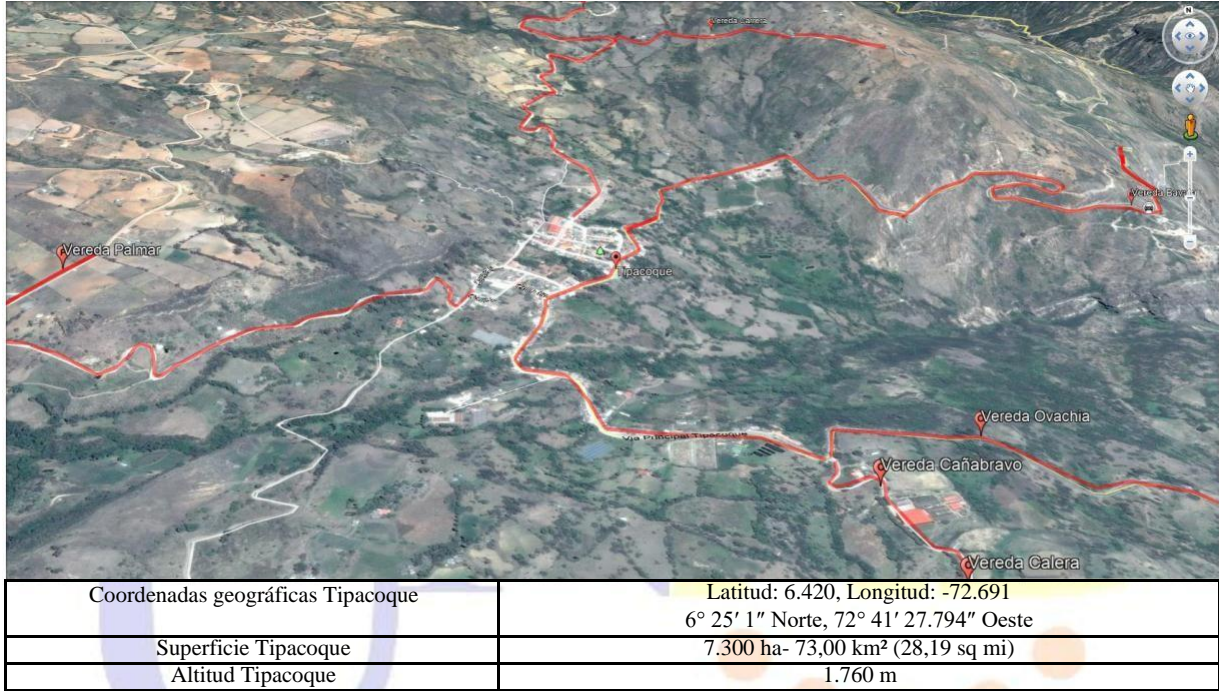


Figura 1. Ubicación geográfica de Tipacoque, tomada de ArcGis (s.f.)

A continuación, se describe una breve delimitación espacial y geográfica del municipio de Tipacoque, donde se lleva a cabo la implementación de una adecuada técnica para el reciclaje de los envases de fungicidas e insecticidas utilizados por los agricultores que residen allí, en la que se vinculen organizaciones dedicadas a la recolección de estos.

El municipio se encuentra ubicado en la República de Colombia 186 Km al norte de Tunja en el sector norte del departamento de Boyacá. Limita al Norte con el municipio de Covarachía, al Occidente con Onzaga, (Dpto. de Santander) Oriente con Boavita Sur con el municipio de Soata. La extensión total es de 73 km². Situado sobre la cordillera oriental, en el

costado occidental del río Chicamocha. El casco urbano se sitúa aproximadamente a una altitud de 1850 msnm, presentando una temperatura promedio de 18°C, siendo los meses más cálidos diciembre y enero, en los cuales la temperatura sobrepasa los 25°C. (Alcaldía Municipal de Tipacoque, 2018).

Presenta un relieve montañoso con alturas que oscilan entre los 1200 m en las riberas del río Chicamocha y los 3000 m en el sitio denominado la Cruz del Roble, parte más alta del Municipio. Predomina el clima templado seco típico del cañón del Chicamocha; pero la vegetación es variada por sus diferentes pisos térmicos (Alcaldía Municipal de Tipacoque, 2018)

La fauna está compuesta por especies de mamíferos como conejos, armadillos o tinajos, que se encuentran en las partes altas. En la parte baja predominan los reptiles: lagartos, iguanas, serpientes y cucuruchos, especie muy particular que se desplaza con facilidad por encima de las aguas del Chicamocha (Alcaldía Municipal de Tipacoque, 2018)

Las aves son unos de los grupos más variados, se encuentran garrapateros, colibríes, toches, turpiales, gurrías, palomas, perdices, pregoneros o mirla blanca y cuchicas, especie nativa a nivel mundial que solo se encuentran en las riveras del Chicamocha (Alcaldía Municipal de Tipacoque, 2018)

La hidrografía la conforman quebradas como la de Tipacoque, Aguablanca, Cañabravo y la carrera o Galván; las cuales sirven para la irrigación. La parte baja del municipio se encuentra surcada por el río Chicamocha (Alcaldía Municipal de Tipacoque, 2018)

Dada la delimitación territorial es conveniente aclarar que el referente del estudio es el sector rural del municipio de Tipacoque para implementar la técnica de reciclaje de envases de plaguicidas y fungicidas en las siete (7) veredas que lo componen: Galván, Palmar, la Calera, la Carrera, Bavatá, Ovachía y Cañabravo, con el fin de mitigar el impacto de estos en el medio ambiente.

4.2 Análisis técnico

4.2.1 Tipo de Investigación

La investigación realizada es de tipo descriptivo cualitativo, porque se detalla en forma sistemática la problemática que se presenta con respecto a los diferentes productos agroquímicos utilizados en la zona rural del municipio y la posterior disposición final que se les da a los envases, con el fin de analizar la información y proponer alternativas como la técnica para el buen manejo y recolección de los mismos. Y de tipo cuantitativo porque ya que se hace observación directa se puede cuantificar la problemática ambiental y entender qué tan extensa está, por medio de la encuesta proyectada a 200 familias.

4.2.2 Diseño no Experimental: Observación Directa (Encuesta-Entrevista)

La encuesta como método cualitativo es el principal instrumento para cumplir con el objeto planteado en el estudio, a través de preguntas cerradas, cuyas respuestas serán el insumo de análisis que permitirá conocer los hallazgos del estudio.

4.2.3 Definición de la Población y Muestra

Población. La población objetivo es de 2.657 habitantes del sector rural del municipio de Tipacoque, tomando una muestra aleatoria de 200 individuos de las 7 veredas pertenecientes al mismo.

Muestra. Método y selección que se empleará. En este estudio el modelo apropiado es el muestreo aleatorio, siendo la técnica en la que todos los elementos que forman el universo y que, por lo tanto, están descritos en el marco muestral, tienen idéntica probabilidad de ser seleccionados para la muestra.

El estudio busca determinar el tipo de producto agroquímico con mayor utilización en el municipio de Tipacoque y la disposición de los envases una vez cumplen su vida útil, esto con el fin de dar las bases para diseñar una técnica idónea que permita disponer adecuadamente los envases de fungicidas e insecticidas utilizados por los agricultores del municipio de Tipacoque.

Tipo de muestra: Aleatoria.

Tamaño de la muestra: 200 hogares

Población objetivo: agricultores mayores de 18 años.

Elemento muestral: jefe de hogar.

Unidad muestral: hogar

4.2.4 Fuentes de Información

Fuente de Información Primaria. Son los agroproductores encuestados, quienes suministrarán información sobre la disposición final de los envases de agroquímicos.

Fuente de información secundaria. Documentos de política pública, normatividad y estudios similares que contienen información bibliográfica para soportar el estudio.

4.2.5 Instrumentos de Recolección de Datos

El principal instrumento para la recolección de datos es la encuesta para conocer y determinar lo que se hace con los envases de agroquímicos una vez cumple su vida útil.

4.2.6 Técnicas de Recolección de Datos

Para la recolección de datos se emplearon medios físicos, siendo el recurso humano el principal mecanismo para completar el estudio, siendo la investigadora titular del estudio la encargada de recoger los datos en los diferentes lugares seleccionados para tomar la muestra.

4.2.7 Técnicas en análisis de información

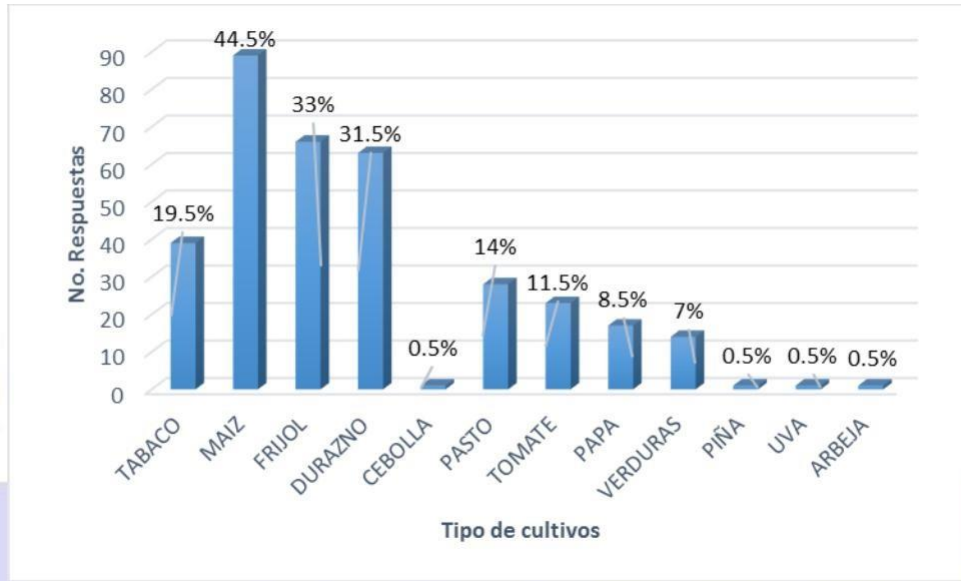
Proceso de Calificación, Registro y Codificación de Datos. Este proceso se hará de manera sistemática, ingresando cada uno de los datos de las preguntas de la encuesta en la hoja de cálculo Excel, con el fin de obtener los gráficos que permitirán hacer un análisis detallado de los resultados obtenidos.

Proceso de Clasificación Selección y Tabulación de Información. Este proceso se hará a través de la depuración de datos que permite realizar la hoja de cálculo Excel, encontrando los puntos en comunes de las variables del estudio a través de los gráficos generados en esta herramienta.

4.2.8 Interpretación de resultados

Tipo de cultivos que tiene en la finca. Según el 100% de los encuestados los principales cultivos que se encuentran en los predios donde están ubicados los agricultores de la zona rural del municipio, estos son: maíz (44.5%), fríjol (33%) durazno (31%), tabaco (19.5%),

pasto (14%), tomate (11.5%), papa (8.5%), verduras (7.5%) y piña, uva, arveja en porcentajes iguales (0.5%).

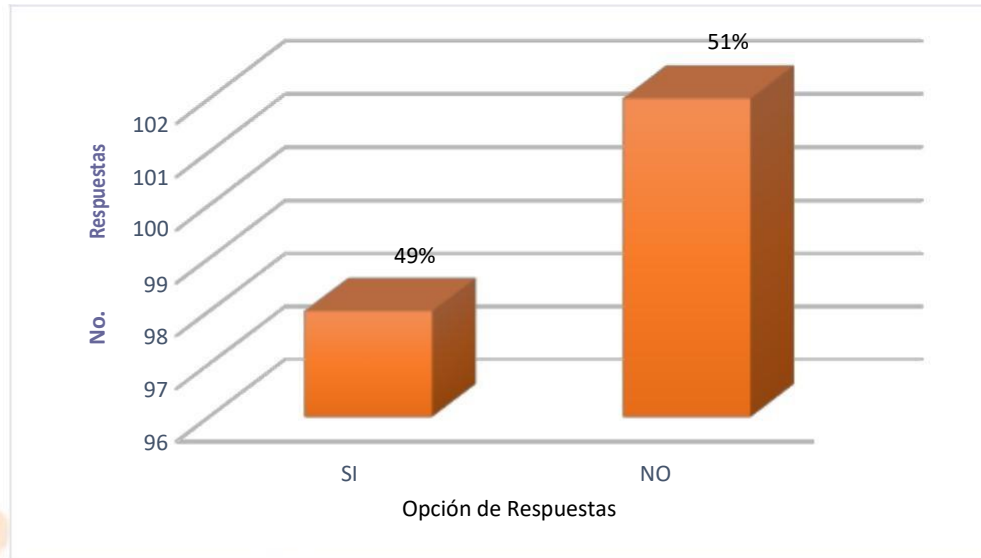


Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 2. Tipo de cultivos que tiene la finca

Rotación de cultivos. Del 100% de la información tabulada, el 49% de los encuestados manifestó hacer rotación de cultivos, mientras que el 51% opinan que no.

Los agricultores opinan que es buena esta práctica para que no se deteriore el suelo y se controlen las plagas.

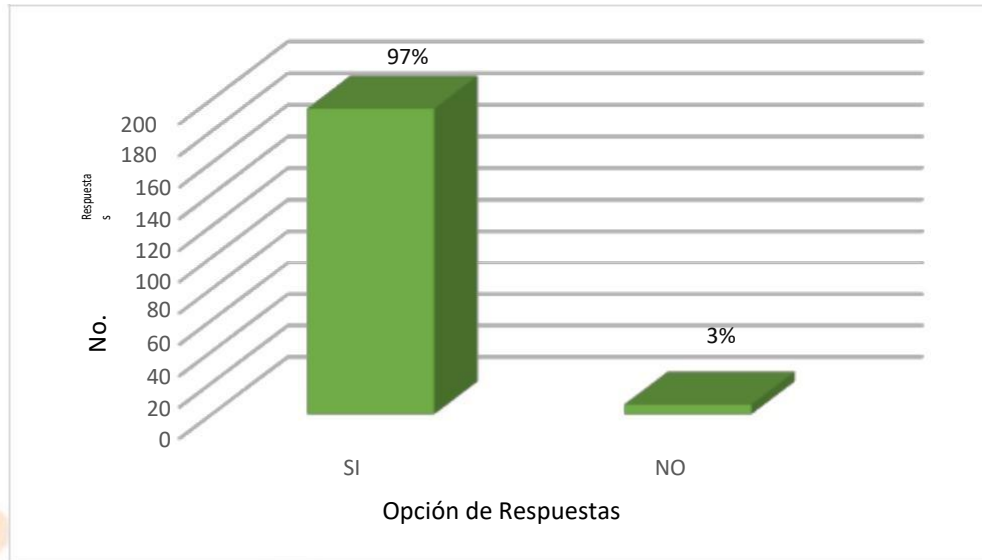


Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 3. Rotación de cultivos

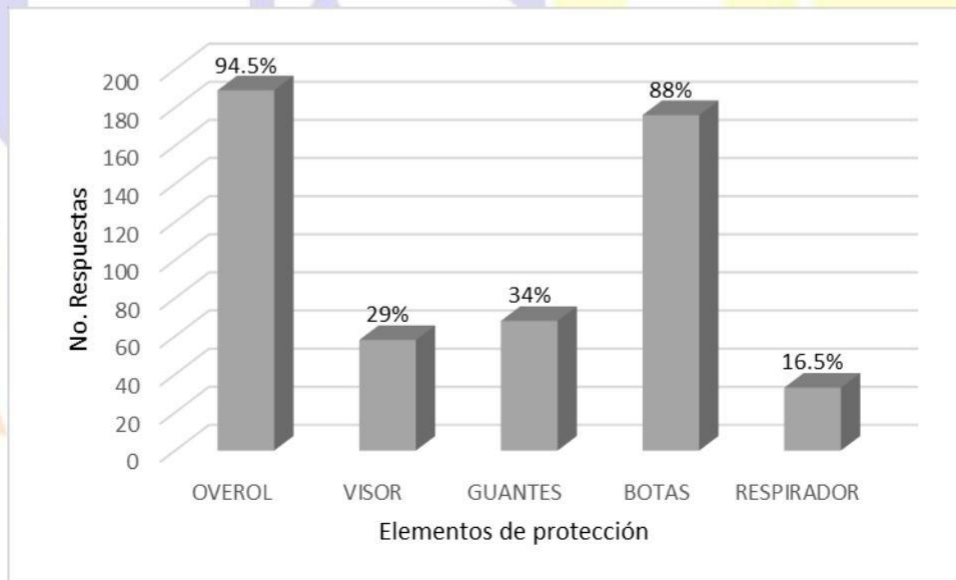
Utilización de elementos de protección personal para la aplicación de agroquímicos. De los 200 agricultores encuestados el 97% manifestó hacer uso de los elementos de protección personal, sólo el 3% opinaron no hacerlo.

Los agricultores opinan que principalmente es bueno hacer uso de estos elementos ya que se previenen intoxicaciones, brotes en la piel y a largo plazo malformaciones congénitas.



Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 4. Utilización de elementos de protección personal para la aplicación de agroquímicos

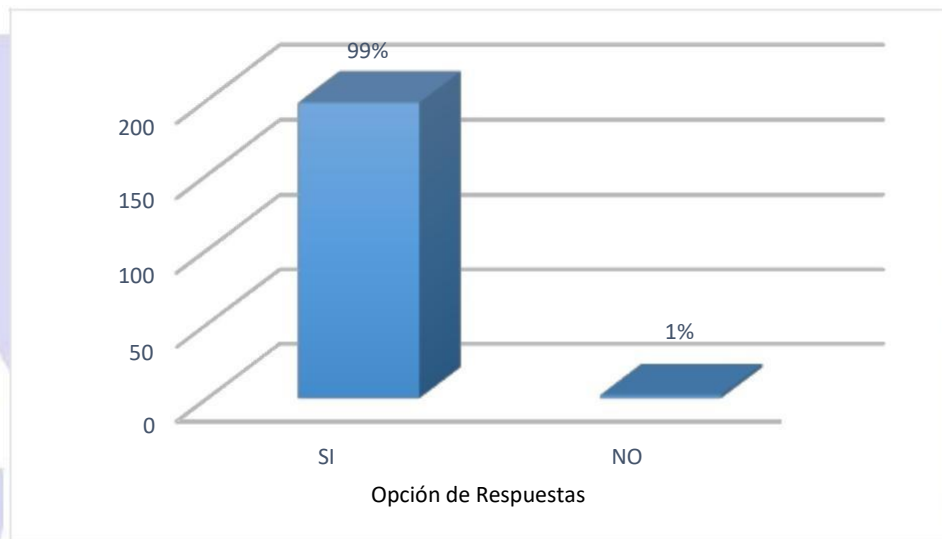


Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 5. Elementos de protección utilizados

Quienes utilizan los elementos de protección personal para la aplicación de los agroquímicos afirman que los más utilizados son en su orden de porcentaje: overol (94.5%), botas (88%), guantes (34%), visor (29%) y respirador (16.5%).

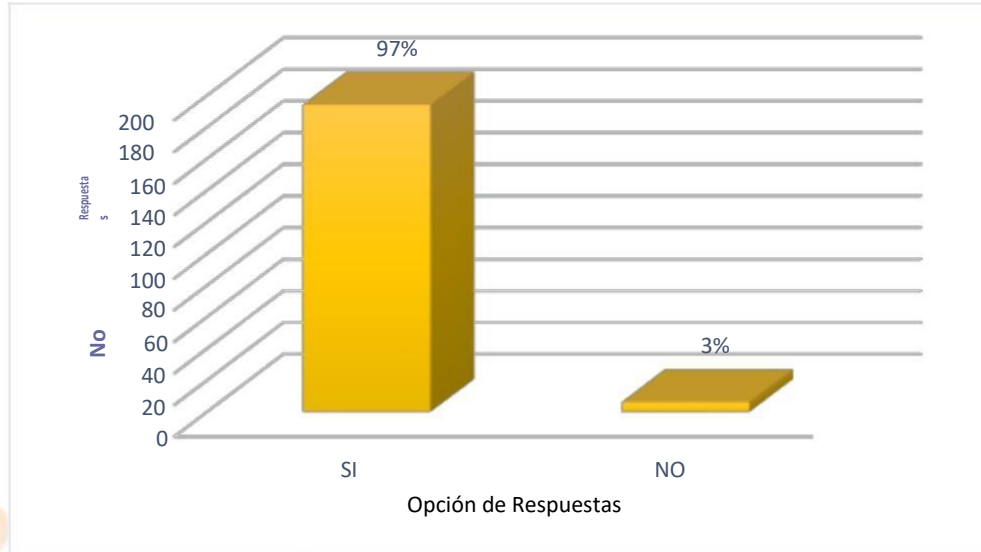
Riesgo por no utilización de EPP. Con respecto al conocimiento del riesgo generado para la salud, el no uso de los elementos de protección a la hora de aplicar los agroquímicos, del 100% de los encuestados, el 99% indicó conocer el riesgo que genera la no utilización de los elementos de protección personal, mientras el 1% indicó no tener conocimiento al respecto.



Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 6. Riesgo por no utilización de EPP

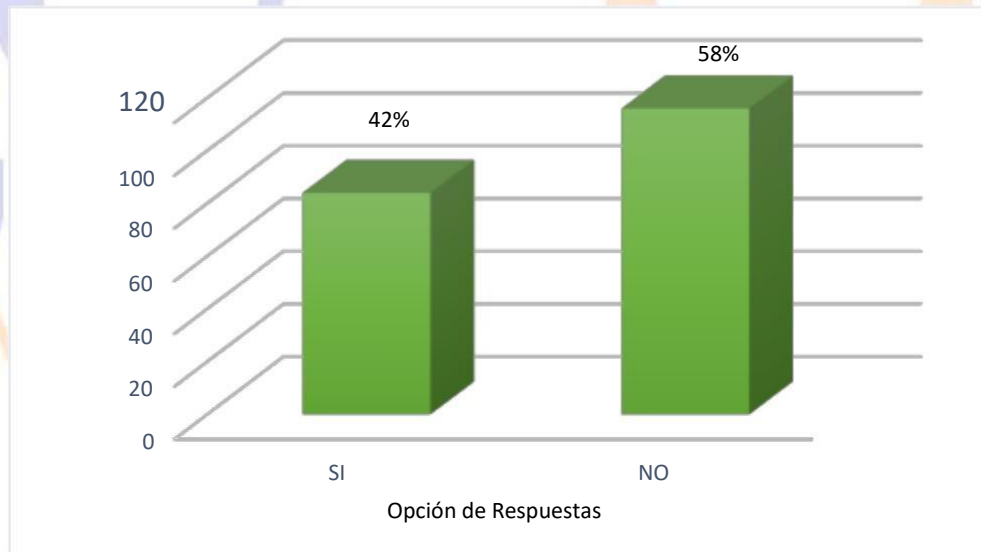
Cambio de ropa después de fumigar. Del total del 100% de agricultores encuestados, el 97% indicó que cambia la ropa después de fumigar, solo el 3% afirmaron no hacerlo.



Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 7. Cambio de ropa después de fumigar

Capacitación sobre la disposición final de los envases de plaguicidas



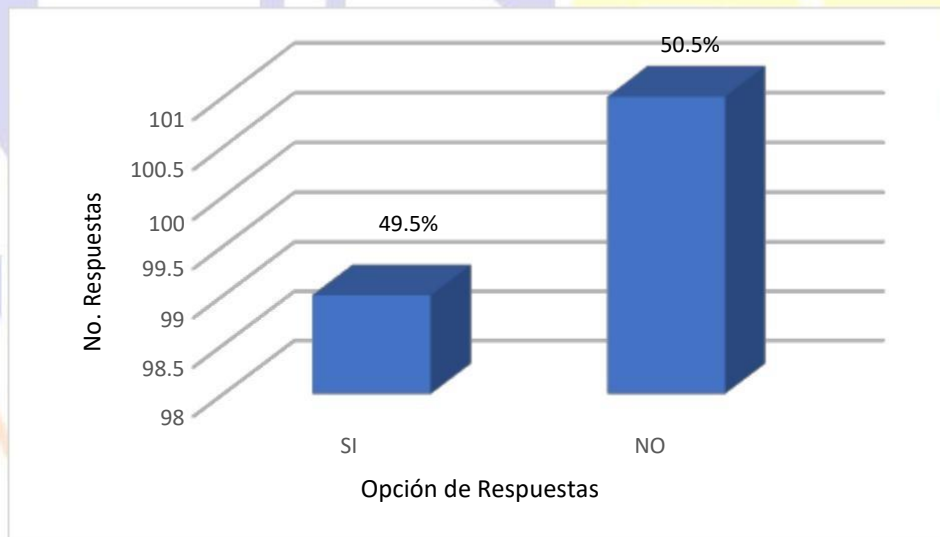
Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 8. Capacitación sobre la disposición final de los envases de plaguicidas

Como se observa en la figura del 100% de los encuestados, el 58% manifestó no haber recibido capacitación sobre la disposición final de los envases de plaguicidas, mientras que el 42% indicó si haberlo hecho.

“Estas capacitaciones son importantes ya que se evita intoxicaciones tanto de las plantas como del ser humano, y económicamente también ya que se aprenderá a usar la dosis mínima correcta.”

Conocimiento de la toxicidad de los envases de agroquímicos. Del total de agricultores encuestados, el 49.5% manifestó tener conocimiento del contenido peligroso que tienen los envases de agroquímicos, y el 50.5% indicó no tener conocimiento al respecto.

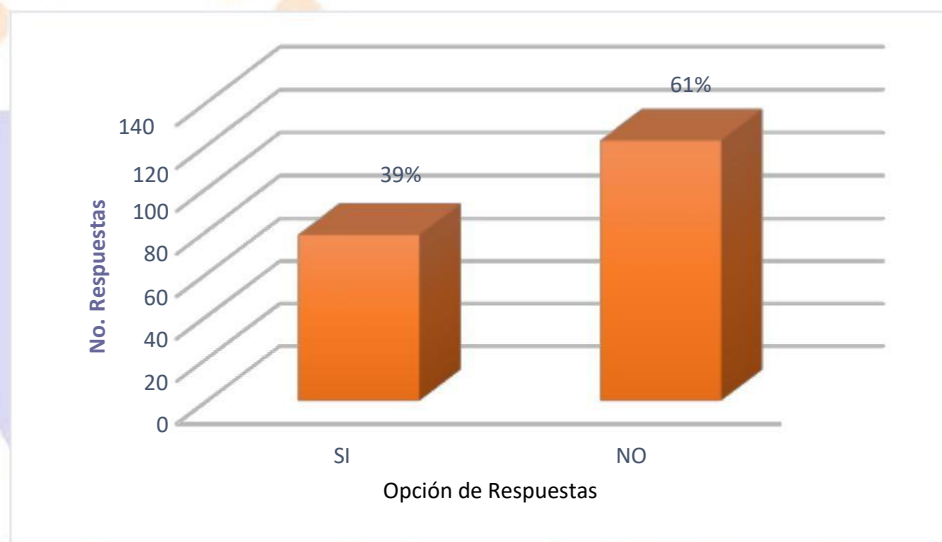


Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 9. Conocimiento de la toxicidad de los envases de agroquímicos

Manifiestan los agricultores que es importante que se tenga conocimiento ya que si se presentan intoxicaciones ellos sabrán qué medidas tomar.

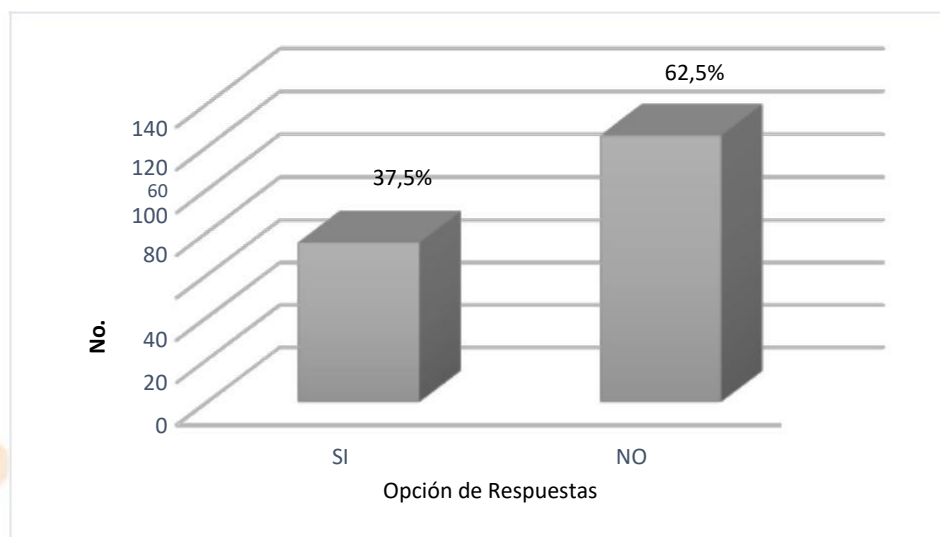
Conocimiento de las etiquetas. Respecto a lo que representa el color de la etiqueta en los envases de los productos agroquímicos, del 100% de encuestados, sólo el 39% afirmó tener conocimiento de estas instrucciones, mientras que el 61% indicó no conocer el significado de estas etiquetas.



Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 10. Conocimiento de las etiquetas

Los agricultores dicen que es muy importante saber esta información ya que se pueden prevenir muchos accidentes.

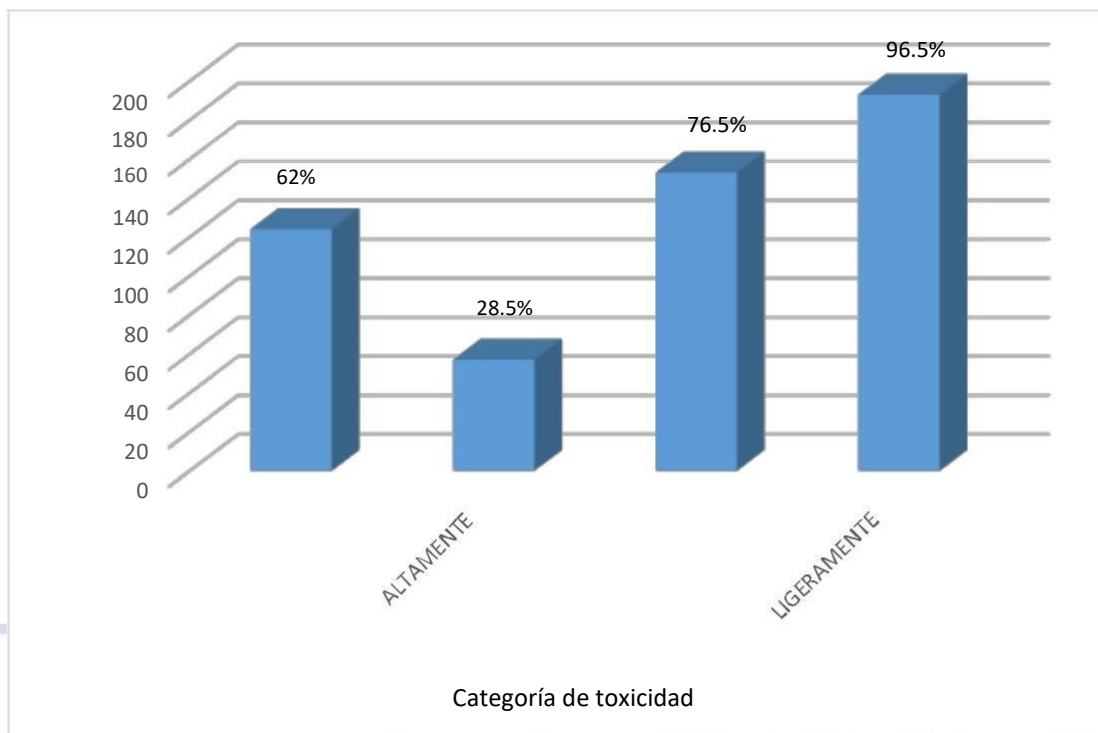
Actuación frente al derrame de plaguicidas

Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 11. Actuación frente al derrame de plaguicidas

Del 100% de los encuestados, sólo el 37,55% indicó conocer el procedimiento a seguir cuando existe un derrame de plaguicidas, mientras que el 62,5% manifestó no tener idea al respecto. Si se tiene el debido conocimiento vamos a prevenir intoxicaciones sobre todo en los niños.

Categoría de toxicidad de los agroquímicos utilizados para los cultivos. Del 100% de los agricultores encuestados en esta variable manifestaron que los agroquímicos utilizados son de categoría ligeramente tóxicos (96.5%), moderadamente tóxicos en un 76.5%, el 62% opinan que son extremadamente tóxicos y el 28.5% afirman que son altamente tóxicos.



Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 12. Categoría de toxicidad de los agroquímicos utilizados para los cultivos

A continuación, se presentan el tipo de productos agroquímicos utilizados por los agricultores para los cultivos. Igualmente, se hizo una investigación en la que se obtuvo el nivel toxicidad, la clasificación del riesgo y el color con el que se identifican. El uso de este tipo de plaguicidas causa un daño irreparable a los seres vivos y el ambiente. En la mayoría de los casos los agricultores desconocen la peligrosidad que tienen los envases vacíos de plaguicidas para el ecosistema que los rodea como los ríos, las lagunas, la superficie terrestre y para la salud puesto que causan efectos que pueden ser de toxicidad aguda o crónica.

Tabla 2.

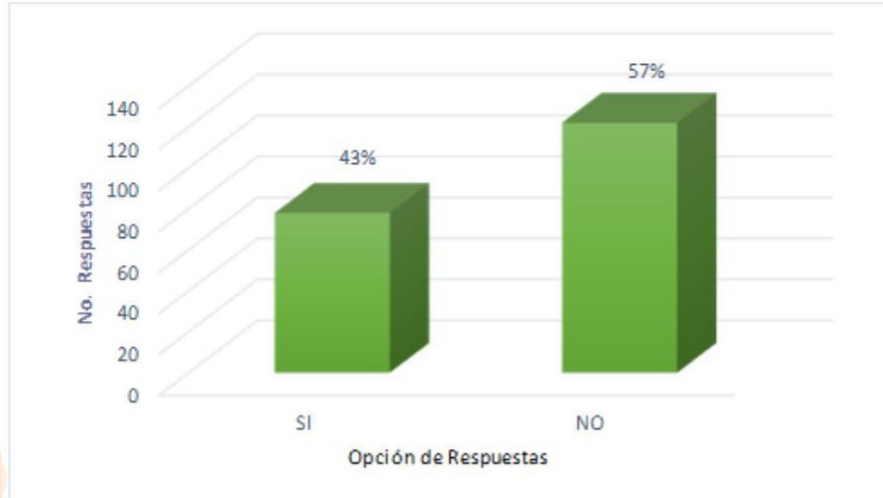
Agroquímicos utilizados para los cultivos

Producto	Nivel de toxicidad	Clasificación de riesgo	Color con el que se identifica
RIDOMIL GOLD	Categoría IV	Producto que normalmente no ofrece peligro	Verde
FITORAZ	Categoría III	Medianamente tóxico	Azul
ANTRACOL	Categoría II	Altamente tóxico	Amarillo
PROTEUS	Categoría III	Medianamente tóxicos	Azul
BENOMIL	Categoría I a	Extremadamente tóxico	Rojo
CHLORPYRIFOS	Categoría Ib	Altamente peligroso	Rojo
DELTAMETRINA	Categoría III	Medianamente tóxico	Azul

Fuente: encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque y compilación autor.

Conocimiento de alternativas para la recolección de los envases de plaguicidas. Del total de los 200 encuestados, el 43% manifestó conocer las alternativas existentes para la recolección de los envases de plaguicidas, mientras que el 57% señaló no conocer las alternativas de recolección de los envases plaguicidas, con los riesgos que genera para la salud y el medio ambiente la inadecuada disposición de estos envases.

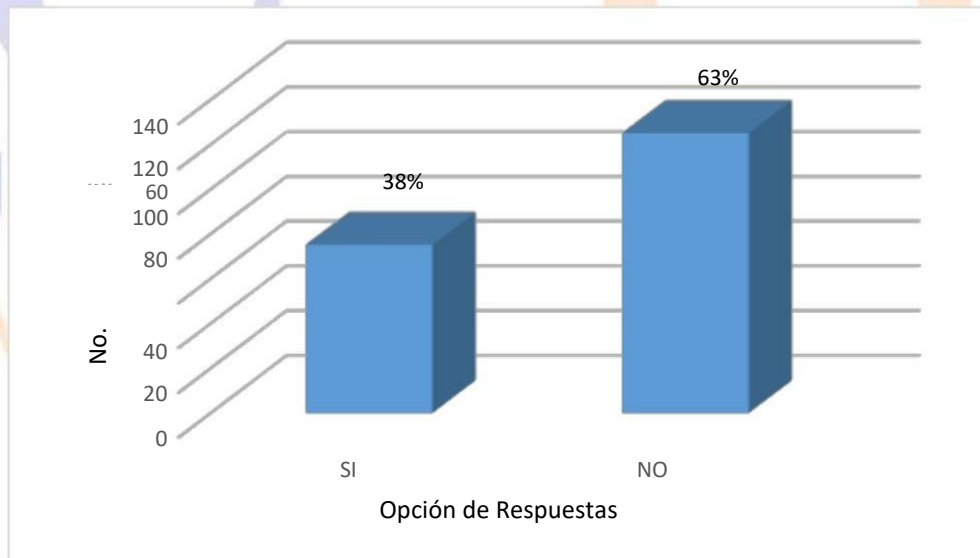
Algunos agroproductores manifestaron que en el lugar donde compran los insumos no les avisan sobre las actividades posconsumo, otros no cuentan con suficiente tiempo para escuchar en la radio cuando se invitan a estas campañas de recolección de envases.



Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 13. Conocimiento de alternativas para la recolección de los envases de plaguicidas

Conocimiento del término triple lavado

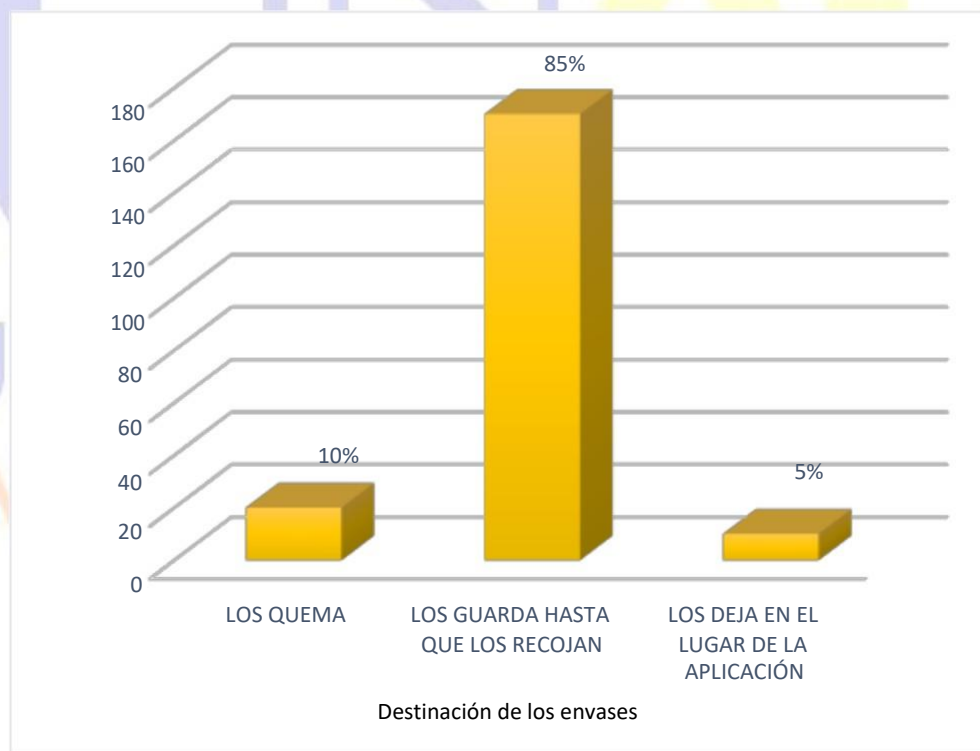


Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 14. Conocimiento del término triple lavado

Del 100% de los encuestados solo el 38% manifestó conocer el término y la utilidad del triple lavado, con el fin de evitar desperdicios de estos productos y evitar que su contenido contamine las fuentes hídricas o genere algún tipo de intoxicación, el restante 63% manifestó no tener conocimiento alguno. Los agricultores manifiestan que falta información donde se expliquen estos términos.

Destinación de los envases de agroquímicos después de utilizarlos. Pese a que no existe un conocimiento generalizado de las alternativas existentes para la recolección de los envases de plaguicidas, del 100% de los agricultores encuestados, el 85% manifestó guardarlos hasta que estos sean recogidos, el 10% los quema y el 5% los deja en el lugar de la aplicación.

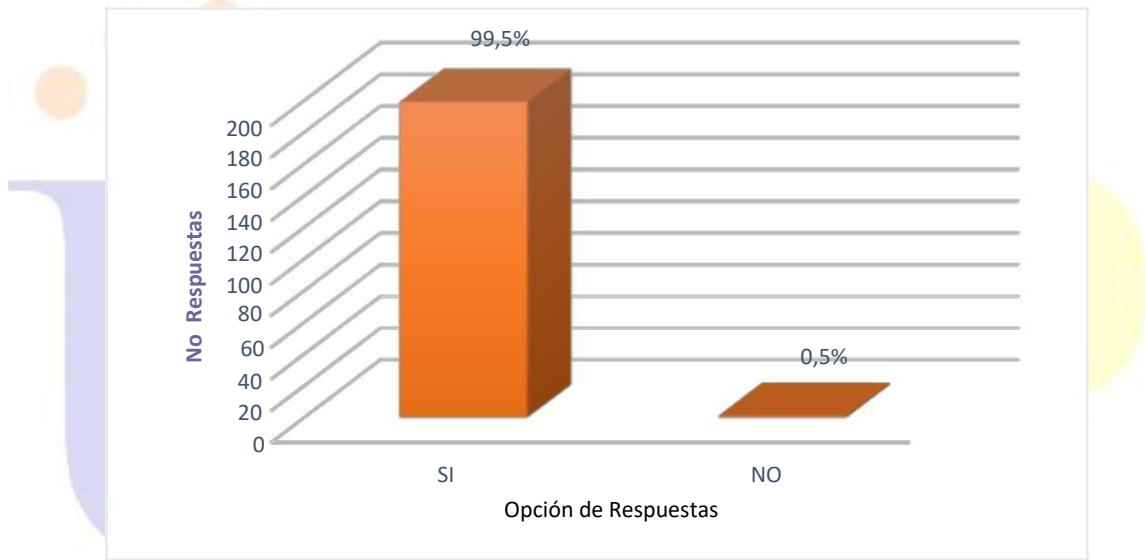


Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 15. Destinación de los envases de agroquímicos después de utilizarlos

Voluntad para disponer los envases de agroquímicos. El 99,5% de los encuestados mostró voluntad para disponer los envases de agroquímicos en un punto fijo de la zona urbana, pero el 0,5% opinan no estar de acuerdo.

Los encuestados mostraron la buena disposición para acogerse a las estrategias posconsumo.



Fuente: autor, basada en datos de encuesta aplicada a los agroproductores de la zona rural del municipio de Tipacoque.

Figura 16. Voluntad para disponer los envases de agroquímicos

4.3 Análisis Financiero

Los recursos que se utilizaron en el desarrollo del proyecto de grado se obtuvieron como financiación de aporte por el estudiante quien asume los gastos. Incluye elaboración e

impresión de folleto y encuesta, transporte, alquiler de equipo de cómputo y fotocopias de bibliografía de textos sobre técnicas de reciclaje.

Tabla 3.

Recursos aportados por el estudiante

Descripción ingreso	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Aporte Estudiante (contempla los gastos correspondientes al desarrollo de la investigación y descritos en la Tabla 4)	1	\$1.690.000	\$1.690.000
Total			\$1.690.000

Fuente: autor

El presente proyecto se ejecutó en un tiempo de tres meses y la distribución de los gastos se dio de la siguiente manera:

Tabla 4.

Distribución de gastos

Descripción gastos	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Alquiler de Equipo de Cómputo	1	\$450.000	\$450.000
Desplazamiento por las veredas del Municipio	14	\$30.000	\$420.000
Elaboración e impresión de encuestas	200	\$600	\$120.000
Elaboración e impresión de folletos educativos sobre el tema	200	\$2.000	\$400.000
Fotocopias de bibliografía de textos sobre técnicas de reciclaje	200	\$1.500	\$300.000
Total			\$1.690.000

Fuente: autor

4.5 Análisis Social

La agricultura es la principal actividad de los habitantes del municipio. Esta es tradicional semimecanizada, con cultivos de tabaco, maíz, fríjol, tomate, pimentón, frutales, pastos de corte y mejorados para pastoreo semintensivo de ganado bovino y caprino.

Las actuales prácticas agrícolas de los campesinos del municipio de Tipacoque, la realizan en su gran mayoría utilizando fungicidas e insecticidas de alto y mediano grado de toxicidad, no midiendo las graves consecuencias que trae para la salud tanto humana como ambiental, puesto que los agricultores después de realizar las fumigaciones no hacen una correcta disposición de dichos empaques, esto debido a la falta de concientización hacia su propio cuidado. De igual manera, no alcanzan a dimensionar las enfermedades que pueden sufrir las nuevas generaciones por la inhalación de estos químicos y la proliferación en la atmósfera impregnándose en los diferentes cultivos que luego serán consumidos en las plazas locales y regionales.

Los agricultores lo que hacían con los envases de agroquímicos era quemarlos o botarlos en los lotes, acumular los envases y darles una utilización doméstica, de tal forma que con estas acciones se contaminaba el agua, se deterioraba la calidad del aire y en muchas ocasiones se generaban intoxicaciones a la familia o los mismos agricultores.

Por lo anterior, la propuesta se encaminó a concientizar a los agro productores y sus familias del cuidado y protección del medio ambiente a través de la práctica continua de la técnica ambiental que lleva a recuperar el hábitat de muchas especies de fauna y flora,

permitiendo el adecuado equilibrio de la naturaleza y por ende la prolongación de la vida. La práctica con lleva al hombre nuevamente a hacer la paz con el ambiente, siendo consciente de que si no se cuida el medio donde se vive será imposible la existencia humana, por lo tanto, el amor por la naturaleza se refleja en el cuidado que se tiene día a día con ella. ¡Es ahora de sembrar conciencia para cosechar vida!

4.6 Análisis Ambiental

Al hacer un análisis detallado de la problemática ambiental, que genera la inadecuada disposición de los envases de agroquímicos utilizados por los agricultores de la región, surge la necesidad de mitigar el uso inadecuado de empaques abandonados a la intemperie, ocasionando graves daños al suelo y al subsuelo, donde los grandes perjudicados es la misma población del municipio y los municipios aledaños; pues con la no temprana descomposición de dichos empaques se está generando suelos estériles y por ende, la desaparición de fuentes hídricas, o algo más aterrador aún la contaminación excesiva del medio ambiente, provocando el éxodo y desaparición definitiva de especies vegetales y animales.

Todo esto sumado a la degradación ecológica puesto que tanto envase arrojado en los cultivos y/o en cualquier lugar altera el equilibrio de los ecosistemas. Al actuar con irresponsabilidad por no tener en cuenta la técnica del triple lavado y la disposición final de los envases se presentan consecuencias nefastas para el medio fisicobiótico. Las inadecuadas prácticas, perjudican la vida de todos los seres de la naturaleza, iniciando por los recursos que son vitales para la existencia, tales como:

Contaminación del agua. Contaminación por vertimientos, los cuales provocan alteración en los cultivos, ya que, por la esorrentía los agroquímicos van a parar en las fuentes hídricas, donde las especies que habitan allí sufren malformaciones y la calidad de agua no es la más óptima para el consumo humano.

Contaminación del aire. Deterioro de la calidad del aire, contaminación atmosférica, la proliferación del gas carbónico se ve afectado por la cantidad de contaminantes que emiten los envases que dejan votados en los terrenos o por la quema que los agricultores por la falta de capacitación realizan a dichos envases, manifestándose esto en enfermedades respiratorias, de igual manera enfermedades estomacales entre otras.

Contaminación del suelo. Tierra árida y estéril, daño a cultivos, las aplicaciones de agroquímicos en exceso perjudican en gran manera la calidad del suelo, y los cultivos no serán tan prósperos como en las primeras aplicaciones, además se acaba las proteínas del suelo y del subsuelo.

En resumen, la disposición final que se le da a los envases de agroquímicos provoca un desequilibrio ecológico, el deterioro de la tierra y el campo, taponamiento de los caminos, el mal aspecto en cuanto a presentación del mismo campo porque el impacto visual es de suciedad y se convierten en zonas de peligro para los niños que las utilizan en horas de juego y/o recreo. Muchas veces los niños utilizan los envases para los juegos.



Figura 17. Contaminación del suelo, tomada por el autor



Figura 18. Contaminación del suelo, tomada por el autor

Por lo anterior es necesario implementar una técnica donde la comunidad, las autoridades competentes y las empresas productoras de dichos envases asuman su responsabilidad en la protección ambiental, implementando campañas de educación y acompañamiento permanente en todos y cada uno de los cultivos de la región, con el fin de reducir al máximo el impacto negativo de la inadecuada disposición de los envases de los fungicidas e insecticidas utilizados en el área rural del municipio de Tipacoque.

Para la implementación de esta técnica fue necesario realizar un análisis comparativo revisando mediante la tabla 5 en comparativo de las alternativas propuestas en relación a las ventajas, desventajas y costos respecto a la más completa sobre el proyecto presentado.



Tabla 5. *Análisis de alternativas*

Técnicas que aplican actualmente	Ventajas	Desventajas	Costos
Quema al aire libre	<p>Para los agroproductores podría ser una ventaja, pues al vaciar el contenido de los recipientes se pueden lavar y luego incinerar al aire libre y no dejarían envases en el terreno. No implica un costo al agro productor. Se puede realizar in situ</p>	<p>Son muchas las desventajas que presenta la quema al aire libre de recipientes que contenían agroquímicos y sus residuos, ya que al lavarse no se eliminan por completo los residuos tóxicos, ocasionando proliferación de gases peligrosos que contaminan el aire, así mismo se genera la vaporización del líquido residual que puede llegar a las fuentes hídricas y la esterilización de los suelos en las áreas donde se realizan las quemas.</p>	<p>El costo que genera esta técnica es ambiental (valoración económica del ambiente) donde se tendría que cuantificar la afectación en la calidad del aire y su impacto en la salud humana y depreciación del área donde se genera la afectación.</p>
Enterramiento	<p>Al enterrar envases y residuos de agroquímicos se impide que su peligrosidad impacte en la salud humana directamente. No implica un costo al agro productor. Se puede realizar in situ.</p>	<p>El área donde son enterrados éstos recipientes y sus residuos, queda inutilizable para la agricultura.</p> <p>Los envases de plástico PET y PVC no son biodegradables, de modo que, si se entierran, permanecerán intactos indefinidamente. Requiere del uso de un área que va a ser contaminada. Enterrar envases no es fácil debido al espacio vacío dentro de éstos y su baja densidad provoca que poco a poco regresen a la superficie de la tierra.</p>	<p>El costo que genera esta técnica es ambiental (valoración económica del ambiente) donde se tendría que cuantificar la afectación en el suelo, su impacto en la salud humana y depreciación del área donde se genera la afectación.</p> <p>Herramientas que se utilizan (picas, palas, etc.) y mano de obra.</p>

Técnicas que aplican actualmente	Ventajas	Desventajas	Costos
Eliminación en vertederos	<p>Los recipientes de agroquímicos previamente lavados y con una adecuada disposición de éstas aguas, protegen a los humanos, a las mascotas y al ganado de pesticidas y materiales peligrosos.</p> <p>Reduce el riesgo directo a los usuarios, esto siempre y cuando sean envases que se puedan lavar fácilmente, es decir de fungicidas o pesticidas que no sean altamente peligrosos. No implica un costo al agro productor.</p>	<p>Genera contaminación del agua y fuentes hídricas.</p> <p>Afecta y puede causar la muerte de especies animales y macro invertebrados acuáticos que se encuentran en las fuentes hídricas.</p> <p>Los seres humanos que utilizan el agua que recibe los residuos de estos tóxicos sufren enfermedades que en algunos casos provocan la intoxicación, enfermedades persistentes y hasta la muerte.</p>	<p>El costo que genera esta técnica es ambiental (valoración económica del ambiente) donde se tendría que cuantificar la afectación en las fuentes hídricas, afectación de ecosistemas, impacto en la salud humana. Costos por tratamientos médicos y hasta costo por pérdidas de vidas humanas.</p>
Triple Lavado	<p>El Triple Lavado es el procedimiento adecuado para iniciar una correcta disposición final de los envases vacíos de plaguicidas e insecticidas, fungicidas y de otras sustancias que no manejadas adecuadamente alteran el equilibrio ambiental, por tanto, esta técnica puede salvaguardar en gran manera el ecosistema natural, pues al realizar el correcto lavado se podrá posteriormente gestionar la recolección de los mismos envases por las autoridades competentes. Entre otras ventajas se tienen: Se aprovecha el 100 % del plaguicida. Se reduce el riesgo de reutilización de los envases vacíos. Garantiza la eliminación de una manera segura y racional de los envases. No representa una amenaza para el usuario, animales o personas en general.</p>	<p>Que no se cuente con un lugar de almacenamiento seguro -acopio (lugar cerrado y ventilado) para los envases a los que se les aplicó el triple lavado y así proceder a desactivación final.</p>	<p>No implica costos</p>

Técnicas que aplican actualmente	Ventajas	Desventajas	Costos
Gestor externo	No se encontrarán o dejarán envases dispuestos en los lugares de siembra. No existirá peligro para los seres humanos ni animales y el agua no se contaminará.	Los costos iniciales son muy altos ya que hay que contratar personal calificado para la recolección y administración del centro de acopio, además este lugar debe contar con las señalizaciones y asistencia técnica adecuada para evitar accidentes posteriores. El transporte y manipulación debe cumplir con la norma de residuos peligrosos en Colombia	Mensualidad para operación y centro de acopio. Costo de disposición final por kg/envase o residuo entregado.
Devolución de los recipientes a los proveedores de insumos	Los agro productores no tendrán amenazas para ellos y sus familias, el campo se mantendría libre de desechos peligrosos.	La seguridad en el transporte de los envases desde el lote hasta el lugar de recepción pactado. El transporte y manipulación debe cumplir con la norma de residuos peligrosos en Colombia.	El costo involucrado es el pago al transportador de envases hasta el centro de acopio

Fuente: Autor.

5. Técnica para Llevar a Cabo la Recolección de los Envases de Fungicidas e Insecticidas Utilizados por los Agricultores de la Zona Rural del Municipio

Según el análisis presentado la técnica propuesta y desarrollada durante la formulación del proyecto surge de la necesidad de implementar un Sistema Ambiental que incentive a los agricultores del municipio de Tipacoque, a mejorar en gran manera la calidad de vida propia y en general de toda la comunidad.

La propuesta se encaminó a concientizar a los agro productores y sus familias del cuidado y protección del medio ambiente a través de la práctica continua de dicha técnica ambiental que los lleva a recuperar el hábitat de muchas especies de fauna y flora, permitiendo el adecuado equilibrio de la naturaleza y por ende la prolongación de la vida.

El objetivo de la técnica propuesta es:

Sensibilizar a los agricultores del municipio de Tipacoque en el manejo especial posterior de los envases de fungicidas e insecticidas utilizados en cultivos agrícolas para prevenir riesgos al medio ambiente y a la salud humana.

La técnica propuesta consiste en el triple lavado, para lo cual el agricultor debe:

- Separar el tipo de envases: rígidos, flexibles o de metal; sólo a los rígidos se les realiza el triple lavado, los envases flexibles colocarlos vacíos en bolsas de plástico transparentes.
- Escurrir del envase la totalidad del agroquímico.
- Adicionar agua hasta un cuarto de su volumen de la fumigadora.

- Tapar el envase o cerrar el empaque para agitar el envase por 30 segundos.
- Llevar el enjuague dentro de la fumigadora o dentro de la caneca de preparación de mezcla. Repetir los pasos 3 veces.
- Para empaques plásticos de mayor capacidad, se entiende las mayores a 25 kg, se debe utilizar tres canecas con agua hasta las $\frac{3}{4}$ partes de su volumen. Introducir el empaque plástico en cada una de las canecas en secuencia y el mismo orden, al terminar el Triple Lavado de la bolsa, se debe escurrir la bolsa sobre la última caneca y secar. Utilizar el enjuague en el caldo de aplicación o mezcla.
- Los agroquímicos de presentación sólida y que se conservan directamente en empaques de papel, o envases plásticos o metálicos, no se les debe hacer el triple lavado.
- Al finalizar el triple lavado los envases, deben ser inutilizados mediante corte, pero sin destruir la etiqueta.
- Agrupar en bolsas de agroquímicos con triple lavado que no superen más de 20 unidades y/o 30 kg de peso y llevar al centro de acopio temporal definido en cada una de las veredas del municipio.

La presentación de dicha técnica se hace a través de la estrategia de educación ambiental, dirigida a los agricultores con el fin de transmitirles conocimientos, aptitudes, comportamientos y hábitos frente al medio ambiente y el cuidado de la salud, para que aprendan a interpretar y analizar las reacciones de la naturaleza frente a las inadecuadas prácticas ambientales. Teniendo en cuenta las etapas en la formulación del proyecto, mediante la recolección de información se observa la necesidad de realizar capacitaciones frente a la técnica descrita, de igual manera se diseñó como herramienta informativa un folleto que

describe el paso a paso de la técnica de triple lavado y control de derrames de fungicidas. (Ver folleto, Anexo 2).



6. Conclusiones

Se seleccionó la técnica del triple lavado de los envases, por economía, seguridad y protección ambiental, dado que las diferentes técnicas empleadas por los agroproductores no son factibles ya que no cumplen las expectativas que se esperan para mejorar la calidad del medio ambiente, dichas alternativas son: quema al aire libre, enterramiento o eliminación en vertederos, técnicas que no contribuyen, al contrario, provoca afectación en los ecosistemas, en la capa vegetal, contaminación de ríos, quebradas y nacimientos de agua.

El nivel de toxicidad de los productos agroquímicos utilizados por los agricultores representa un riesgo para el medio ambiente y la salud humana, así como, la inadecuada disposición de los residuos peligrosos generados por la actividad agrícola y el desconocimiento de la población acerca de las consecuencias que surgen por el inadecuado manejo de los residuos, todo por la falta de capacitación y concientización en las personas que manipulan los diferentes tipos de agroquímicos.

No existe control en el manejo y disposición final de los residuos peligrosos, debido a la ausencia de las autoridades ambientales para regular el uso y manejo de los residuos generados por los agroquímicos.

Seleccionada la técnica del triple lavado se realizaron jornadas de sensibilización sobre las estrategias post consumo, en las que se propuso definir un periodo de recolección anual, y un punto de acopio a nivel municipal, aprovechando el medio de comunicación radial para hacer

la publicidad de esta jornada, y la voluntad de los agro productores en llevar estos envases a un punto fijo ubicado en la zona urbana.



7. Recomendaciones

La implementación del modelo de recolección y disposición final de envases de fungicidas e insecticidas en el municipio de Tipacoque Boyacá, es exitosa en la medida que se implemente una estrategia tripartida en la que participe, la comunidad agrícola en su conjunto, se cuente con el apoyo de la Alcaldía y se vincule o se haga convenio con las organizaciones encargadas de la recolección de los envases, como estrategia para evitar el impacto que genera la inadecuada disposición final de estos elementos.

La Alcaldía municipal debe establecer y mantener convenios con las organizaciones dedicadas a la recolección de estos envases, tales como Campo Limpio, Colecta, entre otros, con el fin de dar una adecuada disposición final.

Se recomienda iniciar un proyecto piloto con la población rural del municipio de Tipacoque, en el que se utilicen diferentes formas de capacitación, aprovechando los espacios radiales para con el fin de sensibilizar sobre el impacto de estos agroquímicos y crear la conciencia de la adecuada disposición final de los envases de fungicidas e insecticidas utilizados por los agricultores del municipio, para su posterior recolección y acopio en un punto central del Municipio.

Se requiere una continua capacitación en educación ambiental para los agricultores de la región para la adecuada recolección de los envases de fungicidas y plaguicidas.

Se recomienda a la Alcaldía Municipal vincular un profesional que sea el encargado de hacer la gestión ambiental y que actúe como supervisor en los procesos de adquisición de los agroquímicos, en el uso y disposición final, con el fin de velar por el cumplimiento de la legislación y acciones encaminadas a la protección del medio ambiente y la salud.



Bibliografía

- Altieri, M. N. (2000). *Agroecología, teoría y práctica para una agricultura sustentable*. México D.F: Altieri,
- ArcGis. (s.f.) Mapa de Tipacoque. Recuperado de HYPERLINK
 "http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1"
 http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1
- Contraloría General de la República. (2010). *Informe sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente*. Bogotá: Contraloría General de la República.
- DeCarvalho Anderson, J. (8 de mayo de 2013). *Insecticida*. Recuperado de
 http://www.toxipedia.org/display/toxipedia/insecticidas
- Federación Nacional de Arroceros. (s.f.). *Agroquímicos*. Recuperado de
 http://www.fedearroz.com.co/new/Nagroquimicos.php
- Gonzalez, V. G. (2011). *Intoxicación por plaguicidas: casuística del hospital Universitario del caribe y de la Clínica Universitaria San Juan de Dios de Cartagena*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina. Departamento de Toxicología.
- Hammeken Arana, A. M. ((2007). *Evaluación económica de la implementación del reciclado de envases de plaguicidas y tratamiento del agua utilizada con el proceso de fotocatalisis solar*. (Tesis Profesional Maestría en Gerencia de Proyectos de Construcción). Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Escuela de Ingeniería y Ciencias, Universidad de las Américas Puebla. Cholula, Puebla, México. Recuperado

de

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mgc/hammeken_a_am/capitulo2.pdf

McGrath, M.T. (2004). *¿Qué son los fungicidas?* Recuperado de

<http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/topics/Pages/fungicidesSpanish.aspx>

M. N. (2000). *Agroecología, Teoría y Práctica de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.*

Minambiente. (04 de 05 de 2017). *Envases de plaguicidas domésticos.* Recuperado de

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=28:plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana#programa-posconsumo-de-residuos>

Rodríguez, M. G. (2005). Plagas de las hortalizas: alternativas para su manejo de cultivo protegido. *Revista de Protección Vegetal*, 1-10.

Valencia Ospina, V. M., Ramírez Escobar, M. P. & Jaramillo Ramírez, L. C. (2014).

Identificación de alternativas para la disposición final de los envases de plaguicidas de uso agrícola. (Trabajo de grado Especialista en Gestión Integral de Residuos

Sólidos y Peligrosos). Corporación Universitaria Lasallista. Facultad de Ingenierías, Caldas (Antioquia).

Universidad Nacional
Abierta y a Distancia



Anexos

Anexo 1. Formato Encuesta Aplicada a los Agricultores



Encuesta Disposición final de Residuos Sólidos Peligrosos




Encuesta N°		Nombre	Dirección
Fecha			
Total del área cultivada			
¿Qué cultivos tiene en su finca?	pasto <input type="checkbox"/> durazno <input type="checkbox"/> tabaco <input type="checkbox"/> tomate <input type="checkbox"/> maíz <input type="checkbox"/> frijol <input type="checkbox"/> Otro _____		
¿Realiza rotación de cultivos?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
¿Utiliza elementos de protección personal para la aplicación de agroquímicos?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> cuáles: overol <input type="checkbox"/> visor y gafas antiempañante <input type="checkbox"/> guantes de nitrilo <input type="checkbox"/> botas caña larga <input type="checkbox"/> respirador para vapores de plaguicidas <input type="checkbox"/>		
¿Conoce el riesgo que se genera en la salud, el no uso de los elementos de protección a la hora de aplicar los agroquímicos?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
¿Cambia su ropa después de fumigar?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
¿Ha recibido alguna capacitación sobre la disposición final de los envases de plaguicidas?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
¿Tiene conocimiento que los envases que contienen productos agroquímicos son residuos peligrosos?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
¿Conoce a que se debe el color de la etiqueta en los envases de los productos agroquímicos?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
¿Sabe qué hacer en caso de que se presente derrames de plaguicidas?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
¿Qué categoría son los agroquímicos que más utiliza para sus cultivos?	Extremadamente Tóxico <input type="checkbox"/> ■ Altamente Tóxico <input type="checkbox"/> ■ Moderadamente Tóxico <input type="checkbox"/> ■ Ligeramente Tóxico <input type="checkbox"/> ■		
¿Conocen las alternativas que existen para la recolección de estos residuos Peligrosos?.	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
¿Conoce el término del triple lavado?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
¿Qué hace con los envases de los productos agroquímicos después de utilizarlos?	Los quema <input type="checkbox"/> Los guarda hasta que los recojan <input type="checkbox"/> Los deja en el lugar de la aplicación <input type="checkbox"/>		
¿Estaría dispuesto a disponer los envases de los productos agroquímicos en un punto fijo en la zona urbana?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
Encuestador:			

Fuente: autor

Anexo 2. Folleto

 <p>(Secretaría de Salud de Boyacá,</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Mantenga la calma, siempre solicite ayuda, nunca manipule plaguicidas de forma individual. ◆ Trabaje rápido pero con cuidado para evitar que el derrame siga avanzando. ◆ Seguridad: Utilice los elementos de protección individual como son , guantes de nitrilo, botas caña larga, gafas de seguridad antiempañantes, overol impermeable, zapato de trabajo, respirador certificado con filtro para sustancias orgánicas y plaguicidas. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Asegure el área afectada, mantenga fuera del área afectada a las personas no autorizadas. Cierre con cuerda, cinta o carteles el área afectada, si es necesario. ◆ Si la hoja de seguridad lo describe, cubra con una lona o tela o humedecer un poco con agua los plaguicidas secos.  <p>(Secretaría de Salud de Boyacá, 2014)</p>	 <p>TECNICA DE TRIPLE LAVADO</p>  <p>(SITRURALCIREN, 2016)</p> <p>Elaborado por: Gloria Valderrama Estudiante, Tecnología En Saneamiento Ambiental</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: autor

<p>TÉCNICA INADECUADAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quema al aire libre • Enterramiento • Eliminación en vertederos <p>TECNICA RECOMENDADA: TRIPLE LAVADO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaciar el contenido del envase en el tanque de pulverización y mantener en posición de descarga por 30 segundos. • Adicionar agua limpia hasta 1/4 de la capacidad • Cerrar el envase y agitar durante 30 segundos. • Vaciar el enjuague en el tanque de pulverización y mantener el envase en la posición de descarga por 30 segundos. Repetir los pasos 1. a 4, 3 veces. • Perforar el envase para evitar su reutilización. <p>(ANASAC, 2016)</p>  <p>IPCS, 2016</p>	<p>QUE DEBE HACER</p>  <p>(OSACRREYESNOVA, 2012)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pida ayuda si cree que es necesario. • Observe si algún trabajador del lugar necesita atención médica. • Advierta a todos los trabajadores y pídale que abandonen el área, si el derrame es al aire libre, reúna a las personas expuestas en un lugar contra la corriente de aire. • Utilice el equipo de protección personal de acuerdo a la etiqueta del producto expuesto, lea la etiqueta de la sustancia pues se debe usar por lo menos el equipo básico para manipulación de derrames. (Secretaría de Salud de Boyacá, 2014) 	<p>¿CÓMO LIMPIAR EL DERRAME DE PLAGUICIDAS?</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Limpiarse inmediatamente. ♦ No se olvide de usar equipo de protección personal o individual cuando limpie un derrame. ♦ No se usa agua para limpiar un derrame de plaguicidas. <p>Los plaguicidas son peligrosos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Un derrame puede provocar incendio, explosión y descargar residuos químicos tóxicos en agua, suelo o aire. ♦ Si Usted ve un derrame químico (aunque sea pequeño) repórtelo a su supervisor inmediatamente.  <p>(OSACRREYESNOVA, 2012)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: autor

Universidad Nacional
Abierta y a Distancia