

**Análisis de alternativas de disposición final adecuadas para envases de plaguicidas a nivel
nacional e internacional**

Yesika Hincapié Quinchía

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA

Programa de Agronomía

Caldas

2022

**Análisis de alternativas de disposición final adecuadas para envases de plaguicidas a nivel
nacional e internacional**

Yesika Hincapié Quinchía

Trabajo para optar al título de Agrónomo

Director:

Paul Esteban Pherez Perrony

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA

Programa de Agronomía

Villamaria Caldas

2022

Página de Aceptación

Paul Esteban Pherez Perrony

Director Trabajo de Grado

Jurado

Jurado

Villamaria-2022

Dedicatoria

Este trabajo de investigación está dedicado a mi familia que fue apoyo constante en este proceso.

A Dios por darme la capacidad y sabiduría para llegar a la meta de este logro académico.

A todos los tutores que me acompañaron en el proceso de aprendizaje, por compartir su conocimiento para mi formación profesional.

Agradecimientos

Agradecer al tutor Mauricio Giraldo y Francisco Polanco, por estar presente en este proceso de aprendizaje. Y al tutor Paul Esteban Pherez Perrony por su acompañamiento en el desarrollo del presente trabajo.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, por formarme como profesional al servicio de la sociedad.

Resumen

En la presente monografía, se plantean las alternativas adecuadas de disposición final de envases de plaguicidas en Colombia; se detalla que el medio ambiente tiene consigo varios factores que conllevan a una mejoría continua y generan diversas estrategias para el manejo de problemáticas, entre ellas la contaminación de suelos y fuentes hídricas por la disposición final inadecuada de envases agroquímicos, así como los plaguicidas, los cuales se usan para el control de plagas y enfermedades de los diferentes cultivos agrícolas.

Por lo anterior, se planteó esta propuesta considerando diferentes antecedentes tales como: la investigación de Valencia, 2014, “Identificación de alternativas para la disposición final de los envases de plaguicidas de uso agrícola”, en segunda instancia se toma la investigación que realizó la autora Daniela Guzmán (2019) “evaluación de la disposición final de envases de agroquímicos, y sus posibles consecuencias en los suelos de la vereda lavadero del municipio de Fómez, Cundinamarca”.

Finalmente se realiza estudio de aplicación de alternativas de disposición final de envases de plaguicidas, para evitar los daños en la salud humana y ambiental de los ecosistemas por falta de conocimiento para el manejo de los envases, por todo ello se realiza una revisión bibliográfica con el objetivo de conocer las opciones de disposición final de los mismos en Colombia, identificando las entidades dedicadas a la recolección de pos consumo de plaguicidas y las prácticas adecuadas para el manejo de los envases vacíos, lo que se pretende es reducir la contaminación ambiental que se genera por la falta de ejecución de estrategias para la recolección de envases de plaguicidas en todo el país.

Palabras claves: gestión ambiental, residuos peligrosos, tratamiento, reciclaje, recolección.

Abstract

The current monograph raised proper alternatives of final dispositions of pesticide containers in Colombia; it described that the environment has with itself several factors which carry out a continuously improving and create different strategies for managing troubles, among them, the soil contamination and water sources because of the unproperly final disposition of agrochemical containers, as well as pesticides which are used for pest control and illness from different agricultural crops.

As before mentioned, this proposal was raised having in count different backgrounds, such as The Valencia et al Investigation 2014, “Identification of alternatives for final disposition of pesticide containers of agricultural use”, second, was taken the investigation performed by Daniela Guzman (2019) “Evaluation of the final disposition of agrochemical containers, and its possible consequences on the ground of the Vereda Lavadero from the municipality of Fómeque Cundinamarca”.

Finally, it is performed a study of applying alternatives of the final disposition of pesticide containers, in order to avoid human health damage and ecosystems environmental because of lack of knowledge managing containers, due to all above, it is performed bibliographical research as aim for recognition the options of the final disposition of these in Colombia, identifying entities in charge of recollection of post-consumption of pesticides and proper procedures for managing empty containers, which aim is decreasing the environmental pollution that is generated of lack of strategies execution in the recollection of pesticide containers all over the country.

Key words: environmental management, dangerous remains, treatment, recycling, recollection.

Tabla de contenido

Lista de tablas	9
Lista de figuras.....	10
Introducción	11
Problema	13
Justificación	16
Objetivos.....	21
Marco teórico	22
Capítulo 1. Plaguicidas en el mundo y en Colombia	30
Capítulo 2. Impacto al medio ambiente, la salud de las personas y animales	40
Capítulo 3. Marco legal.....	44
Capítulo 4. Empresas transformadoras de envases en Colombia	54
Conclusiones	60
Recomendaciones	61
Referencias bibliográficas.....	62

Lista de tablas

Tabla 1. Tipos de envases de plaguicidas.....	27
Tabla 2. Categorías de peligro de toxicidad.....	28
Tabla 3. Algunos de los registros de venta de plaguicidas químicos de uso agrícola reevaluados 06 de julio de 2021.....	30
Tabla 4. Producción y ventas de plaguicidas por tipo de control año 2019.....	32
Tabla 5. Cantidad de contenedores vacíos de plaguicidas recogidos, % aprovechamiento y disposición final en Colombia, año 208	39

Lista de figuras

Figura 1. Uso de plaguicidas en la producción agrícola mundial, 2018, por área cultivada (kg/ha)	35
Figura 2. Uso de plaguicidas en el mundo 1990-2018: cantidad (millones de toneladas) y por área cultivada (kg/ha)	35
Figura 3. Uso de plaguicidas en la producción agrícola, por país, 2018.....	36
Figura 4. Paso uno del triple lavado.....	58
Figura 5. Paso dos del triple lavado.....	58
Figura 6. Paso tres del triple lavado.....	59
Figura 7. Paso cuatro del triple lavado.....	59

Introducción

La agricultura en general para Hernandez, 2021 “se define como la actividad humana tendiente a combinar diferentes procedimientos y saberes en el tratamiento de la tierra, con el objetivo de producir alimentos de origen vegetal, tales como frutas, verduras, hortalizas, cereales, entre otros (párr,4).

De acuerdo con Hermosín, (2010)

La agricultura actual debe una gran parte de su avance en producción al empleo de plaguicidas, del que actualmente no puede prescindir. Además, el avance de conocimiento en su manejo, el desarrollo de nuevas moléculas y las medidas de alto control para el registro de las mismas tanto en Europa como en USA garantizan la seguridad de su empleo. Se revisa el comportamiento medioambiental de los plaguicidas. Los procesos que afectan a los plaguicidas usados en agricultura son muy diversos: unos tienen consecuencias negativas y dan lugar a la contaminación difusa del aire y aguas superficiales y subterráneas (volatilización, escorrentía, infiltración y lixiviación), otros a su acumulación en suelos y sedimentos (adsorción) y otros, de consecuencias positivas, conducen a su eliminación (foto-, quimio- y biodegradación y absorción por plantas y organismos), (p.195)

De acuerdo con lo mencionado, la problemática radica en el uso de disposición final de los envases de plaguicidas en Colombia, este es un tema que abarca diferentes aspectos, tales como el conocimiento práctico y teórico de los tipos de envases existentes, los cuales se utilizan en las labores diarias de la agricultura colombiana. También tenemos la capacidad de admitir las problemáticas ambientales que generan los envases corrosivos, afectan así la salud de los seres humanos y animales.

Para iniciar con la presente temática, se plasma la justificación, la cual se dan a conocer diferentes empresas y asociaciones dedicadas a la recolección de envases de plaguicidas, seguimos con el planteamiento del problema, objetivos, marco teórico dentro del cual se tienen los antecedentes de la investigación y el marco conceptual, en el cual se traen a colación la parte teórica con temáticas tales como, uso de plaguicidas y envases, tipos de envases, categoría de peligrosidad. Seguido a esto, se desarrollan tres capítulos, describiendo lo siguiente:

En el capítulo uno, se expone la temática de plaguicidas en el mundo y en Colombia, se muestra la cantidad de ventas de plaguicidas y el uso de plaguicidas en producción.

En el apartado dos, se plantea el impacto a la salud de las personas, el medio ambiente y animales. Y en el capítulo tres se dan a conocer los decretos y leyes que legislan en cuanto a los restos agroquímicos y recipientes vacíos de plaguicidas.

Tomando en consideración lo anterior, el presente trabajo tiene como propósito comprender las formas de disposición final de envases de plaguicidas y plantear alternativas para mejorar y reducir el nivel de contaminación a la salud de las personas, el medio ambiente y animales.

Problema

Uno de los primordiales problemas en la agricultura es el control de plagas y enfermedades, gran segmento de los agricultores opta por usar diferentes estrategias de manejo y control de estos. Sin embargo, la mayoría de ellos finalmente optan por las estrategias de manejo usando únicamente productos de síntesis química, los cuales casi siempre son envasados con envases tipo plástico.

Aunque la implementación de estos productos que poseen un título importante en el control de plagas y enfermedades, en el campo se ha generado un poco de ausencia de diversificación de la producción y un desconocimiento frente a otras alternativas de cultivos, esto ha generado que los campesinos utilicen grandes cantidades de plaguicidas, lo anterior, conlleva a crear altos volúmenes de envases vacíos de plaguicidas, desconociendo la peligrosidad de este residuo y no garantizando una disposición final adecuada. (Valencia, 2014, p.43).

Los envases de plaguicidas se catalogan como residuos peligrosos ya que se componen de sustancias tóxicas, y estas generan contaminación ambiental, son de alta peligrosidad para los seres humanos e incurrir así en la contaminación de los ríos. Los plaguicidas presentan múltiples clasificaciones en función de algunas de sus características principales, su toxicidad aguda, la vida media, su estructura química y su uso, en 1978, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció una clasificación basada en su peligrosidad o grado de toxicidad aguda, definida ésta como la capacidad del plaguicida de producir un daño agudo a la salud a través de una o múltiples exposiciones, en un período de tiempo relativamente corto. (Puerto Rodríguez, 2014, p.54).

Entre las características de los plaguicidas se encuentra la composición de estos, el INTA (2017) en su capítulo 2 de Aplicación eficiente de fitosanitarios, dice que,

En cada producto comercial normalmente hay sólo una sustancia que tiene efecto pesticida: es la denominada principio o ingrediente activo (PA / IA). Existen, también productos comerciales que incluyen más de un ingrediente activo a fin de combinar los efectos de todos ellos. Pero muy raramente se incluyen más de tres principios activos en un mismo producto comercial. Normalmente la cantidad de ingrediente activo requerido para controlar una plaga por unidad de superficie es tan baja que sería imposible aplicarla pura logrando una distribución aceptablemente correcta. (p.43)

Los otros ingredientes se nombran inertes ya que no tienen una gestión biocida y comprenden una serie de funciones diferentes, las cuales son: solventes (agua, derivados del petróleo), humectantes (el objetivo es permitir la dilución en agua), tensioactivos (permiten un mejor contacto de la gota pulverizada con el objetivo), adherentes y agentes de aviso (Colorantes, sustancial de olor, etc)” (INTA, 2017).

De acuerdo con a Fait, Iversen, Tiramani, Visentin, & Maroni, 2004,

Una de las técnicas que se debe tener en cuenta, es que los plaguicidas se deben mantener siempre en su envase original, teniendo una buena visibilidad de la etiqueta de este, ya que allí se podrá identificar los usos correctos y los riesgos que genera y se debe solicitar al vendedor una ficha de seguridad para así tener presente los protocolos de seguridad y las consecuencias de mal manejo de la sustancia y del envase. (p.43)

En mención de lo anterior, la negativa intervención en la disposición final de productos contaminantes, hacen que los suelos sufren efectos negativos, y así disminuyen la calidad de este. En las buenas prácticas agrícolas (BPA) se debe tener en cuenta este aspecto, tratando así la comprensión y claridad de realizar jornadas de limpieza, y de tener un espacio específico para la disposición final de residuos químicos, tanto líquidos como sólidos.

Existen diferentes realidades en las cuales en varios lugares del cultivo se dejan los envases de plaguicidas, y no tienen los elementos para impedir que las sustancias tóxicas se filtren hacia las aguas de escorrentía y a los suelos. Por todo lo anterior, es importante destacar la capacidad de cada productor y que con ello también tengan en cuenta las buenas prácticas agrícolas para la parte de sanidad y de aseo en sus instalaciones. La federación nacional de cafeteros, en su informe sobre la corporación Campo Limpio (2020), dice que, los envases vacíos de plaguicidas se consideran por normas nacionales e internacionales residuos peligrosos y por lo tanto deben tener un manejo ambientalmente cuidadoso y controlado.

Las sustancias que son tóxicas, corrosivas, explosivas, reactivas, inflamables radioactivas o infecciosas, son sustancias peligrosas, para darle solución a ello, se realiza la práctica del triple lavado, la cual consiste en escurrir el envase, se le añade agua limpia hasta un cuarto del envase, se cierra el envase y se agita durante 30 segundos, se vierte el agua en la mezcla de aplicación nuevamente, se repite el procedimiento tres (3) veces y finalmente se perfora el envase y se regresa a una corporación o empresa dedicada a la recolección de estos envases para ser reciclados, un ejemplo de esto es la corporación Campo Limpio, con esto se reduce el riesgo de reutilización, “garantizando la eliminación de una manera segura y racional de los envases y no representa una amenaza para el usuario, animales o personas en general” (Campo limpio, 2020,p.67).

Por todo lo anterior, se plantea la pregunta ¿qué alternativas deben implementarse para una adecuada disposición final de envases de plaguicidas en Colombia y en el mundo?

Justificación

Los plaguicidas son siguiendo a Fait, Iversen, Tiramani, Visentin, & Maroni, 2004,

Sustancias o mezclas que se utilizan para matar, reducir o repeler muchos tipos de plagas y enfermedades. Las sustancias se denominan según el tipo de plaga central el cual se manejan, por ejemplo: los insecticidas se utilizan contra los insectos, los herbicidas se utilizan contra la maleza, los fungicidas se utilizan contra los hongos, los rodenticidas se utilizan contra los roedores y los molusquicidas se utilizan contra los moluscos. (p.9).

Todos estos productos agroquímicos cuando se les da un mal manejo, generan un impacto perjudicial en el medio ambiente, tanto en los suelos como en las fuentes hídricas es por ello que se debe realizar un seguimiento adecuado en la utilización de los mismos, teniendo en cuenta los protocolos de bioseguridad, los cuales se deben cumplir utilizando los elementos de protección, saber qué cantidad o dosis se debe aplicar al cultivo y de qué manera y frecuencia los ingredientes activos deben ser pulverizados. Al culminar con el proceso de aplicación de agroquímicos, el productor debe tener claro la disposición final del envase de plaguicida. Es necesario que, en Colombia, para Valencia, 2014

Con respecto a la cantidad de residuos de envases de plaguicidas que se deben llevar a disposición final, deban incluir un plan de manejo de los entierros y/o cementerios de plaguicidas, ya que estos forman un riesgo para la salud y el ambiente, dado que es un residuo constituido por sustancias químicas peligrosas. Además, en su calidad de residuos sin valor económico, en general se acumulan en condiciones inadecuadas en sitios no controlados” (p.45).

En el ámbito de la agricultura, es de suma importancia y preocupación comprender cómo los productores están realizando el debido proceso de disposición final de los envases plaguicidas, posteriormente al haber ejecutado las diferentes labores para aplicación de este al

cultivo específico. En Colombia se tienen programas de posconsumo de plaguicidas, 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.

Es responsabilidad de los fabricantes, importadores y de los participantes de la cadena comercial de los plaguicidas, incluido el consumidor final, participar en el proceso de devolución de los envases, empaques y embalajes de plaguicidas producto del posconsumo. (Ministerio de Medio Ambiente, 2021, párr. 6)

Por todo lo anterior, es necesario implementar diferentes métodos para que los envases vacíos de plaguicidas puedan llegar a las empresas que realizan la operación logística de los residuos de posconsumo de plaguicidas. Las empresas que cuentan con mayor reconocimiento en Colombia son: Bioentorno, Corporación Campo Limpio, Aproveet y Colecta (Minambiente, 2021, párr. 8).

La corporación Campo limpio, la cual ha sido mencionada anteriormente, se encarga de la recolección de los mismos para realizar diferentes labores de reciclaje y transformación, por medio de selección de envases, clasificándolos por “plásticos rígidos, flexibles, cartón y metálicos; los envases plásticos rígidos se envían a plantas de reciclaje para hacer madera plástica; los envases de metal se envían a una siderúrgica para fundir como chatarra, el cartón se

envía a reciclaje; los empaques flexibles, el cartón contaminado, las bolsas de papel, se envían a horno cementero para el proceso de co-procesamiento o incineración controlada” (Campo Limpio, 2020).

Esta es una de las ayudas disponibles para el medio ambiente y se tiene la seguridad de que estos subproductos no se van a disponer de forma errada, la empresa Campo Limpio es vigilada por el “Ministerio de Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales, los Consejos Seccionales de Plaguicidas, las Secretarías de Salud y varias ONG ambientalistas. (Campo Limpio, 2020).

La asociación Nacional de Laboratorios de Productos Veterinarios (Aprovet), es una entidad jurídica de derecho privado sin ánimo de lucro fundada el 26 de mayo de 1970, con más de 40 años de funcionamiento en el país, se ha consolidado como la única asociación en Colombia que agrupa a los laboratorios productores de medicamentos para la salud animal, tiene su domicilio principal en Bogotá. Los Planes Pos consumo de Aprovet, tienen como objetivo brindar mecanismos que permitan promover la gestión ambientalmente adecuada de los residuos posconsumo generados en el marco del desarrollo de las actividades de los laboratorios representados en la asociación. Esto con el fin de que sean sometidos a procesos de disposición final bajo criterios ambientales y sanitarios adecuados, con el objetivo de prevenir y controlar los impactos que dichos residuos causan al medio ambiente y a la salud de las personas. (Aprovet, 2021).

“Dicha gestión se realiza con la participación de productores agropecuarios, distribuidores, comercializadores y fabricantes de insumos de uso veterinario, así como autoridades ambientales y sanitarias” (Aprovet, 2021).

La fundación Bioentorno, “es una Entidad Sin Ánimo de Lucro dedicada a la preservación del ambiente y la salud, con experiencia en el diseño y desarrollo de Planes Pos consumo de los sectores farmacéutico, veterinario y agrícola en Colombia” (Bioentorno, 2021).

De acuerdo a Bioentorno (2021), dice que, esta asociación articula el trabajo del sector público y privado con la capacidad constructiva de las comunidades locales, realizan el diseño y ejecutan planes posconsumo de residuos peligrosos a nombre y cuenta de las empresas del sector agropecuario nacional que comprometidos con el ambiente los contratan para tal fin.

Entre sus servicios ambientales están los siguientes: Planes de gestión Integral de residuos sólidos y peligrosos. Planes posconsumo de residuos peligrosos y ordinarios. Cumplimiento de obligaciones dictámenes técnicos ambientales. Realización de informes de cumplimiento ambiental. Acompañamiento para la certificación en sistemas de gestión de calidad, salud ocupacional y seguridad industrial. Asesoría técnico-jurídica para contestación de actos administrativos y procesos sancionatorios. (Bioentorno, 2021).

La organización Colecta, “es una empresa colombiana reconocida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales como operadora de los Planes Pos consumo de Plaguicidas y Medicamentos Veterinarios” (Colecta, 2021).

Esta empresa tiene como propósito, “prestar servicios integrales de gestión ambiental y de responsabilidad social empresarial dentro del sector agropecuario. Su especialidad es el acompañamiento profesional y técnico al fabricante y comercializador de los insumos de uso agrícola, veterinario y de salud pública en el manejo racional y adecuado de los residuos que se generan en la agroindustria, de una manera segura, rentable y sostenible” (Colecta, 2021).

De acuerdo con el Ministerio de ambiente, nos dice que, “de los residuos de posconsumo de plaguicidas, el 44.93% son tratados térmicamente, el 2.17% son aprovechados y el 52.90% usa técnicas de disposición final combinadas” (Minambiente, 2021, párr, 12)

Objetivos

Objetivo general

Analizar las formas de disposición final de envases de plaguicidas en Colombia y proponer alternativas que puedan implementar los usuarios de dichos productos, para evitar los peligros de contaminación al medio ambiente y a la salud de las personas y animales.

Objetivos específicos

Identificar el marco normativo colombiano, frente a las normativas internacionales, para la correcta disposición final de los envases de plaguicidas y su cumplimiento.

Estudiar la disposición final de los envases de plaguicidas en Colombia y los posibles impactos al medio ambiente y a la salud de las personas y animales.

Proponer alternativas para la adecuada disposición final de los envases de plaguicidas.

Marco teórico

Antecedentes de la investigación

Según Escobar, 2019, dice que,

La forma más común de envasado utilizada para plaguicidas es el envase de uso único, cuyo manejo debe hacerse después del empleo de los contenidos. Sin embargo, hay diseños alternativos de envases que han sido desarrollados para evitar la necesidad de reciclar o eliminar los envases vacíos de plástico rígido, incluyendo los envases reutilizables/rellenables y los envases solubles en agua. (p.2)

En primera instancia se va a tomar la investigación “Identificación de alternativas para la disposición final de los envases de plaguicidas de uso agrícola”, la cual fue desarrollada por los autores Valencia, (2014), para optar por el título de Especialistas en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos.

El foco de esta investigación es, referenciar, alternativas amigables con el medio ambiente, para la disposición adecuada de los empaques, envases y embalajes de los plaguicidas, utilizados en diferentes cultivos, del Departamento de Antioquia; con el objetivo de crear un instrumento de consulta para campesinos y productores, acerca del manejo adecuado y la manipulación de estos residuos, con opciones claras, definidas y concretas sobre la disposición final, para minimizar riesgos sobre la salud humana y los ecosistemas (Valencia, 2014,p.3). Después de realizar las respectivas consultas y análisis, Valencia, (2014) dice que

Prevenir el consumo de plaguicidas es el factor primordial en la gestión de residuos y en las políticas públicas, la reconversión agroecológica es a lo que se le debe apuntar a través de la educación para el cambio en estas prácticas que perturban y transforman el ambiente. En el campo agroecológico la realidad es vista de forma integrada, teniendo como objetivo la

interacción entre los variados elementos que existen en el ambiente. Patrimonios naturales que están alrededor, tales como, el suelo, las plantas, los animales, el agua y demás, deben ser operados respetando los límites de la naturaleza y las particularidades de los cultivos de los agricultores (p.13)

Álvarez, 2012 recomienda que se impida la práctica de eliminación de empaques de plaguicida por incineración o enterramiento en el lugar de su uso. Sepultar los envases lavados de plaguicidas en el lugar en que fueron utilizados no es una solución ideal. Potencialmente se utiliza poca tierra, pero puede ser un peligro para los animales. Los envases de plástico son muy estables y no se biodegradan, de modo que, si se entierran, permanecerán intactos indefinidamente. (p.34)

En segundo lugar, se trae a colación la investigación que realizó la autora Daniela Guzmán (2019) evaluación de la disposición final de envases de agroquímicos, y sus posibles consecuencias en los suelos de la vereda lavadero del municipio de Fómeneque, Cundinamarca, para optar al título de Ingeniero Ambiental. (p.45)

Dicha investigación tuvo como propósito, “conocer la repercusión en el suelo que causa la inapropiada disposición de envases de agroquímicos, y las posibles secuelas que puedan ocasionar en el ambiente, así mismo, generar recomendaciones para la adecuada disposición final de estos residuos de agroquímicos, donde se beneficien a los agricultores, permitiéndoles redescubrir la importancia del suelo y ayudándolos a entender su rol en los sistemas productivos” (Guzmán, 2019).

La metodología que se utilizó tiene un enfoque mixto, ya que se emplearon varias fuentes de información y tipos de datos como el análisis de suelo en la zona de estudio y entrevistas con

preguntas abiertas y cerrada a los agricultores del sector Lavadero del municipio de Fómez, con el fin, de recolectar y analizar datos cuantitativos y cualitativos (Guzmán, 2019).

Guzmán (2019), tomó el dato obtenido del tercer censo agropecuario publicado en el 2016, del cual seleccionó una muestra de 33 personas, debido a que son los productores residentes de un total de población de 254 habitantes, correspondientes a la vereda Lavadero del municipio de Fómez del departamento de Cundinamarca (DANE, 2016).

Como conclusiones de la presente investigación, se pueden apreciar las siguientes afirmaciones, para Guzmán, 2019

En el muestreo de suelo se observó que las propiedades fisicoquímicas de este, cambiaron considerablemente respecto al punto del bosque natural (blanco), que corresponde a la zona de condiciones nativa en la vereda Lavadero, encontrando que las propiedades físicas como densidad aparente y saturación de humedad son inversamente proporcionales, esto se debe a que al reducir los agregados del suelo impide que exista un flujo agua lo que conlleva a que presente una alta densidad aparente y una baja saturación de humedad, caso que ocurrió en puntos donde se veía afectado el suelo por quema o abandono de envases plástico de agroquímicos, indicadores del suelo que se vieron impactados negativamente, producto de la disposición final de envases y quema de los mismos, fue la materia orgánica, pH, densidad aparente y saturación de humedad, los anteriores comparados con el punto del bosque natural, es decir, el blanco; lo que genera a futuro una degradación de los suelos, compactación y disminución de la fertilidad, afectando la seguridad alimentaria y biodiversidad de la vereda, producto del manejo final que los agricultores le dan a los envases generados en la producción agrícola. Igualmente, se encuentra que, de los 5 puntos muestreados, el punto del Edén presentó mayor afectación en las propiedades fisicoquímicas del suelo, debido a la quema de plástico sobre el suelo, puesto que

fue la zona donde no hacía más de dos semana que había empleado el fuego para eliminar sus residuos plásticos agrícolas (p,51).

Marco conceptual

Uso de los plaguicidas y sus envases

Para González, 2011

Los plaguicidas no han sido utilizados única y exclusivamente con fines agrícolas, su empleo ha estado asociado a la lucha anti -vectorial, principalmente contra los vectores que transmiten diferentes enfermedades como Fiebre Amarilla y el dengue entre otras. Es evidente que estas sustancias han mejorado el ambiente para evitar que se propaguen los insectos que transmiten enfermedades, pero también se incrementan las condiciones que afectan la salud, incidiendo en el bienestar de todos los seres vivos (p. 11)

Igualmente, González, 2011 indica que,

El uso de los plaguicidas indiscriminadamente en la agricultura y en la lucha anti vectorial, implican riesgos para los seres vivos y el ambiente, generando que las plagas creen resistencia, resurgimiento y efectos indeseables en especies no blanco. Por la falta de implementación de Buenas Prácticas Agrícolas los fumigadores incurren en los errores de contaminar al medio ambiente y sin saber que esto afecta a todos los ecosistemas que rodean el área en la cual se están aplicando, contaminando la superficie terrestre, los niveles freáticos y 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. Para regular el uso indiscriminado de plaguicidas, las entidades nacionales y regionales han intervenido con programas que mejoren las actividades agrícolas reduciendo los impactos generados por sus producciones de alimentos, creando normas que protejan los

recursos naturales, evitando una mayor contaminación a los recursos ambientales y efectos en la salud de los seres vivos que tiene contacto directo o indirecto con los plaguicidas. (p, 14).

La industria colombiana de plaguicidas se inicia en el proceso de formulación de productos en el año de 1962, basado en las importaciones de ingredientes activos de diferentes países en el mundo. Hacia el año de 1964 se amplía la tecnología de la industria hacia la síntesis de algunos ingredientes activos basada en la utilización de materias primas de origen nacional o importado. La síntesis a nivel nacional se inicia en 1985 con un herbicida y en 1995 con un fungicida (Mamacoca, 2020, p, 65).

La industria cuenta con una capacidad instalada de unas 34.800 toneladas productos sólidos y de 55.800 litros para las presentaciones líquidas, por año. En términos generales, se estima que la tasa de utilización de la capacidad instalada para la formulación de plaguicidas en Colombia es del orden del 60%. Hasta el año 1997, se tenían registradas 98 empresas dedicadas a la producción y comercialización de plaguicidas, de las cuales 25 son subsidiarias de empresas extranjeras y 73 son nacionales. Además de las empresas productoras o formuladoras, las empresas cultivadoras de flores, los tabacaleros, palmeros, bananeros, entre otras realizan importaciones directas de plaguicidas. (Castro Ruiz, 2002, p.34)

De acuerdo a lo anterior, existe una responsabilidad ambiental, lo cual debe ser un acto de inclusión de los productores y de las empresas encargadas de apoyar las técnicas de producción de cultivos, en este caso el buen manejo productos químicos, con todos los protocolos de seguridad, de los cuales algunos son: gorro o sombrero, guantes, botas, delantal, gafas transparentes, protector facial, máscara facial.

En cuanto a los envases, se debe tener en cuenta lo siguiente: Fait, Iversen, Tiramani, Visentin, & Maroni, 2004 “Si el recipiente está dañado o ya no sirve, si el plaguicida está caducado o ya no se necesita, deben eliminarse. Llame a: autoridad local” (p.54).

Se recomienda no acumular, Fait, Iversen, Tiramani, Visentin, & Maroni, 2004, desechos de plaguicidas, no cree riesgos para las personas o los animales con sus desechos de plaguicidas, siga las instrucciones de las etiquetas o las fichas técnicas para eliminar los materiales en forma correcta y segura, si tiene cualquier duda sobre la manera de eliminar productos y sus recipientes contaminados que no volverán a utilizarse deben descontaminarse e inutilizarse agujereándolos, cuando elimine plaguicidas, utilice equipo de protección, mantenga a los niños alejados de los desechos de plaguicidas. (p.58).

Tipos de envases de plaguicidas, de acuerdo con el “plan de manejo y recolección de envases vacíos de plaguicidas” (plamrevp) en México, Querétaro (2012), las diversas presentaciones y formulaciones de los insumos agrícolas hacen que en el campo se encuentren varios tipos de envases de plaguicidas, los más comunes son los envases rígidos y flexibles.

Tabla 1

Tipos de envases de plaguicidas

Tipos de envases de plaguicidas	
Envases rígidos	Envases flexibles
Polietileno alta y baja densidad (PEAD y PEBD). “El polietileno pertenece al grupo de las poliolefinas. El polietileno es químicamente inerte. Se obtiene de la polimerización del etileno del que deriva su nombre” REPSOL, (2021).	Papel / Cartón Bolsas polietileno de 0.100, 0.250, 0.800 1 kilos

Galones, 12, 20 litros	Bolsa de película aluminizada 0.100,
Garrafas de 1, 2.5 galones 4, 5, 10 y 20 litros	0.200, 0.250, 0.500, 0.800, 1 kilos
Bidones de 1, 5, 20 litros	
Botella de 0.040, 0.050, 0.060, 0.095, 0.100, 0.125, 0.200, 0.240, 0.250, 0.267, 0.500, 0.600, 0.900, 0.960, 1, 1.2, 1.5, 1.8, 1.85, 3.785, 4, 5, 9, 10, 20, 40, 50 litros, 1, 2.5 galones, 1.360 kilos	Cartón con 20 botellas 1 litro
Polietilentereftalato (PET)	
Botella de 0.110, 0.250, 0.500, 1 Litros, Garrafa de 5 litros.	
Vitrolero 1 litro Mezcla	
Polipropileno y Polietileno (COEX)	
Botella de 1.2 litros	
Polipropileno Tapas.	

Nota. Fuente: plan de manejo y recolección de envases vacíos de plaguicidas” (plamrevp) en México, Querétaro (2012)

De acuerdo con la OMS (2019), estas son las categorías de peligrosidad de plaguicidas.

Tabla 2.

Categorías de peligro de toxicidad

**DL₅₀ para la rata
(mg/kg de peso corporal)**

Clase	Oral	Dérmica
Ia Sumamente peligroso	<5	<50
Ib	5 - 50	50 - 200
II Moderadamente peligroso	50 - 2000	200 - 2000
LII Poco peligroso	Más de 2000	Más de 2000
U Poco probable que presente un peligro agudo		5000 o más

Nota. Fuente: OMS, 2019.

Ramírez (2001), proporciona los siguientes Ejemplos de cada clase:

Clase IA Extremadamente peligrosos: Paratión, dieldrín

Clase IB Altamente peligrosos: Eldrín, diclorvos

Clase II Moderadamente peligrosos: DDT, clordano

Clase III Ligeramente peligrosos: Malatión.

La toxicidad se mide a través de la dosis letal media (DL50) * o de la concentración letal media (CL50). Ambos parámetros varían conforme a múltiples factores como la presentación del producto (sólido, gel, líquido, gas, polvo, etc.), la vía de entrada (oral, dérmica, respiratoria), la temperatura, la dieta, la edad, el sexo, entre otros, de acuerdo con su estructura química, los plaguicidas se clasifican en diversas familias, que incluyen desde los compuestos organoclorados y organofosforados hasta compuestos inorgánicos (p.48).

Capítulo 1. Plaguicidas en el mundo y en Colombia

Según el ICA, 2021, actualmente la Dirección Técnica mediante Resolución 3497 de 2014 adelanta el procedimiento para la revaluación de Plaguicidas Químicos de uso Agrícola registrados con anterioridad a la entrada en vigor de la Decisión CAN 436, con el cual busca la armonización y estandarización de los requisitos técnicos para todos los PQUA comercializados en Colombia. (párr, 10).

En la siguiente tabla se muestran los plaguicidas químicos agrícolas que estuvieron en venta al año 2019 y 2021, destacando el nombre de empresa, nombre comercial, sus ingredientes y cantidad de concentración y finalmente su uso.

Tabla 3.

Lista de venta de plaguicidas químicos de uso agrícola reevaluados en el 06 de julio de 2021

R. V. No	NOMBRE EMPRESA	NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CONCENTRACION	CATEGORIA	USO ESPECIFICO	TIPO DE FORMULACION	ESTADO REVALUACION	ACTO ADMINISTRATIVO
1767	adama andina b.v - sucursal colombia	profiamin a® 720 sl	2,4-d sal dimeti lamina	720 g/l	ii	herbicida	sl	revaluado rn 1233	resolución 0926 (21/feb/2013)
1248	adama andina b.v - sucursal colombia	malathion 57ec adama	malathion	604 g/l	iii	insecticida	ec	revaluado rn 1955	resolución 10570 (29/ago/2017)

23 67	adama andina b.v - sucursal colombia	ametrina proficol 500 sc	ametri na	500 g/l	iv	herbicida	sc	revaluado rn 2467	resolución 07279 (30/may/2019)
27 15	adama andina b.v - sucursal colombia	vitavax ®400	carbox in - thiram	200 g/kg	iii	fungicida	ws	revaluado rn 2450	resolución 8520 (24/jun/2019)
36 17	adama andina b.v - sucursal colombia	bongo ®600	butacl or	600 g/l	iii	herbicida	ec	revaluado rn 2184	resolución 22948 (12/abr/2018)
83 9	adama andina b.v - sucursal colombia	orthene 75 %sp	acefat o	750 g/kg	iii	insectici da	sp	revaluado rn 2333	resolución 36375 (21/nov/2018)
13 88	adama andina b.v - sucursal colombia	afalon 500 sc	linuro n	450 g/l	iv	herbicida	sc	revaluado rn 2334	resolución 35902 (10/nov/2018)
17 37	adama andina b.v - sucursal colombia	acaristop ® sc	clofen tezine	500 g/l	iv	acaricida	sc	revaluado rn 2511	resolución 9912 (16/jul/2019)

20	adama	propargit	propar	720 g/l	iii	acaricida	ec	revaluado	resolución
42	andina b.v	e	gite					rn 2260	29360
	- sucursal	proficol							(02/ago/20
	colombia								18)
				250 g/l					
23	adama	combi -	ametri	2	iii	herbicida	sc	revaluado	resolución
68	andina b.v	proficol	na +	50				rn 2208	25164
	- sucursal	500 sc	atrazí	g/l					(21/may/2
	colombia		na						018)
24	adama	cascabel	ametri	240 g/l	iii	herbicida	sc	revaluado	resolución
99	andina b.v	® -m-sc	na -	240 g/l				rn 2051	13792
	- sucursal		atrazí						(28/oct/20
	colombia		na						17)

Nota. Fuente: ICA, 2021

En la siguiente tabla, se realiza la proporción de la cantidad de ventas y producción de plaguicidas de acuerdo con el control que se deba tener con cada cultivo.

Tabla 4.

Producción y ventas de plaguicidas por tipo de control año 2019

TIPO DE CONTROL	Kg		Kg/Lt		Lt	
	Vol. Producción	Vol. Venta	Vol. Producción	Vol. Venta	Vol. Producción	Vol. Venta
Acaricida			5.018	42.482	171.870	174.650
Bactericida	-	8.228		1.268		
Bactericida					7.332	7.332
+ Fungicida						
Coadyuvan	31.226	1.988	1.117.112	2.011.724	(132)	(132)

te						
Defoliante			-	1.807		
Fungicida	58.534.95	79.396.53	35.075.498	26.919.141	909.463	1.025.71
	6	5				5
Fungicida		54.080				
+						
Bactericida						
+						
Nematicida						
Fungicida	6.263	773.953		4.903		
+						
Insecticida						
Fungicida				4.872		
+						
Regulador						
Fisiológico						
Herbicida	3.765.830	3.166.918	74.787.848	71.982.509	5.851.049	6.034.20
						1
Insecticida	6.291.587	6.446.225	35.001.127	31.944.593	503.542	607.161
Insecticida		4.282	46.081	78.683		17.796
+						
Acaricida						
Molusquici	307.806	364.533				
da						
Otros	19.888	72.170	207.344	210.865		
Plaguicida			123.574	204.675		
Regulador	9.585	9.910	199.230	77.138		
Fisiológico						
Rodenticid		1.930				
a						
Total,	68.967.14	90.300.75	146.562.831	133.484.661	7.443.125	7.866.72
general	1	3				2

Nota. Fuente: ICA, 2019.

Con la anterior información, se deduce que el plaguicida con mayor producción y venta en el año 2019 son los Fungicidas, con un total de Volumen de producción por Kilogramo 58.534.956, y de ventas por kilogramo 79.396.535.

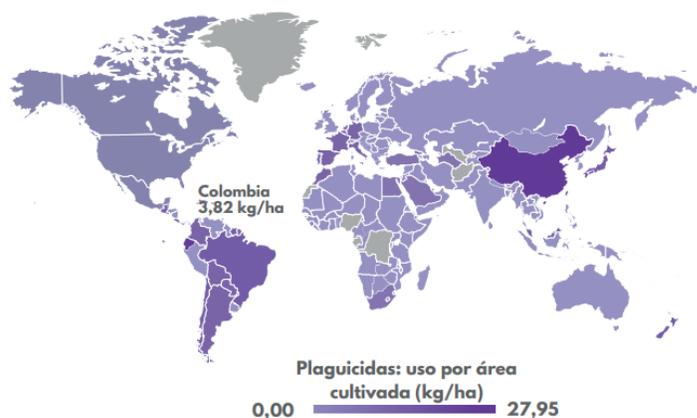
De acuerdo con cifras de la FAO (S.F.), el uso mundial de plaguicidas alcanzó 4,2 millones de toneladas al año en 2018, Europa y Norteamérica tienen el 27,6% de consumo y China el 30,3%; en las últimas tres décadas el uso de plaguicidas aumentó hasta casi duplicarse. En el rango de la década de los noventa y el 2000, la utilización media anual de plaguicidas ascendió 29,0%, y en la década del 2000 y la de 2010, ascendió 20,5% (ANDI, 2021).

La ANDI, 2021, en su informe Agricultura Sostenible, dice que, “en el mundo se estima que el uso de plaguicidas por hectárea fue de 2,63 kilogramos en 2018. Este indicador también tuvo un importante crecimiento en los últimos años: entre las décadas de los noventa y del 2000, el indicador pasó de 1,78 kg/ha a 2,27 kg/ha (promedio de cada década), lo que supuso un crecimiento de 27,7%; y entre las décadas del 2000 y de 2010, pasó de 2,27 kg/ha a 2,66 kg/ha, con un crecimiento de 17,2%; el indicador de uso de plaguicidas por área cultivada permite comparar la utilización de plaguicidas descontando el tamaño del país”.

En el siguiente mapa se grafica la utilización de plaguicidas por hectárea, por país, para 2018. En color más intenso (morado oscuro) se muestra la menor utilización de plaguicidas por hectárea y en color violeta claro la mayor utilización, siendo los morados más oscuros los países que alcanzan los mayores valores. En el mapa resaltan países como Ecuador, Costa Rica, China, Japón y Corea del Sur, que alcanzan valores superiores a los 10 kg/ ha, cuando la media mundial fue de 2,63 kg/ha, mientras que en países como Rusia, India, Indonesia y algunos del África Subsahariana y del norte de Europa se presentaron consumos por debajo de 1 kg/ha” (ANDI, 2021).

Figura 1.

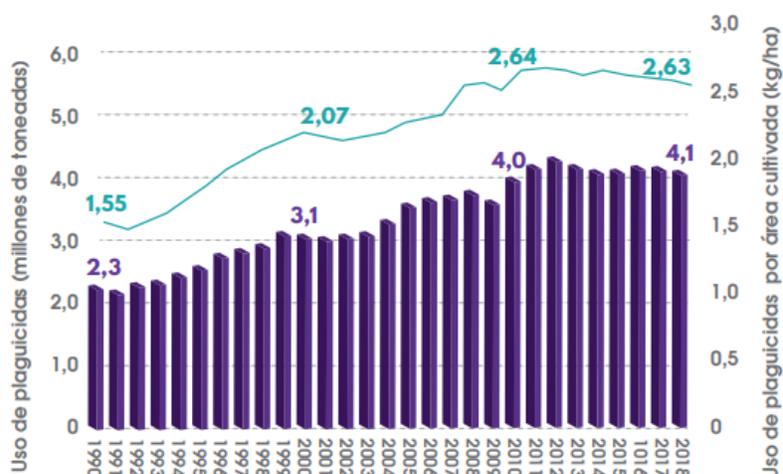
Uso de plaguicidas en la producción agrícola mundial, 2018, por área cultivada (kg/ha)



Fuente: Cámara Procultivos ANDI. (2021). Agricultura sostenible, modelo Manejo Agronómico Disruptivo.

Figura 2.

Uso de plaguicidas en el mundo 1990-2018: cantidad (millones de toneladas) y por área



cultivada (kg/ha)

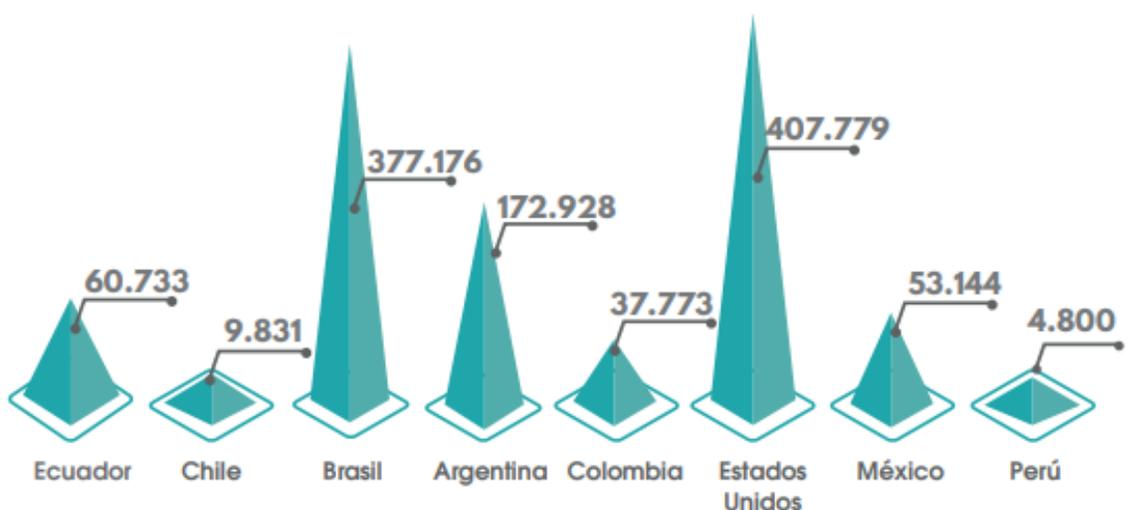
Fuente: Cámara Pro-cultivos ANDI. (2021). Agricultura sostenible, modelo Manejo Agronómico Disruptivo.

El cálculo de la utilización de plaguicidas por hectárea muestra que el mayor consumo de este insumo por parte de Brasil y Argentina se explicó porque son los países con una mayor cantidad de hectáreas cultivadas y en este indicador el mayor consumo se observó en Ecuador.

La utilización de plaguicidas en 2018 fue de 25,8 kg/ha en Ecuador, 5,9 kg/ha en Chile, 5,9 kg/ha en Brasil, 4,3 kg/ha en Argentina, 3,8 kg/ha en Colombia, 2,0 kg/ha en México y 1,0 kg/ha en Perú” (ANDI, 2021).

Figura 3.

Uso de plaguicidas en la producción agrícola, por país, 2018 (toneladas)



Fuente: Cámara Pro-cultivos ANDI. (2021). Agricultura sostenible, modelo Manejo Agronómico Disruptivo.

En la anterior figura se puede determinar que los tres países con mayor uso de plaguicidas son Estados Unidos 407.779 toneladas, seguido a esto está Brasil con 377.176 toneladas y Argentina con 172.928 toneladas. El país con menor uso es Perú con 4.800 toneladas.

Disposición final de envases de plaguicidas utilizados en Colombia y en el mundo

Los envases, empaques, embalajes de agroquímicos después de su uso por el consumidor final se convierten en un residuo o desecho peligroso estos deben ser recolectados y llevados a instalaciones adecuadas para su posterior disposición, este procedimiento está regulado 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 Pos consumo de Plaguicidas, siguiendo los lineamientos de la normativa nacional y basándose en la Responsabilidad Extendida del Productor – REP. (Escobar, 2019).

Mundialmente existen los planes posconsumo de contenedores, Brasil es el líder mundial en el desarrollo del evento de manejo de envases, con mayor cobertura de recolección de contenedores vacíos de plaguicidas 94%, le sigue Francia que recupera el 75%. Brasil realiza el proceso de posconsumo de contenedores vacíos con el Instituto Nacional de Procesamiento de Envases Vacíos InpEV El InpEV, “este fue fundado en diciembre de 2001 y entró en funcionamiento en marzo de 2002; es una entidad sin fines de lucro con el objetivo de promover la correcta destinación de los envases vacíos de sus productos e integra el Sistema Campo Limpio, es responsable de la operación de la logística reversa de los envases en todo el país. (Escobar, 2019).

Francia realiza el proceso de posconsumo de contenedores vacíos, con A.D.I. VALOR, creada en el año 2001, una iniciativa voluntaria que reúne a las empresas u organizaciones que representan a la industria de la protección de las plantas, las cooperativas agrícolas, los comerciantes agrícolas y los agricultores. Es una iniciativa voluntaria, A.D.I. VALOR ha recolectado más de 65,000 toneladas de contenedores alrededor del 75% del total de los envases en el mercado, y casi el 90% son destinados al reciclaje (Escobar, 2019).

Brasil es una referencia mundial en logística reversa de envases vacíos de productos agrícolas recuperando el 94%. Por acción del Sistema Campo Limpio, en el 2018, se recogieron 44,261 toneladas de embalajes de productos del cual el 91% fue destinado a reciclaje y el 9% a incineración. (Escobar, 2019).

Desde el año 2007 se estableció la primera norma para el pos consumo, la inicial alternativa elegida en el país fue la supresión de envases por transformación energética en hornos cementeros, a temperaturas mayores de 1.800°C, en el año 2013 con la vigencia de la Resolución 1675 se afianza el concepto de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) la cual incluye la diligencia para el transporte, recolección, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, valorización y disposición final de los contenedores vacíos de plaguicidas, por tanto, “es responsabilidad de los fabricantes, importadores y los participantes de la cadena comercial de los plaguicidas, incluido el usuario final, participar en el proceso de devolución de los envases, empaques y embalajes de plaguicidas producto del pos consumo” (Escobar, 2019).

De acuerdo a lo anterior, el usuario final debe realizar la técnica del triple lavado para la correcta disposición de este material, aparte de cumplir con la norma se busca que estos residuos no lleguen a los rellenos sanitarios, no contaminan cuerpos de aguas, el suelo y no sean reutilizados para almacenar agua o alimentos, luego se inutiliza el envase preparándolo, se deja en un mini centro de acopio para ser trasladado a un Centro de Acopio grande, donde es triturado y compactado para luego ser trasladado para aprovechamiento, tratamiento térmico o disposición final (Escobar, 2019).

Es de destacar que en Colombia hay un segmento de residuos posconsumo que no son reciclables ya que no hay proveedores autorizados, como es el caso de las bolsas contaminadas de plaguicidas usadas en cultivos de plátano, el metal, las bolsas aluminizadas, etiquetas impregnadas de producto y en ocasiones roscas y tapas; “estos residuos deben ser llevados a disposición final como celdas de seguridad de rellenos o incineración especializada. (Escobar, 2019).

Tabla 5.

Cantidad de contenedores vacíos de plaguicidas recogidos, % aprovechamiento y disposición final en Colombia, año 2018

Empresa	Cantidad De Envases Recogidos (Toneladas)	% aprovechamiento (reciclaje)	% disposición final (incineración/celda)
Colecta S.A.S	580	88.2%	11.8%
Fundación Bioentorno	545	73.7%	26.3%

Fuente: Escobar, 2019

Los contenedores plásticos luego de entregarse vacíos, lavados y perforados, almacenado fibra o lona, se reciclan para elaboración de madera plástica para la fabricación de productos como postes, estibas plásticas y nacen otros programas para la minimización de impactos ambientales por ejemplo La Corporación Campo Limpio tiene el programa Eco Tutores, en el cual en el año 2015 y 2018 implementaron el proyecto en el Oriente Antioqueño y Risaralda, consiguiendo entregar 550.000 Eco tutores, lo cual significa la protección de alrededor de 3.000 hectáreas de bosque, dando un valor agregado ya que no se talan árboles y no hay alteración de fauna y flora; esta misma entidad en asociación de la Federación Nacional de Cafeteros proyectan acumular 20 toneladas en envases y construir un puente con madera plástica en Gramalote en el Norte Santander de aproximadamente 10 metros por 1.5 de ancho (Escobar, 2019).

Capítulo 2. Impacto al medio ambiente, la salud de las personas y animales

Medio ambiente

De acuerdo a la revista Cubana, en su artículo “Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud” su autora Rodríguez (2014), dice que, las aplicaciones de plaguicidas en los cultivos agrícolas, el incorrecto lavado de tanques contenedores, las filtraciones en los depósitos de almacenamiento y residuos descargados y dispuestos en el suelo, las pérdidas accidentales de producto, el uso inadecuado de los plaguicidas por la población que frecuentemente son empleados para contener agua y alimentos en los hogares ante el desconocimiento de los efectos adversos que provocan en la salud, son varios de los factores principales de contaminación ambiental.

La unión de estos factores provoca su distribución en la naturaleza, los restos de estos plaguicidas se dispersan en el ambiente y se convierten en contaminantes para los sistemas bióticos (animales y plantas principalmente) y abióticas (suelo, aire y agua) amenazando su estabilidad y representando un peligro de salud pública; factores como sus propiedades físicas y químicas, el clima, las condiciones geomorfológicas de los suelos y las condiciones hidrogeológicas y meteorológicas de las zonas, definen la ruta que siguen los mismos en el ambiente. (Rodríguez, 2014.)

La salud de las personas y animales

Los plaguicidas entran en contacto con el hombre a través de todas las vías de exposición posibles: respiratoria, digestiva y dérmica, pues estos pueden encontrarse en función de sus características, en el aire inhalado, en el agua y en los alimentos, entre otros medios ambientales” (Rodríguez, 2014). La contaminación de los productos de cosecha debida a sustancias químicas

tóxicas puede ocurrir por una de las siguientes vías: la Contaminación del agua que se usa para el riego o para consumo de personas y animales. (Auditoría General de la República, 2004).

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

Un plaguicida dado tendrá un efecto negativo sobre la salud humana cuando el grado de exposición supere los niveles considerados seguros. Puede darse una exposición directa a plaguicidas (en el caso de los trabajadores de la industria que fabrican plaguicidas y los operarios, en particular, agricultores, que los aplican), o una exposición indirecta (en el caso de consumidores, residentes y transeúntes), en particular durante o después de la aplicación de plaguicidas en agricultura, jardinería o terrenos deportivos, o por el mantenimiento de edificios públicos, la lucha contra las malas hierbas en los bordes de carreteras y vías férreas, y otras actividades. (Rodríguez, 2014).

Intoxicación por plaguicidas en Colombia

Las intoxicaciones por productos químicos son un problema representativo en la Salud Pública, siendo los casos reportados y notificados a través de Sivigila, de tal manera que esta información se presente a la comunidad con el fin de determinar el problema y así se apoyen los programas para prevenir este tipo de afectaciones.

En el año 2009 se evidencia que el mayor número de eventos presentados en el país se relaciona a plaguicidas con una exposición de tipo suicida. Se encuentran alrededor de 7011 casos por plaguicidas teniendo en cuenta que un 59,6% corresponde a una exposición suicida,

seguido de un 17,8% el cual indica una intoxicación por exposición ocupacional. (Prieto, 2018,p,98).

La OMS, (2018), en su artículo, Residuos de plaguicidas en los alimentos, determina que “ningún plaguicida cuyo uso en alimentos comercializados a nivel internacional ha sido autorizado causa efectos genotóxicos (es decir, no dañan el ADN de modo que puedan producirse mutaciones o cáncer). Los efectos adversos de estos plaguicidas solo se producen a partir de determinado nivel de exposición. Cuando una persona entra en contacto con grandes cantidades de uno de estos productos, puede presentar una intoxicación aguda y sufrir efectos adversos a largo plazo, entre ellos cáncer y trastornos de la reproducción. (párr,7)

Auditoría General de la República, (2004), en Colombia existe un programa de control a la intoxicación aguda, mas no a la crónica. Hay una deficiencia en datos en cuanto a los efectos de los plaguicidas en la salud humana. Se puede afirmar que gran parte de la población colombiana se encuentra expuesta a plaguicidas no biodegradables (o persistentes). La exposición a otros plaguicidas se encuentra mucho más limitada a los grupos ocupacionalmente expuestos, en especial en las regiones agrícolas. Sin embargo, no se puede descartar la posibilidad de exposición mediante la ingestión de alimentos entre las poblaciones residentes en las regiones donde sea habitual el uso de plaguicida.

En los reportes del gobierno de Colombia intoxicaciones por sustancias químicas, estiman que la carga de enfermedad atribuida a exposición ambiental y manejo de ciertas sustancias químicas asciende a 4.9 millones de muertes (8,3% de la carga global) y 86 millones de años de vida ajustados por discapacidad - AVAD (5,7% del total). De acuerdo con el último estudio de carga de enfermedad en el 2015 se estima que 4.866.869 de AVAD, están relacionados con 86.352 muertes por intoxicaciones por sustancias químicas. (Muñoz, 2017).

En Colombia se han notificado 212.039 casos de intoxicaciones por sustancias químicas entre 2008 y 2016, con un promedio de 26.227,87 casos anuales; en el 2015 se registró la mayor notificación con 33 787 casos (16,1 %) y en el 2008 se tuvo una menor notificación con 17 977 casos (8,5 %). Para los primeros cinco años de análisis, los plaguicidas causaron la mayoría de las intoxicaciones registradas; cambiando este comportamiento en el 2013 cuando los medicamentos ocuparon el primer lugar como la sustancia más implicada en la notificación de intoxicaciones por sustancias químicas. (Muñoz, 2017, p.87).

Capítulo 3. Marco legal

Código de recursos naturales y de protección del medio ambiente

En Colombia existe el código de los Recursos Naturales y de Protección del Medio Ambiente, Decreto Ley 2811/1974, con esto se pretende “prevenir y controlar la contaminación, reglamentar el uso de los recursos naturales renovables y no renovables, este documento ha estado vigente por cerca de 45 años y, algunos de sus apartes fueron incluidos en la Constitución de 1991 y la Ley General Ambiental de Colombia (Ley 99 de 1993) que dio origen al Sistema Nacional Ambiental (SINA), leyes compiladas en el Decreto 1076 de 2015, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha expedido diferentes resoluciones que regulan los envases de posconsumo de plaguicidas. (Escobar, 2019).

Resolución 1675 del 2 diciembre 2013

Unas de las resoluciones del Ministerio de Ambiente es la 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. (Minambiente, 2013).

El segmento que está sujeto a enunciar, enseñar y realizar los planes de gestión de Devolución de productos posconsumo de plaguicidas son los fabricantes o importadores de plaguicidas.

Ley 1252 de 2008

Del Congreso de la República, ésta dicta las normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

Artículo 4°, “habla solo de la prohibición. Queda prohibida la introducción, importación o tráfico de residuos o desechos peligrosos al territorio nacional, por parte de cualquier persona

natural o jurídica, de carácter público o privado. De igual forma, será prohibida la disposición o recepción final de residuos peligrosos en rellenos sanitarios que no cumplan con la capacidad o condiciones físicas y técnicas adecuadas para tal fin”.

Artículo 5°. “Tráfico Ilícito. Quien pretenda introducir carga en la cual se detecte la presencia de residuos peligrosos al territorio nacional o introduzca ilegalmente esta carga, deberá devolverla inmediatamente, de acuerdo con la legislación aduanera, y con una estricta supervisión por parte de las autoridades ambientales competentes o quien haga sus veces, sin perjuicio de las sanciones penales a que haya lugar. En caso de presentarse una emergencia, relacionada con el transporte de residuos peligrosos introducidos ilegalmente dentro del territorio nacional, que ponga en riesgo inminente a la salud humana o el ambiente, la multa o sanción debe ajustarse de acuerdo con las evaluaciones del impacto generado”.

Decreto 1443 de 2004

Traemos a colación el Decreto 1443 de 2004, el presente decreto emitido por el ministerio de ambiente en el año 2004 habla sobre “la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones” (Minambiente, 2004).

Algunos de los artículos son:

Capítulo I De las generalidades

Artículo 1°. “Objeto. El presente decreto tiene por objeto establecer medidas ambientales para el manejo de los plaguicidas, y para la prevención y el manejo seguro de los desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente. Lo anterior sin perjuicio de la obtención de las licencias, permisos y

autorizaciones a que haya lugar, de conformidad con la normatividad ambiental vigente y demás normas concordantes”.

Artículo 2°. “Ámbito de aplicación. Las disposiciones del presente decreto se aplican en el territorio nacional a las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que fabriquen, formulen, importen, envasen, distribuyan, comercialicen, empaquen, almacenen y transporten plaguicidas, así como al consumidor o usuario final de los mismos, y a las personas que generen y manejen residuos o desechos peligrosos provenientes de plaguicidas”.

Artículo 3°. “Principios. La gestión ambiental de los plaguicidas se rige por los principios básicos de ciclo de vida integral, manejo seguro y responsable, reducción y comunicación del riesgo, precaución y prevención”.

Artículo 4°. “Definiciones. Para la correcta interpretación y aplicación del presente Decreto se adoptan las siguientes definiciones:”

Comercialización, proceso general de promoción del producto, incluyendo la publicidad, relaciones públicas acerca del producto y servicios de información, así como la distribución, venta o donación en los mercados nacionales e internacionales”.

Distribuidor, persona natural o jurídica, pública o privada, que suministra los plaguicidas a través de canales comerciales en los mercados nacionales o internacionales”.

Desechos o residuos peligrosos de plaguicidas, comprende los plaguicidas en desuso, es decir, los que se encuentran vencidos o fuera de especificaciones técnicas, envases o empaques que hayan contenido plaguicidas, remanentes, sobrantes, subproductos de estos plaguicidas; el producto de lavado o limpieza de objetos o elementos que hayan estado en contacto con los plaguicidas tales como: Ropa de trabajo, equipos de aplicación, equipos de proceso u otros.

Eliminación, este término comprende las operaciones que pueden conducir a la recuperación, reciclaje, regeneración, reutilización, tratamiento, incluido el almacenamiento, así como la disposición final.

Envasador, persona natural o jurídica, pública o privada, autorizada, cuya actividad consiste en trasladar un plaguicida de cualquier recipiente a un envase comercial para la venta subsiguiente, sin alterar sus características”.

Envase, recipiente que contiene el producto para protegerlo o conservarlo y que facilita su manipulación, almacenamiento, distribución, y presenta la etiqueta”.

Etiqueta. Cualquier material escrito, impreso o gráfico que vaya sobre el envase que contiene un plaguicida o esté impreso, grabado o adherido a su recipiente inmediato y en el paquete o envoltorio exterior de los envases para uso o distribución.

Fabricante, persona natural o jurídica, pública o privada, dedicada al negocio o a la función (directamente, por medio de un agente o de una entidad por ella controlada o contratada) de sintetizar un ingrediente activo o un plaguicida.

Fabricación. Síntesis o producción de un ingrediente activo o plaguicida.

Formulación, proceso de combinación de varios ingredientes para hacer que el producto sea útil y eficaz para la finalidad que se pretende.

Formulador. Persona natural o jurídica, pública o privada, dedicada a la formulación de productos finales.

Generador, persona natural o jurídica, pública o privada, cuya actividad genere plaguicidas en desuso, residuos, empaques y envases de los mismos. Si la persona es desconocida será la persona que esté en posesión de estos desechos. Así mismo, se equipará a un

generador, el fabricante o importador de plaguicidas, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y desechos o residuos peligrosos del plaguicida.

Ingrediente activo. Sustancia química de acción plaguicida que constituye la parte biológicamente activa presente en una formulación.

Ingrediente activo grado técnico. Es aquel que contiene los elementos químicos y sus compuestos naturales o manufacturados, incluidas las impurezas y compuestos relacionados que resultan inevitablemente del proceso de fabricación.

Manejo. Se entiende la recolección, transporte, y eliminación de los desechos o residuos peligrosos de plaguicidas y los plaguicidas en desuso, incluido el monitoreo de los lugares de disposición final.

Manejo ambientalmente racional, por manejo ambientalmente racional de los plaguicidas y desechos peligrosos provenientes de los mismos, se entiende la adopción de todas las medidas posibles para garantizar que los plaguicidas y desechos peligrosos se manejen de manera que queden protegidos el medio ambiente y la salud contra los efectos nocivos que puedan derivarse de los mismos. Lo anterior independientemente de la obligación de obtener las licencias, permisos y autorizaciones a que haya lugar, de conformidad con la normatividad vigente.

País de origen, país donde se realiza la fabricación del ingrediente activo o la formulación de un plaguicida.

Plaguicida, cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimento para animales, o que puedan administrarse a los animales para combatir insectos,

arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta, agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra el deterioro durante el almacenamiento y transporte.

Plaguicidas en desuso, aquellos plaguicidas y los residuos o desechos de estos, que ya no pueden ser usados, por cualquier causa, para su propósito original o para cualquier otro fin, por lo que deben ser eliminados de manera segura para la salud humana y el medio ambiente”.

Receptor, es la persona natural o jurídica, pública o privada, debidamente autorizada para eliminar los desechos peligrosos provenientes de plaguicidas y los plaguicidas en desuso.

Artículo 6°. “Prohibición de enterramiento y quema de plaguicidas en desuso. Los desechos y residuos peligrosos de los plaguicidas y los plaguicidas en desuso no podrán ser enterrados ni quemados a cielo abierto, ni dispuestos en sitios de disposición final de residuos ordinarios. Solamente podrán eliminarse en condiciones de seguridad a través de instalaciones debidamente autorizadas por las autoridades competentes.

Capítulo III. De la prevención de existencias de desechos o residuos peligrosos provenientes de plaguicidas

Artículo 12. “Prevención de existencias de desechos o residuos peligrosos provenientes de plaguicidas. De conformidad con las responsabilidades establecidas en la ley, los fabricantes, formuladores, importadores, envasadores y distribuidores de plaguicidas serán responsables, entre otros, de:

a) Considerar en la elaboración de los productos, envases y empaques que, las características de diseño, fabricación, comercialización o utilización, favorezcan la prevención

en la generación de residuos o desechos peligrosos o permitan su eliminación sin causar perjuicios a la salud humana y al medio ambiente; b) Asumir la responsabilidad directa de la gestión de los envases y empaques, o gestionar a través de un sistema organizado en conjunto con los distribuidores o comercializadores, los residuos o desechos peligrosos de que trata el presente decreto; c) Obtener el registro ante la autoridad nacional competente; d) Establecer el mecanismo de retorno y eliminación de los envases y empaques y demás residuos o desechos peligrosos desde el consumidor, para lo cual contarán con un plazo máximo de dos (2) años contados a partir de la vigencia del presente decreto; e) Informar a los usuarios y consumidores sobre los riesgos del respectivo bien, elemento o producto y sobre las recomendaciones para su manejo, almacenamiento y el mecanismo de retorno de los envases o empaques; f) Recibir los envases y empaques de acuerdo al mecanismo de recolección, establecido para tal fin.

Para la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, se tiene el Decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente.

Capítulo II. Clasificación, caracterización, identificación y presentación de los residuos o desechos peligrosos

Artículo 6o. “Características que confieren a un residuo o desecho la calidad de peligroso. La calidad de peligroso es conferida a un residuo o desecho que exhiba características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas y radiactivas”.

Artículo 7o. “Procedimiento mediante el cual se puede identificar si un residuo o desecho es peligroso. Para identificar si un residuo o desecho es peligroso se puede utilizar el siguiente procedimiento:

a) Con base en el conocimiento técnico sobre las características de los insumos y procesos asociados con el residuo generado, se puede identificar si el residuo posee una o varias de las características que le otorgarían la calidad de peligroso.

b) A través de las listas de residuos o desechos peligrosos contenidas en el Anexo I y II del presente decreto.

c) A través de la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos generados”.

Artículo 8o. “Referencia para procedimiento de muestreo y análisis de laboratorio para determinar la peligrosidad de un residuo o desecho peligroso Dentro de los doce (12) meses siguientes a partir de la entrada en vigencia del presente decreto, el IDEAM definirá los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país”.

Capítulo III. De las obligaciones y responsabilidades

Artículo 10°. “Obligaciones del Generador. De conformidad con lo establecido en la Ley, en el marco de la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, el generador debe:”

a) “Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que genera”.

b) “Elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que genere tendiente a prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. En este plan deberá igualmente documentarse el origen, cantidad, características de peligrosidad y manejo que se dé a los residuos o desechos peligrosos. Este plan no requiere ser presentado a la autoridad ambiental, no obstante, lo anterior, deberá estar disponible para cuando ésta realice actividades propias de control y seguimiento ambiental”.

c) “Identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere, para lo cual podrá tomar como referencia el procedimiento establecido en el artículo 7 del presente decreto, sin perjuicio de lo cual la autoridad ambiental podrá exigir en determinados casos la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos si así lo estima conveniente o necesario”.

d) “Garantizar que el envasado o empacado, embalado y etiquetado de sus residuos o desechos peligrosos se realice conforme a la normatividad vigente”.

e) “Dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1609 de 2002 o aquella norma que la modifique o sustituya, cuando remita residuos o desechos peligrosos para ser transportados. Igualmente, suministrar al transportista de los residuos o desechos peligrosos las respectivas Hojas de Seguridad”.

“Registrarse ante la autoridad ambiental competente por una sola vez y mantener actualizada la información de su registro anualmente”.

g) “Capacitar al personal encargado de la gestión y el manejo de los residuos o desechos peligrosos en sus instalaciones, con el fin de divulgar el riesgo que estos residuos representan para la salud y el ambiente, además, brindar el equipo para el manejo de estos y la protección personal necesaria para ello” (Minambiente, 2004).

Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas

Uno de los objetivos del presente código, es “establecer normas de conducta de carácter voluntario para todas las entidades públicas y privadas que intervienen en la distribución y utilización de plaguicidas o tienen relación con las mismas, particularmente en los casos en que no hay una legislación nacional para regular los plaguicidas o la que existe es inadecuada” (FAO, 2003).

El artículo 2° del Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas (FAO, 2003) define los plaguicidas, como cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos”.

El artículo 3°, establece que “los gobiernos tienen la completa responsabilidad de regular la disponibilidad, distribución y utilización de plaguicidas en sus países y deben asegurar la asignación de recursos suficientes para el cumplimiento de este mandato. La industria de los plaguicidas debería cumplir las disposiciones del presente Código como normas para la fabricación, distribución y publicidad de los plaguicidas, sobre todo en países que carecen de una legislación apropiada y de servicios de asesoramiento” (FAO, 2003).

Finalmente tomamos el artículo 10. Numeral 6, el cual dice que, “se debería alentar a la industria de los plaguicidas para que, con la cooperación multilateral, apoye a la disposición final de cualesquiera plaguicidas prohibidos u obsoletos, así como los envases usados, de una manera ambientalmente racional, que incluya su reutilización con un riesgo mínimo, si está aprobada y resulta apropiada. Y en el numeral 7, los gobiernos, la industria de los plaguicidas, las organizaciones internacionales y la comunidad agrícola deberían aplicar políticas y prácticas que eviten la acumulación de plaguicidas obsoletos y envases usados” (FAO, 2003).

Capítulo 4. Empresas transformadoras de envases en Colombia

Bioentorno

La Fundación Bioentorno es una entidad sin ánimo de lucro dedicada a la preservación del ambiente y la salud, con experiencia en el diseño y desarrollo de planes posconsumo de los sectores farmacéutico, veterinario y agrícola en Colombia. Articulamos los esfuerzos del sector público y privado con la capacidad constructiva de las comunidades locales. (Bioentorno, 2021).

Esta fundación, como muchas otras más, tienen una misión implacable, la cual tiene como enfoque el apoyo a la comunidad en el campo de posconsumo de farmacéutico, veterinario y agrícola, a continuación, se plasma la misión de esta.

“Misión: Apoyar el cumplimiento normativo empresarial vinculando a las personas en el desarrollo de los programas de logística inversa gestionando diferentes herramientas de responsabilidad social que disminuyan el impacto ambiental negativo, incrementen el impacto social positivo y promuevan la correcta gestión ambiental, garantizando la sostenibilidad” (Bioentorno, 2021).

Como proceso de posconsumo Bioentorno maneja lo siguiente: Agro frutas, devolución de envases vacíos de plaguicidas de uso Agrícola. Para la recepción de estos envases, se debe realizar el triple lavado después de efectuar el triple lavado clasifique los residuos por tipo de material, inutilice el envase y dispóngalo en el punto de acopio más cerno (Bioentorno, 2021).

Campo limpio

El programa CampoLimpio SM es una solución ambiental a los envases vacíos de plaguicidas que se utilizan en la agricultura. CropLife Latin America impulsa este programa en 18 países de América Latina en donde el programa es ejecutado por Asociaciones

Nacionales con la participación de fabricantes, importadores, autoridades, distribuidores y agricultores. (CropLife, 2021).

Campo limpio fue fundado en el año 1998, “iniciaron con la implementación del programa de recolección de envases en la cámara procultivos de la ANDI, recolección de envases del sector floricultor en Cundinamarca y crearon el primer centro de acopio en Gachancipá- Cundinamarca. (Campo Limpio, 2020).

La misión de campo limpio es, recuperar los envases y empaques que contuvieron productos para la protección agropecuaria, con el fin de evitar daños al ambiente, los ecosistemas y las personas. Representamos a 46 empresas que son fabricantes o importadores de plaguicidas de uso agrícola y veterinario. Contamos con 16 empresas miembro, que hacen parte de la asamblea general y 30 empresas clientes a quienes representamos ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), para desarrollar y ejecutar los planes de devolución y posconsumo de plaguicidas, y dar cumplimiento a la normatividad vigente. (Campo Limpio, 2020).

De acuerdo a Campo Limpio (2020), plantean un protocolo de entrega de envases, empaques y embalajes, el cual es, Entregue solamente envases plásticos de todos los tamaños, empaques (Bolsas plásticas, aluminizadas y de papel) y embalaje (Cartón) de plaguicidas estos deben estar: Vacíos, perforados y con triple lavado.

Después del Triple Lavado, retire las tapas de los envases y entréguelas por separado. Solicite a la Corporación Campo Limpio el certificado de entrega de envases. Recuerde que el certificado se enviará por correo electrónico ese hace necesario tener presente la siguiente información: Nombre / Razón social · NIT/CC · Email · Teléfono · Dirección · Cantidad de Kilos

Como destino final de los envases de plástico, Campo Limpio (2020), implementó el Proyecto Ecotutores en el Oriente de Antioquia. Esta iniciativa nace en Antioquia como un proyecto público-privado entre Campo Limpio, Cornare, Transformaciones Girasol, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Gobernación de Antioquia. Busca promover la implementación de un sistema de eco-tutorado con el plástico de los envases de plaguicidas reciclados con el fin de proteger los bosques naturales ya que en la actualidad la materia prima para la elaboración de estos tutores es la madera, muchas veces obtenida de bosque nativo.

Al ser una alianza público-privada, la labor de estas organizaciones es invertir un capital semilla a favor de los productores agropecuarios y las asociaciones de productores para que estos implementen en sus cultivos este nuevo sistema y sustituyan el anterior. (Campo Limpio, 2020).

Las bolsas plásticas aluminizadas, cartones contaminados y otros empaques flexibles Campo Limpio los lleva a eliminación en hornos incineradores y hornos cementeros con licencia ambiental. Los envases de plástico rígido se llevan a plantas de reciclaje con licencia ambiental donde se hacen productos como madera plástica. Las canecas metálicas se funden en siderúrgica como chatarra y el cartón no contaminado se envía a reciclaje a Cartón Colombia” (Campo Limpio, 2020).

Aprovet

“La Asociación Nacional de Laboratorios de Productos Veterinarios – APROVET, es una entidad jurídica de derecho privado sin ánimo de lucro fundada el 26 de mayo de 1970. Con más de 40 años de funcionamiento en el país, se ha consolidado como la única asociación en Colombia que agrupa a los laboratorios productores de medicamentos para la salud animal” (Aprovet, 2021).

Aprovet para dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución 1675 de 2013, “de manera colectiva en el mecanismo Aprovet – Campo Limpio, para la gestión individual de cada laboratorio participante; Aprovet y la Corporación Campo Limpio ejecutan diferentes actividades para el desarrollo del mecanismo colectivo de gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicidas veterinarios Aprovet – Campo Limpio, de forma que se garantizara el debido cumplimiento de los respectivos planes individuales de los laboratorios participantes” (Aprovet, 2021).

De acuerdo a Aprovet (2021), manejan el siguiente proceso para entrega de envases de plaguicidas, hacer triple lavado e inutilizar los envases, devolver los envases y empaques a Campo limpio, exigir y guardar el certificado de devolución que entrega Campo limpio

Colecta

Colecta es una empresa colombiana que empezó operaciones desde el año 2008 y está dedicada a prestar servicios integrales de manejo adecuado de residuos posconsumo generados en el sector agropecuario, además de asesorar y capacitar en temas relacionados con la gestión ambiental y la responsabilidad social empresarial. (Colecta, 2021).

La misión de Colecta es la siguiente:

Ser un aliado estratégico en las operaciones de las diferentes empresas que conforman la cadena comercial de los insumos agrícolas y veterinarios, por medio de la prestación de servicios de gestión integral de residuos y asesoría profesional especializada en la implementación de los Planes de Gestión de Devolución de Residuos posconsumo, para dar cumplimiento a las obligaciones ambientales y promover acciones de responsabilidad social en el sector agropecuario. (Colecta, 2021).

Coleta (2021), maneja un plan de pos consumo de plaguicidas y medicamentos

veterinarios, el cual tiene como objetivo “poner en práctica con apoyo de los productores agropecuarios; distribuidores, comercializadores y fabricantes de insumos de uso agrícola y veterinario; y autoridades fitosanitarias, ambientales y de salud, un mecanismo que permita lograr la devolución de envases y empaques de plaguicidas, así como de residuos de medicamentos veterinarios, bajo criterios ambientales y sanitarios regulados, con el objetivo de prevenir y controlar los impactos ambientales negativos que dichos residuos causan al medio ambiente y a la salud de las personas, cuando se generan.

El triple lavado es la principal actividad para realizar para la disposición final adecuada de envases vacíos de plaguicidas, en las siguientes imágenes tomadas de Campo Limpio (2021) se mostrará el paso a paso detallado para la realización de este:

Figura 4.

Paso uno, escurrir el envase en el tanque de fumigación.



Fuente: Campo Limpio. (2021). Triple lavado de envases vacíos de

Figura 5.

Paso 2, añade agua limpia hasta un cuarto del envase, se cierra el envase y se agita durante 30 segundos.



Fuente: Campo Limpio. (2021). Triple lavado de envases vacíos de plaguicidas

Figura 6.

Paso 3, Se vierte el agua en la mezcla de aplicación nuevamente, se repite el procedimiento tres (3) veces.



Fuente: Campo Limpio. (2021). Triple lavado de envases vacíos de plaguicidas

Figura 7.

Paso 4, Finalmente se perfora el envase.



Fuente: Campo Limpio. (2021). Triple lavado de envases vacíos de plaguicidas

Paso 5. Se regresa a una corporación o empresa dedicada a la recolección de estos envases para ser reciclados.

Conclusiones

Se pudo determinar que en Colombia y en el mundo la agricultura es un factor principal para la producción de alimentos, este conlleva criterios secundarios en el proceso de establecimiento del cultivo, producción, y cosecha, teniendo así la obligación de utilizar plaguicidas para que el cultivo esté óptimo; pero se deben tener en cuenta aspectos tales como, la buena racionalización de los agroquímicos, aplicarlos de manera eficiente y aprovechando así una agricultura biológica, es así como se reduce el uso excesivo de plaguicidas.

Se observa en la parte legal, que en Colombia y en el mundo existen varios decretos y códigos, los cuales rigen y controlan el medio ambiente en cuanto a la producción de plaguicidas, su debida aplicación y una apropiada disposición final de envases de plaguicidas, tales como: el Código de recursos naturales y de protección del medio ambiente, Decreto 1076 de 2015, Ley 1252 de 2008, Decreto 1443 de 2004 y Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas.

Finalmente, como principales alternativas para la adecuada disposición final de los envases de plaguicidas, se tiene que: realizar triple lavado, perforación del envase, llevar a centro de acopio correspondiente a la compañía que elija, sea Bioentorno, Corporación Campo Limpio, Aprovet o Colecta, los cuales realizan la eliminación final del envase, o también existe la posibilidad de reutilizar dicho envases para fabricar eco tutores.

Recomendaciones

Es importante utilizar todos los elementos de seguridad personal para el manejo de agroquímicos, para así evitar contaminación en ropa e intoxicación vía oral o respiratoria. Es vital también la ampliación de capacitación sobre el buen funcionamiento de la recolección de envases de agroquímicos, para los pequeños y medianos agricultores a nivel nacional, haciendo uso de los diferentes mecanismos gubernamentales.

Tener claro todo el ámbito legal que conlleva al buen funcionamiento y manejo de residuos, en este caso los agroquímicos. Algunos de ellos son el código de recursos naturales y de protección del medio ambiente, prevención de existencias de desechos o residuos peligrosos provenientes de plaguicidas, clasificación, caracterización, identificación y presentación de los residuos o desechos peligrosos y Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas.

Referencias bibliográficas

- Altieri, M. N. (2000). Agroecología, Teoría y Práctica para una Agricultura Sustentable. México D.F.: Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.
<http://www.agro.unc.edu.ar/~biblio/AGROECOLOGIA2%5B1%5D.pdf>
- Aprovet. Asociación nacional de laboratorios de productos veterinarios. (2021).
<https://www.aprovet.com/quienes-somos/>
- Auditoría General de la República. (2004). Auditoría analítica de gestión al uso y manejo de plaguicidas en Colombia. Bogotá.
http://www.mamacoca.org/docs_de_base/Fumigas/Auditoria_Gnl_colombia_plaguicidas_marzo2004.pdf
- Bioentorno. Fundación Bioentorno. (2021) <https://bioentorno.org/servicios-ambientales/>
- Cámara Procultivos ANDI. (2021). Agricultura sostenible, modelo Manejo Agronómico Disruptivo. <http://www.andi.com.co/Uploads/AgriculturaSostenible%20MAD.pdf>
- Campo limpio. (2020). PROTOCOLO DE ENTREGA DE ENVASES EMPAQUES Y EMBALAJES
<https://campolimpio.org/docs/Protocolo%20de%20entrega%20envases,%20empaques%20y%20embalajes.pdf>
- Campo Limpio. (2020). Triple lavado. Corporación Campo Limpio.
<https://federaciondecafeteros.org/static/files/ManejofungicidasCampoLimpio.pdf>
- Campo Limpio. (2021). Triple lavado de envases vacíos de plaguicidas.
https://www.croplifela.org/images/ES/Afiches/Actualizados_Branding_CLLA/Triple_Lavado.pdf

Castro Ruiz, P. A. (2002). Determinación de residuos de plaguicidas organofosforados en muestras de tomate de la ciudad de Bogotá. Bogotá.

[https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10266/u234493.pdf?sequence=](https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10266/u234493.pdf?sequence=1)

[1](https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10266/u234493.pdf?sequence=1)

Colecta. (2021). <https://www.colecta.co/>

Congreso de la república. (2008). Ley 1252 de 2008. Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Leyes_/ley_1252_271108.pdf

CropLife. (2021). CampoLimpio, una solución ambiental para el Agro.

Equipo editorial, Etecé. De: Argentina. Para: Concepto de. Disponible en: <https://concepto.de/agricultura/>. Última edición: 5 de agosto de 2021. Consultado: 18 de noviembre de 2021 - Fuente: <https://concepto.de/agricultura/>

Escobar López, S. (2019). Análisis de las nuevas alternativas de disposición final para contenedores vacíos de plaguicidas. Universidad Santiago de Cali.

[https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/219/AN%
c3%81LISIS%20
DE%20LAS%20NUEVAS%20ALTERNATIVAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/219/AN%c3%81LISIS%20DE%20LAS%20NUEVAS%20ALTERNATIVAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Fait, A., Iversen, B., Tiramani, M., Visentin, S., & Maroni, M. (2004). Prevención de los riesgos para la salud derivados del uso de plaguicidas en la agricultura. Organización mundial de la salud. https://www.who.int/occupational_health/publications/es/pwh1sp.pdf

González, 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.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/7800>
- Guzman, D. (2019). Evaluación de la disposición final de envases de agroquímicos, y sus posibles consecuencias en los suelos de la vereda lavadero del municipio de Fómeque, Cundinamarca. Universidad el bosque
https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2844/Guzm%C3%A1n_Bejarano_Daniela__2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hermosín, C. (2010). AGRICULTURA Y PLAGUICIDAS. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiológicos de Sevilla (IRNAS), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
<http://digital.csic.es/bitstream/10261/74351/1/Agricultura%20y%20plaguicidas.pdf>
<https://www.croplifela.org/es/proteccion-cultivos/campolimpio>
- ICA. (2019). Producción y ventas de plaguicidas por empresa año 2019.
<https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/regulacion-y-control-de-plaguicidas-quimicos/registro-de-venta-pqua-revaluados.aspx>
- ICA. (2021). Plaguicidas Químicos. <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/regulacion-y-control-de-plaguicidas-quimicos.aspx>
- ICA. (2021). Registros de venta de plaguicidas químicos de uso agrícola re-evaluados 06 de julio de 2021 <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/regulacion-y-control-de-plaguicidas-quimicos/registro-de-venta-pqua-revaluados.aspx>
- INA. (2017). Aplicación eficiente de fitosanitarios. Capítulo 2: plaguicidas químicos, composición y formulaciones, etiquetado, clasificación toxicológica, residuos y métodos de aplicación. <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-de>

morelia/nutricion-vegetal/inta-aplicacion-eficiente-de-fitosanitarios-cap-2-
formulaciones/3405467

Mamacoca. (s.f.). Lineamientos plaguicidas. Colombia.

http://www.mamacoca.org/docs_de_base/Fumigas/Lineamientos_de_la_Gestion_de_Plaguicidas_en_Colombia_1997_1998.pdf

Minambiente. (2021). Envases de plaguicidas

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/581-plantilla-asuntosambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-50>

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL DECRETO

NÚMERO 1443 DE 2004. (2004)

<https://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2004decreto1443.pdf>

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. DECRETO

NÚMERO (4741) 30 de Diciembre de 2005

<http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCION+Y+MANEJO+DE+REIDUOS+PELIGROSOS+GENERADOS+EN+GESTION+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705>

Muñoz, N. (2017). Protocolo de vigilancia en salud. Intoxicaciones por sustancias químicas

<https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/PRO-Intoxicaciones.pdf>

OMS. (2018). Residuos de plaguicidas en los alimentos. [https://www.who.int/es/news-room/fact-](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food)

[sheets/detail/pesticide-residues-in-food](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food)

Prieto, D. (2018). Causas y consecuencias de las problemáticas actuales en la gestión de envases

plaguicidas de uso agrícola en Cundinamarca. Fundación universidad de america

<https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6919/1/5121873-2018-II-GA.pdf>

Ramirez, J. A. (2001) Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición.

Universidad Pompeu Fabra. Barcelona.

https://archivosdeprevencion.eu/view_document.php?tpd=2&i=1270#:~:text=Clasificaci%C3%B3n%3A%20Conforme%20a%20su%20toxicidad,persisten%2D%20tes%20y%20no%20persistentes.

REPSOL. Productos y servicios. Polietileno: numerosas aplicaciones para todos los segmentos.

<https://www.repsol.com/es/productos-y-servicios/quimica/productos/polietileno/index.cshtml>

Rodríguez, Asela M, Suárez Tamayo, Susana, & Palacio Estrada, Daniel E. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010&lng=es&tlng=es

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

Identificación de alternativas para la disposición final de los envases de plaguicidas de uso. Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ingenierías.

http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1092/1/Identificacion_alternativas_disposicion_final_envases_plaguicidas_agricola.pdf