

**CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LAS PROBLEMÁTICAS ACTUALES EN LA
GESTIÓN DE ENVASES PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA EN
CUNDINAMARCA**

DANIELA PRIETO VILLALBA

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMERICA
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C.
2018**

**CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LAS PROBLEMÁTICAS ACTUALES EN LA
GESTIÓN DE ENVASES PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA EN
CUNDINAMARCA**

DANIELA PRIETO VILLALBA

**Monografía para optar por el título de Especialista en
Gestión Ambiental**

**Orientador(a):
DORA MARÍA CAÑON RODRÍGUEZ
Ingeniera Química**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMERICA
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C.
2018**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Director de la Especialización

Firma del Calificador

Bogotá, D.C., Agosto de 2018

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Jaime Posada Díaz

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos.

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de Posgrados

Dra. Ana Josefa Herrera Vargas

Decano Facultad de Educación Permanente y Avanzada

Dr. Luis Fernando Romero Suárez

Director Especialización en Gestión Ambiental

Dra. Jenny Marelbi Alarcón Parra

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
OBJETIVOS	19
1. MARCO TEÓRICO	20
1.1 PLAGUICIDAS	21
1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS	23
1.3 GESTIÓN POSCONSUMO DE ENVASES PLAGUICIDAS	28
1.3.1 Triple Lavado	29
1.3.2 Requisitos para la entrega de recipientes plaguicidas	30
1.3.3 Disposición de envases Pos Consumo de Plaguicidas	30
1.4 SALUD PÚBLICA	33
1.4.1 Salud Ambiental	34
1.4.2 Efectos de los plaguicidas en la Salud y el Medio Ambiente	36
1.5 MARCO LEGAL	40
1.5.1 Normativa Andina	43
1.5.2 Acuerdos Internacionales	44
2. MARCO SITUACIONAL	46
2.1 INDICADORES DE SALUD AMBIENTAL	46
2.2 CONSUMO Y USO DE PLAGUICIDAS EN COLOMBIA	47
2.2.1 Intoxicación por plaguicidas en Colombia	48
2.2.2 Problemáticas relacionadas con plaguicidas	50
2.3 PLAGUICIDAS EN CUNDINAMARCA	55
2.3.1 Principales Cultivos	56
2.3.2 Principales productores	59
2.3.3 Principales empresas Gestoras de Residuos Peligrosos	60
2.4 CONSUMO Y USO DE PLAGUICIDAS A NIVEL MUNDIAL	64
2.4.1 Industria Plaguicida	65
3. CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA	67
3.1 MATRIZ CAUSA Y EFECTO	67
3.2 NORMATIVIDAD INCUMPLIDA	72
3.2.1 Decreto 1843 de 1991	73
3.2.2 Decreto 1443 de 2004	73
3.2.3 Decreto 4741 de 2005	74
3.2.4 Resolución 693 de 2007	74
3.2.5 Resolución 1675 de 2013	74
4. ALTERNATIVAS PARA LA DISPOSICIÓN DE ENVASES PLAGUICIDAS	75

4.1 AFECTACIONES DE UNA MALA DISPOSICIÓN DE ENVASES	75
4.2 ELIMINACIÓN DE ENVASES PLAGUICIDAS	76
4.2.1 Eliminación de Plaguicidas en el Medio Ambiente	77
4.3 TECNOLOGÍAS DE MAYOR CONSUMO EN COLOMBIA	78
4.3.1 Alternativas para la disposición de envases pos consumo de plaguicidas	79
5. CONCLUSIONES	84
6. RECOMENDACIONES	86
BIBLIOGRAFÍA	87

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Clasificación toxicológica de los plaguicidas	26
Tabla 2. Clasificación de los plaguicidas según su vida media de efectividad	27
Tabla 3. Sustancias Químicas involucradas en eventos de intoxicación (2009)	49
Tabla 4. Notificación de eventos de intoxicación por sustancias químicas. Colombia 2010	49
Tabla 5. Grandes empresas productoras/importadoras de plaguicidas a marzo 2013	60
Tabla 6. Consolidado de recolección de envases plaguicidas en el año 2017	63
Tabla 7. Desempeño de los planes pos consumo de plaguicidas en algunos países	64
Tabla 8. Causas y consecuencias halladas	71

LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Consumo Agregado de plaguicidas (2010)	47
Gráfica 2. Plaguicidas mayormente empleados por cultivos en Colombia, 2007	48
Gráfica 3. Distribución porcentual por tipo de exposición	50
Gráfica 4. Componente afectado por la problemática	52
Gráfica 5. Afectaciones según el ciclo de vida de las sustancias químicas	53
Gráfica 6. Número de mercados considerados en SIPSA (julio 2012 y junio 2013)	55
Gráfica 7. Crecimiento del número de mercados 2012-2013	56
Gráfica 8. Participación acumulada en área cosechada	57
Gráfica 9. Participación acumulada en producción	57
Gráfica 10. Crecimiento en 2012 a 2013 del número de mercados por producto en Cundinamarca	58
Gráfica 11. Desempeño de los planes pos consumo de plaguicidas en diferentes regiones del mundo	65

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Mapa Conceptual	20
Figura 2. Línea de tiempo de los plaguicidas	21
Figura 3. Principales plaguicidas, plagas que combaten y su modo de acción	24
Figura 4. Ingredientes activos e inertes	27
Figura 5. Componentes de un programa de Recuperación de Envases	28
Figura 6. Técnica del Triple Lavado	29
Figura 7. Materiales usados en los envases	31
Figura 8. Orden Jerárquico para el manejo de residuos	33
Figura 9. Sectores que componen el plan de Salud Pública	34
Figura 10. Efectos en la piel causados por plaguicidas	38
Figura 11. Representación de los plaguicidas en el medio ambiente	39
Figura 12. Normas Andinas	43
Figura 13. Principales problemáticas relacionadas a plaguicidas en Colombia	51
Figura 14. Clasificación empresas gestoras de Residuos Peligrosos en Cundinamarca	61
Figura 15. Factores que influyen en la acumulación de plaguicidas	76
Figura 16. Ventajas y desventajas de la incineración	78
Figura 17. Pasos planteados para la recolección de envases pos consumo de plaguicidas	81

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Grupos químicos de insecticidas, fungicidas y herbicidas agrupados por su modo de acción	25
Cuadro 2. Contenidos de la salud ambiental según tres organizaciones mundiales	35
Cuadro 3. Normativa Nacional Aplicada al manejo y disposición de Plaguicidas	40
Cuadro 4. Acuerdos Internacionales de participación Colombiana	44
Cuadro 5. Información disponible relacionada con plaguicidas	54
Cuadro 6. Empresas gestoras de residuos peligrosos en Cundinamarca diciembre 2017 (plaguicidas)	62
Cuadro 7. Matriz Causa y efecto	68
Cuadro 8. Normatividad incumplida, según las consecuencias halladas.	73

ABREVIATURAS

DDT	Dicloro Difenil Tricloroetano
CAN	Comunidad Andina
COP	Contaminante Orgánico Persistente
EPI	Environmental Performance Index
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
IVC	Inspección, Vigilancia y Control
OMS	Organización Mundial de la Salud
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

GLOSARIO

ACOPIO: Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos pos consumo, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denominará centro de acopio

AGROQUÍMICO: sustancia química que utiliza el ser humano con el objetivo de optimizar el rendimiento de una explotación agrícola.

DISPOSICIÓN FINAL: Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

PLAGA: colonia de organismos animales o vegetales que ataca y destruye los cultivos y las plantas.

PLAGUICIDA: preparación química de alta toxicidad para destruir plagas.

PLAN DE GESTIÓN DE DEVOLUCIÓN DE PRODUCTOS POSCONSUMO: Instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos pos consumo que al desecharse se convierten en residuos 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.

RESIDUO PELIGROSO: es un desecho con propiedades intrínsecas que ponen en riesgo la salud de las personas o que pueden causar un daño al medio ambiente

RIESGO: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente.

SALUD AMBIENTAL: relación que existe entre los seres humanos y los factores físicos, químicos, biológicos y sociales que se encuentran en el medio que habita.

SALUD PÚBLICA: de acuerdo con la Ley 1122 de 2007 la salud pública está constituida por un conjunto de políticas que busca garantizar de manera integrada, la salud de la población por medio de acciones dirigidas tanto de manera individual como colectiva ya que sus resultados se constituyen en indicadores de las condiciones de vida, bienestar y desarrollo.

TRIPLE LAVADO: es un procedimiento seguro para descontaminar los envases vacíos de agroquímicos, el cual consiste en enjuagar con agua por tres veces el envase de plástico rígido de tapa removible.

VEO: Programa de Vigilancia Epidemiológica de Plaguicidas Organofosforados y Carbamatos.

RESUMEN

Este documento, presentó las diferentes causas y consecuencias de la inadecuada gestión de envases plaguicidas en Colombia, enfocado en el departamento de Cundinamarca; teniendo en cuenta las afectaciones que esto implica en la salud ambiental, siendo esta el equilibrio entre la calidad de vida y los factores del medio ambiente, que de una u otra forma pueden alterarla.

Mediante la consulta de fuentes secundarias como artículos de investigación, trabajos de grado, documentos públicos del Ministerio de Salud y protección Social, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, corporación Campo Limpio entre otras Instituciones y consulta de fuentes primarias, como informes; resultado de las visitas realizadas, por funcionarios del sector, se logró identificar; como se debía hacer una gestión pos consumo de envases plaguicidas, incluyendo la actividad de triple lavado, como uno de los principales objetivos para incentivar la devolución de envases. Por otro lado, se encontró cuáles eran los plaguicidas de mayor consumo y los cultivos principales en los que estos productos eran empleados, del mismo modo se evidenciaron los productores y gestores en el Departamento. Así mismo, se expuso la situación de Colombia con respecto a otros países, en cuanto a los porcentajes de recolección de envases pos consumo de plaguicidas y la efectividad de los planes de gestión entre regiones del mundo.

Finalmente se propuso una alternativa para evitar y reducir el consumo de plaguicidas, de tal manera que permita realizar un diagnóstico previo para conocer la necesidad de uso, sin embargo se plantearon diferentes pasos como: estudio de mercados, capacitación, puntos de acopio e incentivo para los consumidores y expendedores de plaguicidas.

Palabras claves: Plaguicidas, Pos consumo, Salud Ambiental, Triple Lavado, Acopio

ABSTRACT

This document, presented the different causes and consequences of the inadequate management of pesticide containers in Colombia, focused on the department of Cundinamarca; taking into account the effects that this implies on environmental health, this being the balance between quality of life and environmental factors, which in one way or another can alter it.

By consulting secondary sources such as research articles, degree papers, public documents of the del Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Campo Limpio corporation among other institutions and consultation of primary sources, such as reports; The result of the visits made by sector officials was identified; how should a post-consumption management of pesticide containers be carried out, including the triple washing activity, as one of the main objectives to encourage the return of packaging. On the other hand, it was found which were the most consumed pesticides and the main crops in which these products were used, in the same way the producers and managers in the Department were evidenced. Likewise, the situation of Colombia with respect to other countries was exposed, in terms of the percentages of collection of containers after consumption of pesticides and the effectiveness of the management plans between regions of the world

Finally, an alternative was proposed to avoid and reduce the consumption of pesticides, in such a way as to allow a previous diagnosis to know the need for use, however, different steps were raised such as: market study, training, collection points and incentive to the consumers and distributors of pesticides.

Key words: Pesticides, After consumption, Environmental Health, Triple Wash, Storage

INTRODUCCIÓN

Los ataques de las plagas a los cultivos, afecta a la fabricación y cosecha de productos, desde el inicio de la actividad agrícola aproximadamente hace 7000 a.C, el agricultor opta por emplear diferentes tipos de sustancias consideradas como los precursores de los plaguicidas para evitar la pérdida de sus cultivos, una vez se inicia la revolución industrial se implementa la fumigación, de aquí en adelante se inicia el empleo de manera exponencial; hasta que en la segunda guerra mundial, el uso de productos sintéticos como el DDT, empiezan a jugar un papel importante, desde allí, se crean los productos a base de síntesis química conocidos en la actualidad como plaguicidas.

Como lo menciona Avendaño¹, en Colombia se viene presentando un uso ascendente de productos plaguicidas por la expansión de la ganadería, la agricultura y el uso en cultivos como el algodón, el plátano, la caña o las flores entre otros, con el fin de controlar malezas y plagas que afectan los cultivos, fundamentalmente; también se ha presentado un aumento en la cantidad de casos de intoxicación, representando un problema grande en salud pública, debido a la variedad de químicos que los constituyen, el gran número de principios activos y múltiples aplicaciones en la vida diaria.

Es importante tener en cuenta que el uso de plaguicidas implica un riesgo alto para la salud, principalmente la población afectada se encuentra en quienes trabajan en la fabricación, manipulación y en la comunidad en general quien maneja estas sustancias a nivel del hogar y en actividades secundarias, como lo informa Campo Limpio. El envase vacío de un plaguicida es un producto peligroso, en la mayoría de casos no se le hace una disposición adecuada, generando así, grandes problemas como: reutilización de envases en actividades para consumo humano como para animal, mala disposición en suelos y cuerpos de agua, enterramiento, quema incontrolada y piratería; esta última, permite que los envases que no fueron gestionados de la mejor manera; sean reutilizados para envasar otro tipo de producto que no cuente con las propiedades idénticas a la etiqueta original. Según Avendaño², el desconocimiento de la comunidad es uno de los principales problemas en el manejo de los planes de gestión pos consumo, puesto que olvidan en la mayoría de casos, la importancia de aplicar dichos planes, el horario de recolección y la ubicación de los centros de acopio para la recepción de envases.

De acuerdo a la problemática presentada anteriormente, la monografía pretende dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las causas y consecuencias de

¹ AVENDAÑO LUENGAS, Ruth Marcela. Propuesta De Implementación Del Instrumento De Identificación Y Caracterización Territorial en el Uso De Plaguicidas (Agroindustria Y Pecig), Incluyendo La Estrategia De Reducción De Vulnerabilidad, Alternativas Y Buenas Prácticas. Subdirección de Vigilancia en Salud Pública. (noviembre: Bogotá D.C.). Propuesta. Bogotá D.C. 2015.p.10.

² AVENDAÑO LUENGAS, Op.cit., p.13.

desconocimiento de las problemáticas actuales respecto a la gestión (recolección y disposición) de los envases pos consumo de plaguicidas en Cundinamarca?, así mismo se hacen los siguientes cuestionamientos que permiten soportar el desarrollo de la problemática principal ¿Cuáles son los plaguicidas de mayor uso en Cundinamarca y sus afectaciones en la salud ambiental?, ¿cómo aborda la normatividad ambiental para la disposición adecuada de envases plaguicidas? ¿Cuáles son las causas y consecuencias de las problemáticas identificadas? ¿Qué alternativas se pueden plantear?

Este trabajo pretende ayudar al lector mediante la elaboración de una matriz de causa y efecto la identificación de diferentes problemáticas que suceden en el país y que por desconocimiento de la población, son consideradas como poco importantes, debido a que de una u otra forma, la comunidad en general cree no verse afectada por un plaguicida puesto que según esta, gran parte de los productos consumidos de la canasta familiar no tienen contacto alguno con este tipo de sustancias. Es por ello, que nace la necesidad de involucrar a todo el país en general y hacer un llamado al uso controlado y adecuado de plaguicidas, para que de manera responsable se inicien las actividades de promoción y prevención, para evitar intoxicaciones y afectaciones a los recursos naturales.

Con base a las diferentes fuentes usadas, se busca información que determine las características de los plaguicidas de uso agrícola y sus afectaciones en la salud ambiental, seguido a esto se analiza la normatividad aplicable para la correcta disposición de envases pos consumo de plaguicidas. Para describir la problemática actual en el departamento de Cundinamarca, se identifica el uso específico de plaguicidas en diferentes cultivos, de tal manera que permita evidenciar las consecuencias asociadas, gracias al uso de informes y estudios realizados descritos en fuentes oficiales, esto, se complementa con la elaboración de una matriz causa-efecto, la información consignada allí, permite asociar las normas que se vienen incumpliendo, finalmente, se realiza una propuesta de diferentes alternativas de manejo de envases pos consumo de plaguicidas dirigidas a los diferentes actores involucrados.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar las causas y consecuencias de las problemáticas actuales respecto a la recolección y disposición de los envases pos consumo de plaguicidas en Cundinamarca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los plaguicidas de mayor uso en Cundinamarca y sus afectaciones en la salud ambiental
- Analizar la normatividad que aplica para la correcta disposición de envases de plaguicidas
- Establecer las causas y las consecuencias de las problemáticas identificadas.
- Plantear alternativas de manejo para la gestión pos consumo de los envases de plaguicidas que aborden las causas y consecuencias de las problemáticas.

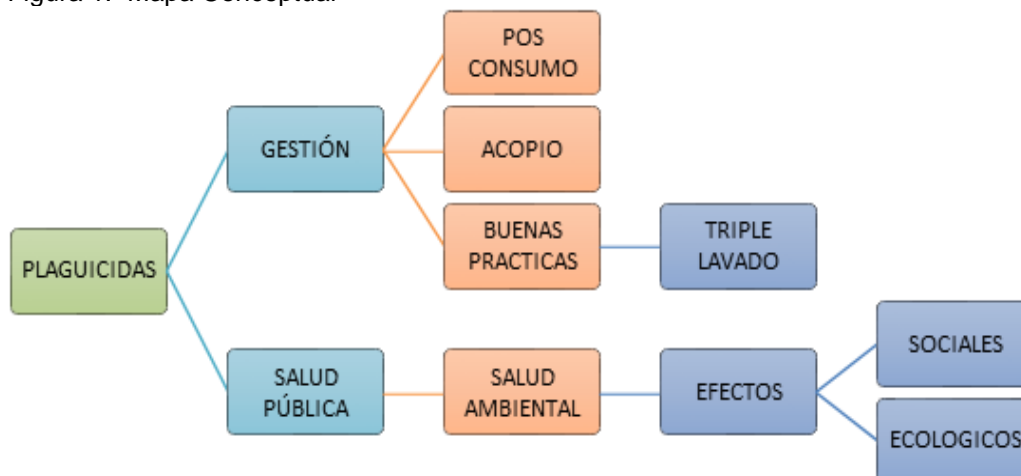
1. MARCO TEÓRICO

Para Correa³, desde hace cinco décadas los productos agroquímicos han sido los componentes tecnológicos más usados por la agricultura en casi todos los países desarrollados y en vía de desarrollo. Como lo menciona Avendaño.⁴ La agricultura intensiva y el aumento del uso de productos en los últimos 30 años, fueron las causas para la creación de la denominada revolución verde,

En Colombia se viene presentando un uso ascendente de productos plaguicidas por la expansión de la ganadería, la agricultura y el uso en cultivos como el algodón, el plátano, la caña o las flores entre otros, con el fin de controlar malezas y plagas que afectan los cultivos, fundamentalmente; también se ha presentado un aumento en la cantidad de casos de intoxicación, representando un problema grande en salud pública, debido a la variedad de químicos que los constituyen, el gran número de principios activos y múltiples aplicaciones en la vida diaria.⁵

Para el desarrollo de este capítulo, se identificaron conceptos puntuales provenientes del contexto en el que se desenvuelve el tema, con el fin de clasificar la información y generar las categorías que recuperan la información y fundamentan la interpretación del trabajo general, las cuales se describen en la figura 1, la importancia de esta figura permite la ruta de desarrollo, determinando así, los temas a desarrollar, el orden y la profundización a la que se debe llegar.

Figura 1. Mapa Conceptual



Fuente: La Autora

³ CORREA, J. Normatividad en la producción agropecuaria en Colombia: Aspectos generales. Op. cit. p. 9.

⁵ AVENDAÑO LUENGAS, Ruth Marcela. Propuesta De Implementación Del Instrumento De Identificación Y Caracterización Territorial En El Uso De Plaguicidas (Agroindustria Y Pecig), Incluyendo La Estrategia De Reducción De Vulnerabilidad, Alternativas Y Buenas Prácticas. Op. cit.

1.1 PLAGUICIDAS

Para el desarrollo de este trabajo, es importante iniciar con la definición de plaguicida, puesto que se pretende identificar sus afectaciones a la salud ambiental de la comunidad en general.

De acuerdo a lo mencionado por Bedmar⁶, desde el inicio de la actividad agrícola 7000 a.C. aproximadamente, los cultivos presentaron ataque de plagas, que reducían notoriamente la producción y recolección de los productos. Para evitar, este tipo de problemas hace miles de años se empleaban sustancias que podrían considerarse precursores de los plaguicidas, en donde se encontraban productos como el azufre, arsenito y flores de piretro, estas dos últimas consideradas como bases de productos naturales.

Según este mismo autor, una vez inicia la revolución industrial, se implementan las fumigaciones a base de derivados de petróleo en su gran mayoría, en donde se encontraban el caldo bordelés (mezcla de sulfato de cobre con cal), ácido carbónico y fénico, bromuro de metilo, verde de París (acetoarsenito de cobre) entre otros.

En 1920, inició la época del uso de productos sintéticos derivados del nitrógeno gaseoso en los Estados Unidos, apareciendo así los productos mayormente usados en la actualidad.

El uso exponencial de productos sintéticos inicia en la segunda guerra mundial en donde se empleó un insecticida a base de cloro conocido comúnmente como DDT, hacia 1945, se inicia la venta de productos similares, desde allí, se crean por síntesis química una gran cantidad de productos conocidos actualmente como plaguicidas (figura 2).

Figura 2. Línea de tiempo de los plaguicidas



Fuente: La autora

⁶ BEDMAR, Francisco. Informe Especial sobre Plaguicidas Agrícolas. En: Vinculadas a la Agricultura, [UBA-Conicet.] abril-mayo de 2011 vol. 21. no. 122. p. 23 [Consultado: 23 mayo. 2018]. Archivo pdf. Disponible en: <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>.

El empleo descontrolado de plaguicidas sintéticos ocasiona un grave riesgo y efectos dañinos, encontrando la presencia persistente en el ambiente y en los alimentos.

Según el código Internacional de Conducta para la distribución y utilización de plaguicidas, regido por la FAO⁷, el cual proporciona una guía a las autoridades de reglamentación gubernamentales, sector privado, comunidad y partes interesadas sobre las practicas adecuadas en el manejo de plaguicidas durante su ciclo de vida, define un plaguicida; como cualquier sustancia o mezcla empleada para destruir prevenir o controlar cualquier plaga, incluyendo vectores que contribuyen a enfermedades humanas o de animales. Esta definición incluye sustancias destinadas para la regulación del crecimiento de las plantas, desecantes, defoliantes y otras sustancias aplicadas a cultivos.

Con un significado, en lenguaje más cotidiano se encuentra la definición presentada por Heinz Mehlhorn⁸, quien indica que los plaguicidas son drogas que matan a los parásitos de las plantas, así como a los artrópodos en las casas.⁹ Encontrando así, una definición muy general que no permite al lector tener una clara perspectiva de lo que es un plaguicida.

Por otro lado, Carola¹⁰ hace una definición más técnica y concreta, siendo importante su aporte más detallado con respecto a este tipo de sustancias en donde indica que los pesticidas son productos químicos usados generalmente en el área agrícola, el cual permite controlar plagas, malezas o enfermedades a las plantas, así mismo, es usado en la horticultura, silvicultura y producción ganadera como un agente que permite el control de vectores en programas de salud pública.

Debnath¹¹, relaciona su definición a que este tipo de sustancias químicas son generalmente usadas en la producción agrícola, para prevenir y controlar plagas,

⁷ PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, Código Internacional de Conducta para la distribución y utilización de plaguicidas. [Sitio web]. Roma. 2006. p. 7. [consultado el 25 de mayo de 2018]. Archivo en pdf. Disponible end: <http://www.fao.org/3/a-a0220s.pdf>

⁸ MEHLHORN, Heinz. Encyclopedia of Parasitology, Pesticides. En: Springer. Berlin, Heidelberg. Ed. 3. Vol. 2. 2016. p. 2133. [consultado el 25 de mayo de 2018]. Disponible en: https://books.google.com.co/books?id=Jpg1ysgVn-AC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

¹⁰ LIDÉN, Carola. Pesticide. En: JOHANSEN, et al. Contact Dermatitis. [Springer-Verlag]. Berlin Heidelberg. 2011. p. 927. [consultado el 25 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://eknygos.lsmuni.lt/springer/99/801-809.pdf>

¹¹ DEBNATH, Mrittika., KHAN, Mohidus. Health Concerns of Pesticides. En: Pesticide Residue in Foods. [Springer, Cham.] 2017. p. 103. [consultado el 25 de mayo de 2018]. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-52683-6_6#citeas

enfermedades malezas y otros patógenos de plantas, para eliminar el daño al cultivo mantener en óptimas condiciones la calidad del producto.

Finalmente, con una definición usual y muy similar a las presentadas anteriormente Elfvendahl¹², indica que los plaguicidas son productos naturales y sintéticos usados principalmente para el control de plagas, pestes y microorganismos, que son considerados nocivos para el hombre, los cultivos y el medio ambiente.

Teniendo en cuenta las definiciones anteriormente expuestas, se evidencia que todos los autores coinciden su exposición con respecto a este tipo de productos, siendo estas recopiladas en la presentada por la OMS.

Cualquier sustancia o mezclas de sustancias, de carácter orgánico o inorgánico, que está destinada a combatir insectos, ácaros, roedores y otras especies indeseables de plantas y animales que son perjudiciales para el hombre, incluyendo los vectores de organismos causantes de enfermedades humanas, y las especies que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, madera, entre otros, también aquellas otras sustancias destinadas a utilizarse como regulador del crecimiento de la planta, defoliante o desecante, asimismo aquellas que pueden administrarse a los animales para combatir insectos arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos.¹³

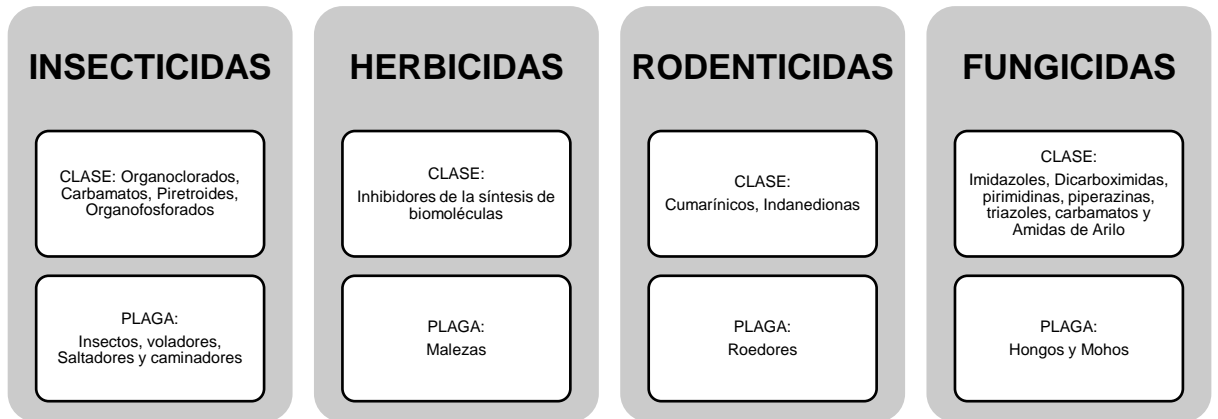
1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS

Una clasificación específica, en cuanto a los principales plaguicidas, plagas que combaten y su modo de acción, se evidencia en la figura 3, encontrando cuatro grandes grupos en los que se encuentran Insecticidas, Herbicidas, Rodenticidas y Fungicidas.

¹² ELFVENDAHL, Sara, et al. Pesticide pollution remains severe after cleanup of a stockpile of obsolete pesticides at Vikuge, Tanzania. *En: A Journal of the Human Environment*. [NCBI] 2004. vol. 33. No. 8. p. 503-508. [consultado el 25 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15666681>

¹³ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD-OMS. Código internacional de conducta sobre la distribución y utilización de plaguicidas. Directrices para el registro de plaguicidas. [en línea] 2010. [consultado: 29 de mayo de 2018] Disponible en : http://whqlibdoc.who.int/hq/2010/WHO_HTM_NTD_WHOPES_2010.7_spa.pdf

Figura 3. Principales plaguicidas, plagas que combaten y su modo de acción.



Fuente: WOLANSKY, Marcelo. Plaguicidas y Salud Humana. En: Vinculadas a la Agricultura [UBA-Conicet] abril-mayo de 2011 vol. 21. no. 122. p. 24 [Consultado: 27 de mayo. 2018]. Archivo en pdf. Disponible en: <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>.

Sin embargo, Bedman,¹⁴ indica que los plaguicidas se pueden clasificar en dos grandes grupos 1. Por estructura química 2. Por tipo de plaga, Bedamn hace un resumen de los tipos de clasificación el cual se describe en el cuadro 1), por otro lado, Liden,¹⁵ indica que este tipo de sustancias se clasifican según, cuadro 1. La plaga que se quiere combatir, 2. Los ingredientes activos y por último 3. La clasificación que otorga la OMS, basado en el riesgo para los humanos, según la tabla 1.

¹⁴ BEDMAR, Francisco. Op. cit., p. 11

¹⁵ LIDÉN, Carola. Op. cit., p. 929

Cuadro 1. Grupos químicos de insecticidas, fungicidas y herbicidas agrupados por su modo de acción

Tipo de producto	Modo o sitio de acción	Grupo químico
Insecticidas	Interferencia del sistema nervioso	Organofosforados, organofosforados, carbamatos
		Piretroides, piretrinas, fiproles-fenilpirazoles
		Avermectinas, nicotinoides-nitrometilenos
		Nicotina
	Reguladores del crecimiento	Benzoil-fenilureas, benzamidas, benzoil-hidrazinas
	Toxinas alimentarias	<i>Bacillus thuringiensis</i>
Sistema respiratorio	Fosfuros, bromuros, etcétera	
Tóxicos físicos	Aceites minerales, tierra de diatomeas, geles de sílice	
Fungicidas	Inhibición de la síntesis de ácidos nucleicos	Fenilamidas, pirimidinas, derivados de hidrocarburos aromáticos, carboximidas
		Derivados del benzimidazol
	Mitosis y división celular	Ditiocarbamatos, benzimidazoles
		Fenilureas, benzamidas
	Respiración: inhibición de la producción de ATP en los procesos enzimáticos del metabolismo energético	Carboximidas, quinonas, cúpricos, arsenicales, derivados del estaño, disulfuros, ditiocarbamatos, estrobirulinas
	Síntesis de aminoácidos y proteínas	Anilino-pirimidinas
	Transducción de señales	Quinolinas, fenilpirroles, dicarboximidas
	Síntesis de lípidos y membrana	Dicarboximidas, hidrocarburos aromáticos
		Clorofenoles, nitroanilinas, ditiocarbamatos, amidas
	Biosíntesis de esteroles en las membranas	Morfolinas, triazoles
Alteración de la estructura celular	Dodecilguanidina	
Acción múltiple	Cúpricos, sulfúricos, ditiocarbamatos, ftalamidas, cloronitrilos, sulfamidas, guanidinas, triazinas, quinonas	
Inhibición de la acetil coenzima A carboxilasa	Aniloxi-fenoxi, ciclohexanodionas	
Herbicidas	Inhibición de la acetil lactato sintetasa	Imidazolinonas, sulfonilureas, sulfonamidas
	Inhibición de la formación de microtúbulos	Dinitroanilinas
		Clorofenóxicos, derivados del ácido benzoico
	Auxinas sintéticas	Ácidos piridín carboxílicos, ácidos quinolín carboxílicos
	Inhibición de la fotosíntesis en el fotosistema II	Triazinas, triazinonas, uracilos, ureas sustituidas, benzotriazonas, carbamatos, amidas
	Inhibición de la fotosíntesis en el fotosistema II y respiración	Benzonitrilos
	Inhibición de la protoporfirinógeno oxidasa	Difeniléteres, N-fenilftalamidas, oxadiazoles
		Triazolinonas
	Inhibición de la síntesis de lípidos	Tiocarbamatos
	Desviación del flujo electrónico en el fotosistema I	Bipiridilos
	Inhibición de la síntesis de carotenoides	Isoxasoles, nicotinamidas, otros
	Inhibición de la síntesis de proteínas, metabolismo de lípidos y división celular	Acetanilidas
	Interferencia en la actividad enzimática y precipitación de proteínas	Carboxílicos aromáticos
Interferencia en el metabolismo del fósforo	Arsenicales	
Inhibición de la enolpiruvil shikimato-fosfato sintetasa	Glicinas	

Fuente: BEDMAR, Francisco. Informe Especial sobre Plaguicidas Agrícolas. En: Vinculadas a la Agricultura, [UBA-Conicet.] abril-mayo de 2011 vol. 21. no. 122. p. 23 [Consultado: 23 mayo. 2018].
 Archivo pdf. Disponible en:
<https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>.

La Organización Mundial de la Salud, OMS¹⁶, cataloga los plaguicidas principalmente por su toxicidad aguda en estudios realizados con animales. Estos, se clasifican en Clases: extremadamente peligrosos (IA), altamente peligrosos (IB), moderadamente peligrosos (II), poco peligrosos (III), normalmente no ofrecen peligro bajo uso normal (IV, a veces no clasificados).

Tabla 1. Clasificación toxicológica de los plaguicidas

Clasificación Toxicológica de los Plaguicidas				
Clasificación de la OMS según los riesgos	Formulación Líquida DL50 Aguda		Formulación Sólida DL50 Aguda	
	Oral	Dermal	Oral	Dermal
Clase I a Productos Sumamente Peligrosos	>20	>40	>5	>10
Clase I b Productos Muy Peligrosos	20 a 200	40 a 400	5 a 50	10 a 100
Clase II Productos Moderadamente Peligrosos	200 a 2000	400 a 4000	50 a 500	10 a 1000
Clase III Productos Poco Peligrosos	2000 a 3000	> a 4000	500 a 2000	> a 1000
Clase IV Productos que Normalmente No Ofrecen Peligro	> a 3000		> a 2000	

Banda de color de las etiquetas según la categoría toxicológica		
Color de la Banda	Clasificación de la OMS según los riesgos	Clasificación del Peligro
Rojo (PMS 199 C)	I a - Producto Sumamente Peligroso	MUY TÓXICO
Rojo (PMS 199 C)	I b - Producto Muy Peligroso	TÓXICO
Amarillo (PMS Amarillo C)	II - Producto Moderadamente Peligroso	NOCIVO
Azul (PMS 293 C)	Producto Poco Peligroso	CUIDADO
Verde (PMS 347 C)	IV - Producto que Normalmente no Ofrece Peligro	CUIDADO

Fuente: ANEXO B. Clasificación Toxicológica de los Plaguicidas [en línea] p.245 [Consultado 7 mayo de 2018] Disponible en: <http://ambiente.lapampa.gob.ar/images/stories/CDLibro/pdfs/anexoB.pdf>

Otros autores clasifican los plaguicidas en otras categorías como, por ejemplo; tipo de ingrediente si este es activo o inerte y según su vida media de efectividad.

Por tipo de ingrediente, la EPA¹⁷ (Environmental Protection Agency) indica que los plaguicidas también pueden ser clasificados en dos grandes grupos debido a la

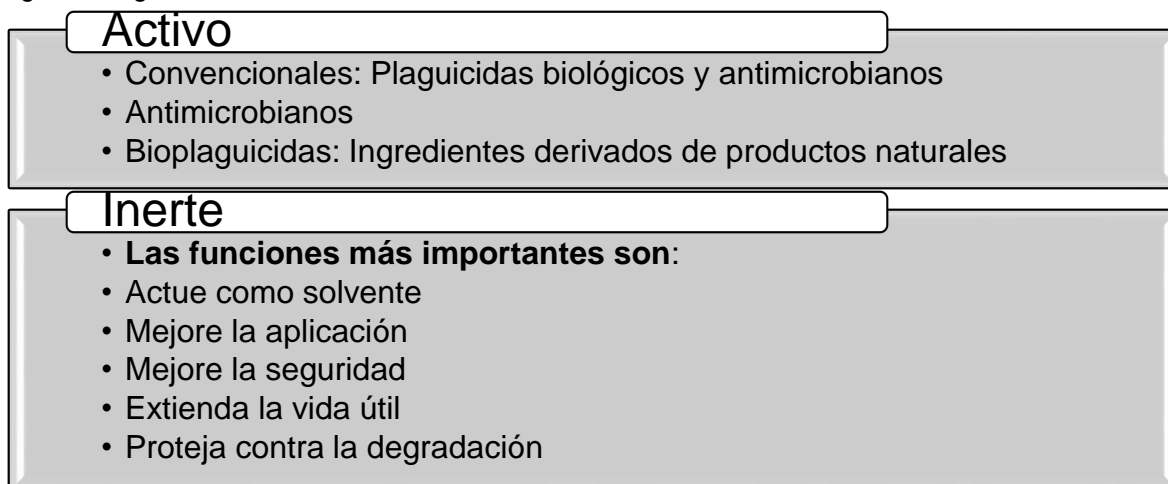
¹⁶ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Clasificación toxicológica de los Plaguicidas. [sitio Web]. Sec. Anexo B. p. 245. Archivo en pdf. Disponible en: <http://ambiente.lapampa.gob.ar/images/stories/CDLibro/pdfs/anexoB.pdf>

¹⁷ ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Pesticide. [Sitio web] 19 Enero 2017 [Consultado: 23 mayo. 2018]. Disponible en: <https://www.epa.gov/pesticides>

composición de sus ingredientes los cuales pueden ser; activos e inertes. El ingrediente activo es el que destruye, mitiga o repele la plaga, estabiliza el nitrógeno o regula la planta, por otro lado; los demás ingredientes son considerados ingredientes inertes que permiten el rendimiento y uso del producto.

A su vez tanto los ingredientes activos e inertes se dividen en diferentes categorías como se describe en el figura 4:

Figura 4. Ingredientes activos e inertes



Fuente. La autora

Según su vida media de efectividad: Tiempo requerido para que se degrade el compuesto aplicado o la mezcla. En la tabla 2 se identifica la vida media de algunos productos.

Tabla 2. Clasificación de los plaguicidas según su vida media de efectividad.

PERSISTENCIA	VIDA MEDIA	EJEMPLOS
No persistente	De días hasta 12 semanas	malatión, diazinón, carbarilo, diametrin
Moderadamente Persistente	De 1 a 18 meses	paratión, lannate
Persistente	De varios meses a 20 años	DDT, aldrín, dieldrín
Permanente	Indefinidamente	Productos hechos a partir de mercurio, plomo, arsénico

Fuente: RAMÍREZ, J. A., M. Lacasaña. Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. [Sitio web]. Barcelona. 2001. p. 69. [Consultado 1 de junio de 2018]. Archivo en pdf. Disponible en: <https://www.invima.gov.co/images/pdf/intranet/Dir%20operaciones/review%20plaguicidas.pdf>

Liden¹⁸, dice que los plaguicidas se formulan de diferentes maneras, en presentación sólida o líquida, soluciones o disoluciones en agua, disolventes

¹⁸ LIDÉN, Carola. Op. cit., p. 929

orgánicos, aerosoles, gránulos, polvos o mezclados con arena y fumigantes, esto se debe principalmente por su estructura química encontrando así otra clasificación.

1.3 GESTIÓN POSCONSUMO DE ENVASES PLAGUICIDAS

La aplicación de los programas Pos consumo de plaguicidas en Colombia están regulados por la Resolución 1675 de 2013, expedida por el ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, esta normatividad obliga a implementar Planes de Gestión de devolución de productos Pos consumo de Plaguicidas, con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente.

Para El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible,¹⁹ plan de gestión de devolución de productos Pos consumo, es un instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos Pos consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitan su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada, como lo menciona el, esto resumido en la figura 5.

Figura 5. Componentes de un programa de Recuperación de Envases



Fuente: CAMPO LIMPIO, ¿Cómo hacer el triple lavado? [Sitio web] 2018 [Consultado: 27 mayo. 2018]. Disponible en: <https://www.croplifela.org/es/proteccion-cultivos/campolimpio>

Los espacios autorizados para entrega y recolección de los recipientes, empaques y embalajes de Pos consumo: se denominan centros de acopio y puntos de

¹⁹ COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Resolución 1675 (3 de enero de 2014). Por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Pos consumo de Plaguicidas. Bogotá, D. C.: El Ministerio 2014.p.3

recolección, las campañas de recolección se promocionan en las regiones, en medios oficiales o reconocidos por los municipios, alcaldías o gobernaciones y por las empresas del sector.

1.3.1 Triple Lavado: Uno de los principales objetivos, para incentivar la devolución de envases Pos consumo de Plaguicidas, es el uso del triple lavado figura 6, para así, evitar la reutilización y el mal manejo, de tal manera que se pueda entregar al Gestor autorizado para así darle la disposición adecuada a este tipo de residuos.

Figura 6. Técnica del Triple Lavado



Fuente: CAMPO LIMPIO. Triple Lavado. [Sitio web]. 26 de abril de 2017. [Consultado: 28 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://campolimpio.org.pe/print/>

El triple lavado consiste en lavar con agua tres veces, el envase vacío, agregando el residuo de cada lavado en la maquina aspersora, aprovechando así, un 100% del producto y evitando cualquier afectación al ambiente o a la salud humana, una vez

finalizada la actividad, el envase deberá ser perforado, para evitar ser reutilizado, según la resolución 693 de 2007.²⁰

1.3.2 Requisitos para la entrega de recipientes plaguicidas: Una vez se realice de manera correcta la técnica de triple lavado, hacer la entrega al Dispositor autorizado, es una de las actividades próximas, por tal razón, esta acción debe contar con una serie de pasos algunos de ellos; se relacionan a continuación:

- No se debe retirar la etiqueta del envase
- Las tapas, deben ser retiradas y entregadas por separado.
- Los embalajes, deben ser compactados y entregados
- Los envases vacíos deben ser depositados en una bolsa, marcada y pesada
- Una vez entregado, se debe solicitar un certificado que relaciona la devolución de los envases vacíos de plaguicidas.

1.3.3 Disposición de envases Pos Consumo de Plaguicidas: Para Valencia²¹, ya entregado el envase, el Gestor de Residuos Sólidos peligrosos, debe realizar diferentes actividades, que permitan el transporte adecuado de los envases vacíos entregados, entre estas actividades se encuentran la reducción de volumen, que consiste en hacer una trituración, acción inapropiada para materiales que se perforan fácilmente (cartón, plástico o aluminio) , aplastamiento y compactación en bloques, esta última aplica solo para los envases y sacos plásticos.

Así mismo, Valencia ²² informa que para la separación del material, se requiere la eliminación de las etiquetas, tapas y posteriormente separación del envase según el material con el que fue fabricado, gran parte de los planes avanzados de manejo de envases, reciclan los materiales recolectados, para ser usados en nuevos productos, siempre y cuando la separación se haya realizado en componentes lo suficientemente puros.

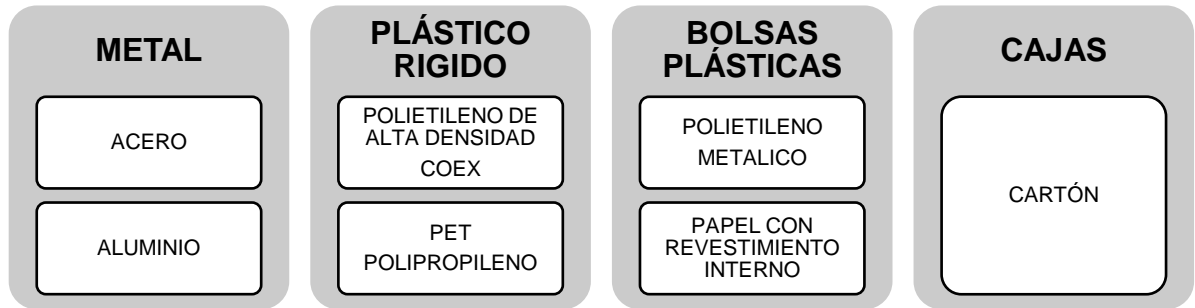
²⁰ COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 693 de 2007. (24, abril, 2007). Por la cual se establecen criterios y requisitos que deben ser considerados para los Planes de Gestión de Devolución de Productos Pos consumo de Plaguicidas. Diario Oficial. Bogotá D.C., 2007. No. 46.609. p. 3.

²¹ VALENCIA, Viviana. RAMÍREZ, Ma. Paulina y JARAMILLO, Laura. Identificación de alternativas para la disposición final de los envases de plaguicidas de uso agrícola. [Repositorio Digital]. Trabajo de grado. Especialista en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos. Corporación Universitaria La Sallista. Facultad de Ingenierías. 2014. p. 70 [consultado 1 de junio de 2018]. Disponible en:
http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1092/1/Identificacion_alternativas_disposicion_final_envases_plaguicidas_agricola.pdf

²² *Ibíd.*, p. 75

- **Material usado en los envases:** Los materiales usualmente usados en los envases se describen en el figura 7, sin embargo, se pueden encontrar envases en: vidrio, metal, aluminio, cartón y plástico de diversos tipos y grados.

Figura 7. Materiales usados en los envases



Fuente: VALENCIA, Viviana. RAMÍREZ, Ma. Paulina y JARAMILLO, Laura. Identificación de alternativas para la disposición final de los envases de plaguicidas de uso agrícola. [Repositorio Digital]. Trabajo de grado. Especialista en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos. Corporación Universitaria La Sallista. Facultad de Ingenierías. 2014. p. 70 [consultado 1 de junio de 2018]. Disponible en: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1092/1/Identificacion_alternativas_disposicion_final_envases_plaguicidas_agricola.pdf

- **Técnicas de eliminación de envases plaguicidas:** Para realizar una disposición adecuada de los envases de plaguicidas se debe tener en cuenta: el tipo y cantidad de sustancia, legislación vigente y agentes de degradación e inactivación.

Valencia²³, menciona que una de las técnicas de eliminación es la incineración a altas temperaturas, la cual consiste en un proceso de oxidación térmica, en donde las moléculas de los plaguicidas se descomponen. Una incineración efectuada de manera correcta; tiene un rendimiento de destrucción de moléculas del 99.9%, pero otros factores como la temperatura, diseño, contaminación atmosférica, entre otros.

Existen diferentes opciones de incineración en las que se encuentran; incinerador fijo a gran escala, incinerador fijo a pequeña escala, incinerador móvil y horno de cementos.

²⁴Para Valencia, el tratamiento químico, es otro tipo de técnica de eliminación que permite que los plaguicidas sean menos tóxicos y que a su vez su transporte, almacenamiento y eliminación sean más seguros. A este tipo de tratamiento

²³ VALENCIA, Viviana. Óp. Cit. p. 80

²⁴ Ibid. p. 85

pertenece la hidrólisis, que permite la reacción con cualquier sustancia permitiendo romper los enlaces, así mismo, se encuentra la destoxificación; realizada en cubetas de productos químicos, sin embargo no es usual debido a sus altos costos, otras técnicas usadas son: la pirolisis de la energía de plasma, reactor de reducción química en fase gaseosa, oxidación con sal fundida, procesos metalúrgicos, entre otros.

- **Plan de manejo de los envases plaguicidas:** un plan de manejo de envases pos consumo de plaguicidas debe garantizar la descontaminación del envase, evitar el uso inadecuado y finalmente que sea práctico para que el personal realice la devolución y así realizar una correcta disposición.

Valencia²⁵, menciona que los plaguicidas requieren de la contribución de una cadena de intervenciones que permitan un adecuado manejo, por tal razón, el éxito de que este plan se lleve a cabo se debe a una responsabilidad compartida, la cual consiste en generar un monitoreo desde que el plaguicida entra al mercado, se comercializa y por último sea vendido al agricultor.

Es de suma importancia infundir que, mediante la responsabilidad compartida, se ven involucrados el estado, productores, fabricantes, almacenes comerciales, entre otros, que se encargan de apoyar, inspeccionar, vigilar, ejecutar, facilitar y sensibilizar sobre los planes de gestión de devolución de productos pos consumo de plaguicidas, como lo informa la Corporación Campo Limpio

Para ello se requiere de una jerarquía, para dar así, prioridades que permita la selección más favorable en el manejo de residuos, contribuyendo a usar en primer lugar; las técnicas que sean menos agresivas con el ambiente y finalmente las que tengan alguna afectación desfavorable, este tipo de técnicas se describen la figura 8.

²⁵ VALENCIA, Viviana. Óp. Cit. p. 94

Figura 8. Orden Jerárquico para el manejo de residuos



Fuente: VALENCIA, Viviana. RAMÍREZ, Ma. Paulina y JARAMILLO, Laura. Identificación de alternativas para la disposición final de los envases de plaguicidas de uso agrícola. [Repositorio Digital]. Trabajo de grado. Especialista en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos. Corporación Universitaria La Sallista. Facultad de Ingenierías. 2014. p. 95 [consultado 1 de junio de 2018]. Disponible en: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1092/1/Identificacion_alternativas_disposicion_final_envases_plaguicidas_agricola.pdf

1.4 SALUD PÚBLICA

Del Puerto²⁶ menciona que la actividad agrícola es sin duda, la que más emplea productos plaguicidas, consumiendo alrededor de un 85% de la producción mundial, por otro lado un 10 % de la producción total se usa en salud pública, en el control de roedores, enfermedades transmitidas por vectores, entre otros.

La Salud Pública, está integrada por un conjunto de políticas que pretende de manera conjunta la salud de la comunidad, cuyos resultados se ven reflejados en los indicadores de las condiciones de vida, bienestar y desarrollo, entre el plan de

²⁶ DEL PUERTO, Asela M; SUAREZ, Susana y PALACIO, Daniel E. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. En: Rev cubana High Epidemiology [Scielo]. 2014, vol.52, no.3 p. 372-387 [consultado 26 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1561-3003.

la salud pública se encuentran los ilustrados en la figura 9, teniendo en cuenta para la elaboración de este trabajo el desarrollo del ámbito de salud ambiental:

Figura 9. Sectores que componen el plan de Salud Pública



Fuente: MINSALUD, Salud Pública [Sitio web] 14 de mayo de 2018 [Consultado: 15 mayo. 2018]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/Paginas/salud-publica.aspx>

1.4.1 Salud Ambiental: Para Salud Ambiental, existen diferentes definiciones equivalentes como saneamiento del medio, salud y ambiente, higiene del medio entre otros, según Gonzalo Ordoñez²⁷, todas estas equivalencias significan lo mismo. En su informe especial hace referencia a diferentes conceptos sobre salud pública, sin embargo, indica que en una reunión consultiva de la OMS realizada en Bulgaria, Sofía se define Salud Ambiental como:

La salud ambiental comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida, que son determinados por factores ambientales físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales. También se refiere a la teoría y práctica de evaluación, corrección, control y prevención de los factores ambientales que pueden afectar de forma adversa la salud de la presente y futuras generaciones.²⁸

²⁷ ORDOÑEZ, Gonzalo. Salud Ambiental: Conceptos y Actividades. En: Revista Panamericana de Salud Pública. [SciELO], 2000 [consultado 26 de mayo de 2018] Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2000.v7n3/137-147/es>

²⁸ Ibid., p.139

Según lo anterior, la OMS acepta la misma definición y hoy en día se considera como el concepto adaptado oficialmente.

Hacia 1993 se encontraban diversas apreciaciones sobre el contenido de salud ambiental, sin embargo se encuentran tres organizaciones internacionales que hacen otras categorizaciones en diferentes áreas como se evidencia en el cuadro 2

Cuadro 2. Contenidos de la salud ambiental según tres organizaciones mundiales

OPS/OMS	EURO/OMS	USAID/WASH
<ul style="list-style-type: none"> • Agua y Saneamiento • Desechos Sólidos • Control de Riesgos ambientales para la Salud • Salud de los Trabajadores • Higiene de la Vivienda • Impacto Ambiental • Residuos de Hospitales 	<ul style="list-style-type: none"> • Agua y Saneamiento • Trastornos del medio Ambiente en el mundo • Desarrollo del medio urbano • Calidad del agua • Inocuidad de los alimentos • Impacto Ambiental • Calidad del Aire Exterior • Calidad del Aire Interior • Productos Químicos Peligrosos • Desechos Peligrosos • Biotecnología • Socorros de Urgencia • Tecnologías menos Contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Agua y Saneamiento • Desechos Sólidos • Salud Ocupacional • Higiene de los Alimentos • Contaminación del Aire • Materiales Peligrosos • Heridas • Aguas de Desecho • Enfermedades Tropicales

Fuente: ORDOÑEZ, Gonzalo. Salud Ambiental: Conceptos y Actividades. Revista Panamericana de Salud Pública. [En línea], 2000 [consultado 26 de mayo de 2018] Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2000.v7n3/137-147/es>

Es importante definir la salud ambiental, para establecer que el ser humano hace parte de un ecosistema, de tal manera que los agentes físicos y químicos que afectan la salud deben ser reducidos; como también otros agentes que se ven influenciados por el ambiente, como lo son el cambio climático, la deforestación, la pérdida de la biodiversidad, entre otros.

Para Orobio²⁹, la salud ambiental es un conjunto de políticas primordiales en la salud pública, relacionada con componentes ambientales que rodean al ser humano, estos pueden ser físicos, químicos, biológicos y sociales los cuales pueden afectar su bienestar, de tal manera que la salud ambiental se enfoca en la prevención de

²⁹ OROBIO, Angie., et. al. Problemas y desafíos que afronta Colombia respecto a la salud ambiental, un enfoque basado en el plan decenal de salud. En: Biociencias [Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca] 2017.Vol. 1.p.50. [consultado 26 de mayo de 2018]. Disponible en: <file:///C:/Users/BIBLIOTECA-/Downloads/2220-6147-1-SM.pdf>

enfermedades y en el establecimiento de ambientes propicios para promover la calidad de vida.

El Ministerio de Salud y Protección Social³⁰, indica que es la relación que existe entre los seres humanos y los factores físicos, químicos, biológicos y sociales que se encuentran en el medio que habita, de este modo, la salud ambiental se encarga de identificar las prácticas de uso, manipulación, apropiación y explotación de los componentes ambientales y su relación con los efectos en la salud humana.

El uso de plaguicidas implica un riesgo para la salud considerable, principalmente la población afectada se encuentra en quienes trabajan en la fabricación, manipulación y aplicación de este tipo de productos y en la comunidad en general que maneja estas sustancias a nivel del hogar y en actividades secundarias, como lo informa Campo Limpio.

1.4.2 Efectos de los plaguicidas en la Salud y el Medio Ambiente: Según Karam.³¹, en cuanto a los agentes perjudiciales para la salud, los productos químicos cada vez ocupan un lugar significativo dentro de los problemas en salud pública, encontrando los plaguicidas como generadores de un gran número de intoxicaciones, esta Intoxicaciones se pueden clasificar como agudas y crónicas.

- **Tipos de Intoxicaciones por plaguicidas:** Así mismo Karam³², las intoxicaciones relacionadas con el uso y manejo de plaguicidas, se ven relacionadas con las medidas de control; debido al uso incorrecto de los elementos de protección personal, mezclas realizadas y situaciones culturales. Entre los efectos a largo plazo de los plaguicidas se encuentran trastornos neurológicos, reproductivos, efectos oftálmicos; respiratorios; teratogénicos y mutagénicos.

- a) Intoxicación Aguda: Se refiere a una exposición corta de este tipo de sustancias, generalmente se detectan por medio d análisis de laboratorio, sus impactos son muy localizados, geográficamente los cuales se asocian a un tipo de plaguicidas.
- b) Intoxicación Crónica: Se refiere a una exposición en un lapso de tiempo extenso, la exposición prolongada del DDT es un ejemplo conocido de este tipo de intoxicación.

³⁰ MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL-Min Salud. Salud ambiental. [sitio web] Bogotá D.C. CO. Sec. Salud Pública. [Consultado: 03 Mar. 2018]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/ambiental/Paginas/Salud-ambiental.aspx>

³¹ KARAM, Miguel A., Plaguicidas y Salud de la Población. *En:* Ciencia Ergo Sum. [Uaemex]. 2004. Vol. 11; No. 3. P. 246-254. ISSN 2395-8782. [Consultado: 03 Mar. 2018]. Disponible en: <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/7197>

³² Ibid. p. 251.

- c) Intoxicación Secundaria: Se refiere al impacto que existe en una población y en el medio, cuando han consumido alimentos que han sido expuestos a plaguicidas

Por otro lado, pueden ocurrir efectos indirectos, los cuales consisten en la afectación del hábitat o cuando el suplemento alimenticio es alterado, un ejemplo de esto; es la reducción de insectos polinizadores, debido al uso excesivo de herbicidas.³³

- **Efectos de los plaguicidas en la salud Humana:** Es importante, determinar los efectos con base al tipo de plaguicidas, relacionándolo de la siguiente manera:
 - a) Organoclorados: A partir de la erradicación de la malaria en México, gracias a la aplicación masiva de DDT, se evidenció que días después al rociado; se presentó; conjuntivitis, enterocolitis, anemias marcadas, e ictericias intra-hepáticas. “Este tipo de sustancias son inhibidores de la colinesterasa, acumulando acetilcolina en la sinapsis, apareciendo síntomas muscorínicos y nicotínicos”³⁴
 - b) Organofosfatos y Carbamatos: Son detectados en agua y suelos, elementos primordiales en el desarrollo de los ecosistemas, su acumulación, altera el sistema nervioso autónomo, la cual controla las acciones viscerales del cuerpo; las neuronas somáticas encargadas del control de las funciones voluntarias, “también se puede presentar déficit en la memoria”,³⁵ “así mismo, se le asocia cáncer de próstata en trabajadores expuestos a niveles altos”³⁶

³³ MOHAMMAD, Badii., y LANDEROS, Jerónimo. Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. En: Toxicología de los plaguicidas. [UACJ] Marzo-abril 2007. Año 4. No. 19. p. 24-25. ISSN: 2007-0411. [Consultado el 12 abril de 2018]. Disponible en: <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/454>

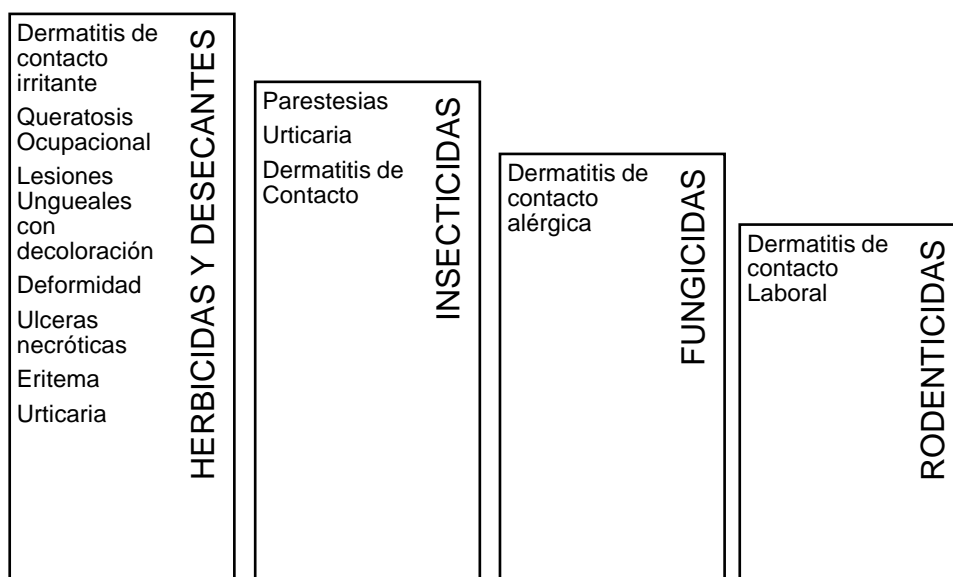
³⁴ GUVEN, H., MUHAMMET, F., and ATA, A. Intravenous organophosphate intoxication. Citado por MOHAMMAD, Badii. Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. En: Toxicología de los plaguicidas. [UACJ] Marzo-abril 2007. Año 4. No. 19. p. 28. ISSN: 2007-0411. [Consultado el 12 abril de 2018]. Disponible en: <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/454>

³⁵ MILESON, B. et al. Common mechanism of toxicity: a case study of organophosphorus pesticide. Citado por MOHAMMAD, Badii. Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. En: Toxicología de los plaguicidas. [UACJ] Marzo-abril 2007. Año 4. No. 19. p. 29. ISSN: 2007-0411. [Consultado el 12 abril de 2018]. Disponible en: <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/454>

³⁶ MILLS, P. and YANG, R. Prostate cancer risk in California Farm workers. Citado por MOHAMMAD, Badii. Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. En: Toxicología de los plaguicidas. [UACJ] Marzo-abril 2007. Año 4. No. 29. p. 28. ISSN: 2007-0411. [Consultado el 12 abril de 2018]. Disponible en: <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/454>

Sin embargo, hay una extensa variación en el grado de exposición en la piel, siendo esta, la principal área con un riesgo alto de contacto, esta absorción puede variar según el tipo de plaguicida, incluso otros factores como la concentración, tiempo de contacto, temperatura y área. La figura 10 realiza un resumen de algunos efectos causados en la piel por plaguicidas.

Figura 10. Efectos en la piel causados por plaguicidas



Fuente: LIDÉN, Carola. Pesticide. En: JOHANSEN, et al. Contact Dermatitis. [Springer-Verlag]. Berlin Heidelberg. 2011. p. 932. [Consultado el 25 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://eknygos.lsmuni.lt/springer/99/801-809.pdf>

- Riesgo en el uso de Plaguicidas:** HE, F³⁷, indica que el manejo inadecuado de este tipo de sustancias, puede dar lugar a intoxicaciones agudas, la exposición ocupacional se manifiesta principalmente en trabajadores involucrados en el manejo de productos plaguicidas y entre los usuarios de salud pública. Así mismo, la población en general se ve expuesta a este tipo de sustancias debido al viento, residuos en alimentos e incluso en el agua para consumo.

Para Liden³⁸, los métodos de evaluación que determinan la exposición a este tipo de sustancias son:

³⁷ HE, F. Biological monitoring of exposure to pesticides: current issues. Citado por MOHAMMAD, Badii. Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. En: Toxicología de los plaguicidas. [UACJ] Marzo-abril 2007. Año 4. No. 29. p. 32. ISSN: 2007-0411. [Consultado el 12 abril de 2018]. Disponible en: <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/454>

³⁸ LIDÉN, Carola. Op. Cit. p. 931

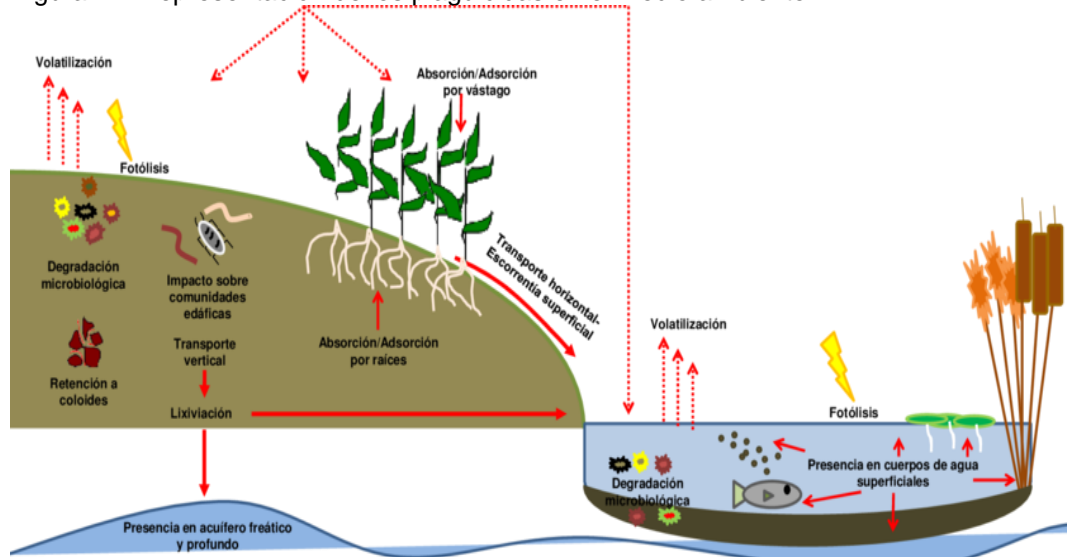
- a) Colinesterasa en eritrocitos o en plasma: Personas expuestas a organofosforados.
- b) Muestras de Orina: Personas expuestas a Paraquat y otros plaguicidas.
- c) Piel: Técnicas de lavado a mano, análisis de los niveles de plaguicidas con parches y técnica de trazadores fluorescentes.

- **Mecanismo de Transporte Ambiental de los Plaguicidas:** El transporte ambiental contiene todos los movimientos líquidos, gases y partículas sólidas a través de las interfaces entre el aire, el agua, sedimento, suelo plantas y animales.

De acuerdo a Jáquez³⁹, los mecanismos que influyen en el destino y transporte de sustancias químicas son:

- Aire: Fotólisis, reacciones con hidroxilos, otras reacciones, reacciones con ozono.
- Agua: Hidrólisis, fotólisis, oxidación/reducción, biodegradación.
- Suelo: Fotólisis, hidrólisis, biodegradación, oxidación/reducción.
- Biota: Metabolismo, Bioacumulación
- Sedimento: hidrólisis, degradación microbiana, oxidación/reducción.

Figura 11. Representación de los plaguicidas en el medio ambiente



Fuente: APARICIO, Virginia., et al. Los plaguicidas agregados al suelo y su destino en el ambiente [sitio web] diciembre de 2015 [consultado 28 de mayo de 2018] Disponible en: https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Eschema-que-representa-los-destinos-de-un-plaguicida-en-el-ambiente_fig1_292985188

³⁹ JÁQUEZ MATAS Sandra, et. al. Comportamiento de Plaguicidas Persistentes en el Medio Ambiente. En: Sigma 119. Noviembre. Vol. II p. 7. [consultado 28 de mayo de 2018]. Archivo en pdf. Disponible en: <https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/16959/1/COMPORTAMIENTO%20DE%20PLAGUICIDAS%20PERSISTENTES%20EN%20EL%20MEDIO%20AMBIENTE.pdf>

Como lo muestra la figura 11, en los ecosistemas naturales que se encuentran cercanos a zonas agrícolas, existe una gran posibilidad de que algunos plaguicidas se encuentren en concentraciones bajas pero aun siendo persistentes, de tal manera que afectan el desarrollo y la reproducción de un alto porcentaje de especies presentes en el medio.

Croteau⁴⁰, infiere en que la presencia de sustancias tóxicas se evidencia en bajas concentraciones que se ubican al inicio de la cadena trófica y en mayor persistencia a medida que asciende la cadena trófica.

Finalmente, un plaguicida al ser aplicado de manera constante, en áreas agrícolas, se generan un gran número de residuos que pueden afectar los suelos, el aire, el agua y la biota, ocasionando así un problema ambiental y de salud.

1.5 MARCO LEGAL

Los aspectos legales para el manejo de sustancias químicas, en este caso los plaguicidas, abordan una serie de aspectos del panorama jurídico en Colombia, relacionado así las normas que aplican, las cuales deben considerarse como responsabilidades y obligaciones para el manejo, uso y posteriormente la eliminación de este tipo de sustancias.

Cada norma escrita debe ser aplicada según su jerarquía, teniendo en cuenta que la normativa colombiana tiene como objeto principal la protección de los derechos, que, en el caso de un manejo inadecuado de los plaguicidas, podrían verse afectados de tal manera que buscan disminuir los factores de riesgo, las normas aplicadas para el desarrollo del marco legal son resumidas en el cuadro 3.

Cuadro 3. Normativa Nacional Aplicada al manejo y disposición de Plaguicidas

NORMA	ENTIDAD RESPONSABLE	CONTENIDO/ARTICULOS RELACIONADOS	TEMA
Constitución Política de Colombia	Congreso de la República	Carta Magna de la República de Colombia	Agrupación con carácter supremo y global los enunciados y conservación del medio ambiente, las leyes del Congreso de la República, decretos con fuerza de Ley y decretos-ley del Gobierno Nacional.

⁴⁰ CROTEAU, M. Trophic transfer of metals along freshwater food webs: Evidence of cadmium biomagnification in nature. *Limnology and Oceanography*. Citado por JAQUES, Sandra, et al. Comportamiento de Plaguicidas Persistentes en el Medio Ambiente. [Sitio web]. Noviembre 2012.p.13 [Consultado: 29 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/16959/1/COMPORTAMIENTO%20DE%20PLAGUICIDAS%20PERSISTENTES%20EN%20EL%20MEDIO%20AMBIENTE.pdf>.

Cuadro 3. (Continuación)			
Ley 55 de 1993	Congreso de la República	Se aprueba el convenio número 170 y la recomendación número 177 sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo; adoptados por la 77ª Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990	Seguridad en la Utilización de los productos químicos en el trabajo
Ley 1252 de 2008	Congreso de la República	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones"	Importación y exportación de residuos Peligrosos
Decreto 2811 de 1974	Congreso de la República	Artículo 32: Hace referencia puntual a los productos químicos, sustancias tóxicas y Radiactivas, identificando la necesidad de establecer requisitos, para la importación, fabricación, transporte, almacenamiento, comercialización, manejo, empleo y disposición de sustancias y productos tóxicos o peligrosos	Código Nacional de Recursos Renovables y de Protección al medio ambiente
Decreto 1843 de 1991	Presidente de la República	Por el cual se reglamentan parcialmente la ley 9 de 1979, sobre uso y manejo de Plaguicidas	Objeto del control y vigilancia epidemiológica y régimen aplicable al uso y manejo de plaguicidas
Decreto 1840 de 1994	Ministerio de Agricultura	Por el cual se reglamenta el Artículo 65 de la Ley 101 de 1993.	Prevención, control, supervisión, erradicación, manejo de enfermedades, plagas, malezas u otro organismo que causa daños a las plantas animales y productos
Decreto 1443 de 2004	Ministerio del Medio Ambiente	Se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos.	Medidas Ambientales para el Manejo de Plaguicidas y para la Prevención y el manejo seguro de los desechos o residuos peligrosos con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente

Decreto 4741 de 2005	Presidente de la República	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.	Prevención de la generación de residuos o desechos peligrosos
Resolución 970 de 2001	Ministerio del Medio Ambiente	Por la cual se establecen los requisitos, condiciones y los límites máximos permisibles de emisión, bajo los cuales se debe realizar la eliminación de plásticos contaminados con plaguicidas en hornos de producción de Clinker de plantas cementeras	Residuos o Desechos Peligrosos
Resolución 693 de 2007	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se establecen criterios y requisitos que deben ser considerados para los Planes de Gestión de Devolución de Productos Pos consumo de Plaguicidas.	Residuos o Desechos Peligrosos
Resolución 1675 de 2013	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	Formulación, presentación e implementación de los Planes de Gestión de Devolución de Productos Pos Consumo de Plaguicidas

Fuente: AVENDAÑO LUENGAS, Ruth Marcela. Propuesta De Implementación Del Instrumento De Identificación Y Caracterización Territorial En El Uso De Plaguicidas (Agroindustria Y Pecig), Incluyendo La Estrategia De Reducción De Vulnerabilidad, Alternativas Y Buenas Prácticas. Subdirección de Vigilancia en Salud Pública. (Noviembre: Bogotá D.C.). Propuesta. Bogotá D.C. 2015. p. 18

Teniendo en cuenta lo anterior y para el desarrollo del trabajo, se usará lo descrito en las siguientes normas las cuales se enfocan en el manejo y disposición de envases vacíos, algunas enfocadas exclusivamente a los recipientes de plaguicidas:

- Ley 1252 de 2008: que en su capítulo II menciona las responsabilidades que debe tener el generador, fabricante, importador y/o transportador, receptor; sobre los residuos peligrosos.
- Decreto 1443 de 2004: indica las acciones para tener en cuenta sobre los plaguicidas en desuso, así mismo, menciona la responsabilidad que debe tener los diferentes actores involucrados en el manejo de plaguicidas. En el capítulo

IV muestra el manejo integral de plaguicidas en donde se incluye el consumo, almacenamiento y transporte.

- Decreto 4741 de 2005: en el capítulo II de este decreto se presenta la clasificación, caracterización, presentación e identificación de los residuos o desechos peligrosos, responsabilidades entre otros.
- Resolución 693 de 2007: Esta norma menciona las características que se deben tener en cuenta para la elaboración de planes de gestión de devolución de productos pos consumo de plaguicidas.
- Resolución 1675 de 2013: esta resolución menciona los elementos con los cuales debe contar un plan de gestión de devolución de productos pos consumo de plaguicidas, incluidas las metas de cobertura de la población involucrada.

1.5.1 Normativa Andina: La comunidad andina (CAN) es una corporación de países que se unen voluntariamente con el fin de lograr un desarrollo integral y autónomo. Los países que la conforman son: Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

La Comunidad Andina⁴¹ indica que la existencia de un sistema concertado de registro y control de plaguicidas permite mejorar las condiciones de uso, comercialización, distribución y disposición de residuos en los países miembros de la subregión, de tal manera que contribuyan a la calidad, y eficacia de la seguridad para la salud humana y del ambiente. Para ellos existen normas aplicables las cuales se nombran en la figura 12.

Figura 12. Normas Andinas



Fuente: La Autora

⁴¹ LÓPEZ, Andrea., et al. Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia 2° Ed. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial-UNIDO.[en línea] ISBN: 978-958-8491-57-8 Bogotá D.C. 2012 p.112 [Consultado 30 de mayo de 2018] Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/Perfil_Nacional_de_Sustancias_Quimicas_en_Colombia_2012.pdf

1.5.2 Acuerdos Internacionales: Colombia es participante en acuerdos internacionales relacionados con la gestión de sustancias químicas, los cuales se resumen en el cuadro 4.

Cuadro 4. Acuerdos Internacionales de participación Colombiana

Convenio	Objeto	Competencia
Convenio de Basilea	Control de Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Disposición.	Aprobado según Ley 253 de 1996, cuya autoridad nacional competente es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Convenio de Rotterdam	Procedimiento Fundamentado Previo para Ciertos Productos Químicos Peligrosos y Plaguicidas en el Comercio Internacional.	Ratificado con base en la Ley aprobatoria 1159 de 2007. Las Autoridades Nacionales Designadas son el Ministerio de Salud y Protección Social y el ICA.
Convenio de Estocolmo	Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), que incluye una serie de compromisos y mecanismos de asistencia técnica y financiera aplicable a algunos plaguicidas químicos de uso agrícola y sus residuos.	Mediante la Ley 1196 de 2008, Colombia se acoge al convenio de Estocolmo.

Fuente: AVENDAÑO LUENGAS, Ruth Marcela. Propuesta De Implementación Del Instrumento De Identificación Y Caracterización Territorial En El Uso De Plaguicidas (Agroindustria Y Pecig), Incluyendo La Estrategia De Reducción De Vulnerabilidad, Alternativas Y Buenas Prácticas. Subdirección de Vigilancia en Salud Pública. (Noviembre: Bogotá D.C.). Propuesta. Bogotá D.C. 2015. p. 18

Para el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales⁴², el convenio de Basilea es un acuerdo Multilateral sobre medio ambiente (AMUMA) en donde 170 países decidieron preservar y proteger el medio ambiente y la salud humana de los efectos negativos generados por el manejo y eliminación de desechos peligrosos, obligando a todos los países miembros que garanticen la disposición ambientalmente segura, según el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Así mismo, para La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y La Agricultura⁴³; el convenio de Rotterdam tiene por objeto incentivar la responsabilidad compartida, en el ámbito del comercio internacional de algunos

⁴² MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, Convenio de Basilea [Sitio web] Guatemala, Sec. Descripción. 2018. [Consultado 31 de mayo de 2018] Disponible en: <http://www.marn.gob.gt/s/convenio-basilea>

⁴³ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA., Aspectos generales del Convenio de Rotterdam [Sitio web] Sec. Objetivo. 2018. [consultado 31 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/009/a0137s/a0137s02.htm>

productos químicos peligrosos con el fin de preservar y proteger el medio ambiente y la salud humana, este constituye un “sistema de alerta rápida” que pretende ayudar a los países a protegerse frente a diferentes sustancias peligrosas.

El convenio de Estocolmo, según El Ministerio de Ambiente⁴⁴, tiene como finalidad proteger la salud humana y el medio ambiente ante la presencia de doce productos con persistencia alta en el medio, llamados COP´s, siendo legalizado en Colombia el 5 de julio de 2008 mediante la ley 1196, del mismo año. Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se identifica que las normas internacionales tienen en común un mismo objetivo y es la preservación y protección del medio ambiente y la salud humana.

⁴⁴ MINISTERIO DE AMBIENTE. Plan Nacional de Aplicación del convenio de Estocolmo PNA. [sitio web] Bogotá. CO. 2018. [Consultado 31 de mayo de 2018]. Disponible en <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=252:plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-18>

2. MARCO SITUACIONAL

Para Avendaño⁴⁵, en Colombia se viene presentando un uso ascendente de productos plaguicidas por la expansión de la ganadería, la agricultura y el uso en cultivos como el algodón, el plátano, la caña o las flores entre otros, con el fin de controlar malezas y plagas que afectan los cultivos, fundamentalmente; también se ha presentado un aumento en la cantidad de casos de intoxicación, representando un problema grande en salud pública, debido a la variedad de químicos que los constituyen, el gran número de principios activos y múltiples aplicaciones en la vida diaria.

2.1 INDICADORES DE SALUD AMBIENTAL

El índice de desempeño ambiental 2018 (EPI)⁴⁶, clasifica 180 países en 24 indicadores de desempeño en diez categorías, que abarcan temas de salud ambiental y vitalidad del ecosistema, proporcionando así un indicador a nivel nacional del cumplimiento de los objetivos y la política ambiental determinados.

Colombia presenta un muy buen desempeño ambiental con respecto a otras naciones del mundo, esto se ve reflejado en la página principal de la EPI⁴⁷, en donde al país se encuentra en el puesto 42 de 180 países, teniendo un puntaje del 65.22 siendo 0 el puntaje más bajo y 100 el más alto. Adicional a esto, es posicionado en el puesto 61 con un valor del 71.05 con respecto a Salud Ambiental

La importancia de este capítulo es que permite identificar cuáles son los productos más usados en el Departamento de Cundinamarca, analizando las posibles causas de una mala disposición de envases. Cabe resaltar que como se mencionó durante el desarrollo del capítulo la información para adentrarse más en este tema es casi nula lo que no permite hacer una profundización del tema a tratar.

⁴⁵ AVENDAÑO LUENGAS, Ruth Marcela. Propuesta De Implementación Del Instrumento De Identificación Y Caracterización Territorial En El Uso De Plaguicidas (Agroindustria Y Pecig), Incluyendo La Estrategia De Reducción De Vulnerabilidad, Alternativas Y Buenas Prácticas. Op. cit.p.10.

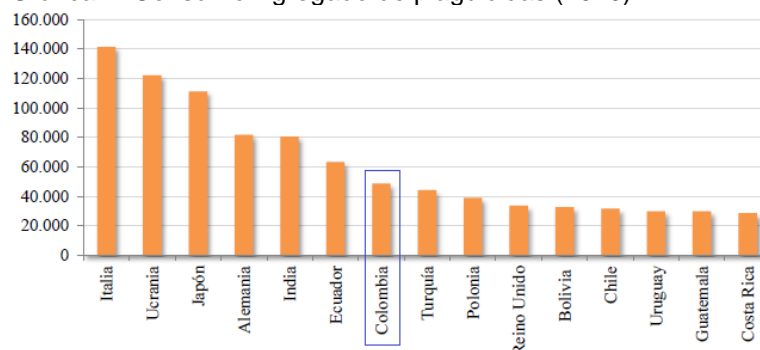
⁴⁶ ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX-EPI. Colombia. [Sitio Web]. New Haven. USA. Sec. About the EPI [consultado 08 de julio de 2018].Archivo PDF. Disponible en: <https://epi.envirocenter.yale.edu/about-epi>

⁴⁷ ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX-EPI. Colombia. [Sitio Web]. New Haven. USA. Sec. About the EPI [consultado 08 de julio de 2018].Archivo PDF. Disponible en: <https://epi.envirocenter.yale.edu/about-epi>

2.2 CONSUMO Y USO DE PLAGUICIDAS EN COLOMBIA

Según las cifras del Banco Mundial, reportado por la Superintendencia de Industria y Comercio;⁴⁸ el consumo anual de plaguicidas por tonelada en el país, aumento 379% en los años 1997 y 1998. Para 1990 y 1996 el consumo anual fue inferior a 20.000 toneladas, por último, en 1998 y 2010, se superaron las 48.000 toneladas con un valor máximo de 151.686 en el 2000, como se evidencia en el gráfico 1.

Gráfica 1. Consumo Agregado de plaguicidas (2010)



Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE SALUD, Informe Quincenal Epidemiológico Nacional. En: INS. Bogotá, 2011Vol. 16, No.5. p. 16. [Consultado 08 de julio de 2018]. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/IQEN/IQEN%20vol%2020%202015%20num%2011.pdf>

Según lo presentado por el Instituto Nacional de Salud ⁴⁹ y de acuerdo a la gráfica 1, se evidencia que Colombia ocupa el séptimo lugar en el consumo agregado de plaguicidas, siendo Italia el país con mayor consumo; las categorías que son de mayor relevancia en este país son los inorgánicos, fungicidas e insecticidas.

Según el Boletín estadístico anual de comercialización de Fertilizantes presentado por el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), el consumo aparente de plaguicidas en el año 2015 fue aproximadamente el doble del consumo en el año 2000.

En la gráfica 2, según López⁵⁰, se muestran los plaguicidas que se utilizan con mayor frecuencia en los cultivos para el año 2007, teniendo en cuenta que se usan

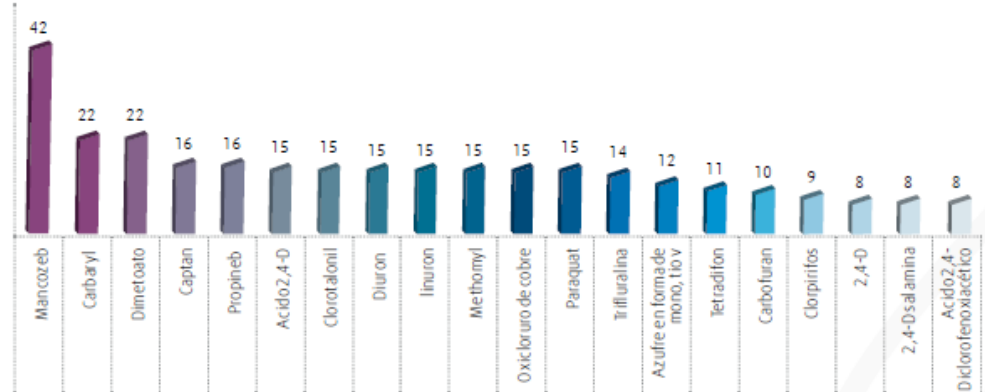
⁴⁸ SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. Estudios Económicos Sectoriales. Estudio sobre Plaguicidas en Colombia. [Sitio Web]. 2013. p. 28 [consultado 08 de julio de 2018]. Disponible en: http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/Estudios-Academicos/Documentos-Elaborados-Grupo-Estudios-Economicos/7_Estudio_Sobre_Sector_Plaguicidas_Colombia_Diciembre_2013.pdf

⁴⁹ INSTITUTO NACIONAL DE SALUD, Informe Quincenal Epidemiológico Nacional. En: INS. Bogotá, 2011Vol. 16, No.5. p. 27. [consultado 08 de julio de 2018]. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/IQEN/IQEN%20vol%2020%202015%20num%2011.pdf>

⁵⁰ LÓPEZ, Andrea, et al. Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia. 2°. Ed. [Sitio web] Bogotá D.C. CO. 2012. p. 82. [consultado 08 de julio de 2018]. Disponible en:

aproximadamente 70 cultivos agrícolas considerados como los más representativos por su aporte en la producción en Colombia.

Gráfica 2. Plaguicidas mayormente empleados por cultivos en Colombia, 2007



Fuente: LÓPEZ, Andrea, et al. Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia. 2°. Ed. [Sitio web] Bogotá D.C. CO. 2012. p. 81. [Consultado 08 de julio de 2018]. Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/Perfil_Nacional_de_Sustancias_Quimicas_en_Colombia_2012.pdf

Se evidencia que el producto más empleado en los cultivos es el Mancozeb, siendo este usado por 42 diferentes tipos, siendo este el de mayor consumo por toneladas, abarcando un gran número de suelos de uso agrícola.

2.2.1 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.

http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/Perfil_Nacional_de_Sustancias_Quimicas_en_Colombia_2012.pdf

Tabla 3. Sustancias Químicas involucradas en eventos de intoxicación (2009)

Tipo de Exposición	Sustancias Químicas involucradas en los eventos						TOTAL
	Plaguicidas	Otras sustancias químicas	Solventes	Metales pesados	Metanol	Otras Intoxicaciones	
Ocupacional	1254	374	159	55	8	32	1882
Accidental	1322	1875	12	261	24	909	4403
Suicida	4182	1571	5	87	5	2898	8748
Homicida	105	195	0	6	0	162	468
Reaccion adversa	23	472	2	6	14	502	1019
Desconocida	115	2101	3	24	41	863	3147
Sin datos	10	26	0	4	0	16	56
TOTAL	7011	6614	181	443	92	5382	19723

Fuente: LÓPEZ, Andrea, et al. Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia. 2°. Ed. [Sitio web] Bogotá D.C. CO. 2012. p. 84. [Consultado 08 de julio de 2018]. Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbanana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/Perfil_Nacional_de_Sustancias_Quimicas_en_Colombia_2012.pdf

Para Urrego y Díaz⁵¹, respecto al año 2010, los plaguicidas continúan en el primer lugar, presentando un gran porcentaje para este periodo (35,14%), siendo este tipo de sustancias las de mayor notificación por intoxicación por parte del Sivigila, representando alrededor de 2/3 partes del total de los casos reportados junto con medicamentos y otro tipo de sustancias químicas.

Tabla 4. Notificación de eventos de intoxicación por sustancias químicas. Colombia 2010

Evento	Total casos	Porcentaje (%)	Total tasa incidencia
Plaguicidas	8.378	35,14	18,41
Medicamentos	6.543	27,44	14,38
Otras sustancias químicas	6.454	27,07	14,18
Sustancias psicoactivas	1.176	4,93	2,58
Solventes	570	2,39	1,25
Metanol	282	1,18	0,62
Monóxido de carbono y otros gases	267	1,12	0,59
Metales pesados	174	0,73	0,38
TOTAL	23.844	100	52,39

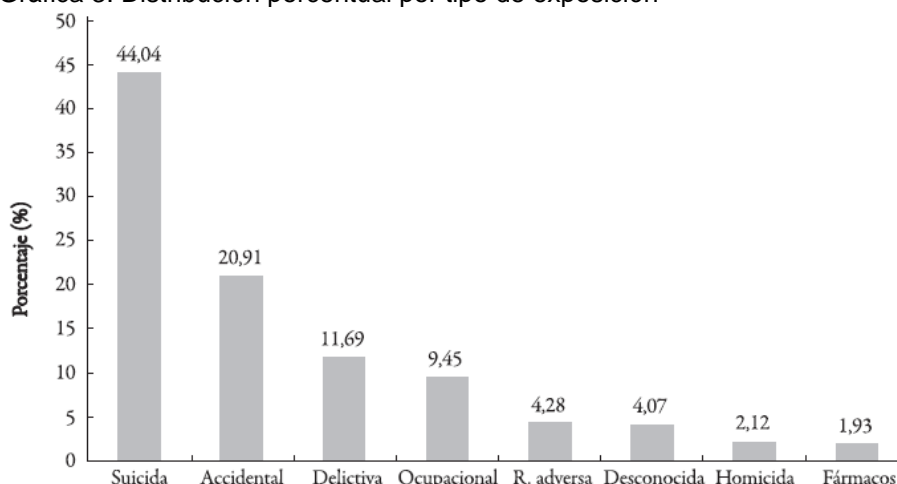
Fuente: URREGO, José y DÍAZ, Jorge. Comportamiento de la intoxicación por sustancias químicas, medicamentos y sustancias psicoactivas en Colombia, 2010, reportados en Sivigila. En: Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas. [S.I.]. Vol. 41 no. 1. p. 104. Ene.2012. ISSN 1909-6356. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rccquifa/article/view/44869/46265>

⁵¹ URREGO, José y DÍAZ, Jorge. Comportamiento de la intoxicación por sustancias químicas, medicamentos y sustancias psicoactivas en Colombia, 2010, reportados en Sivigila. En: Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas. [S.I.]. Vol. 41 no. 1. p. 104. Ene.2012. ISSN 1909-6356. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rccquifa/article/view/44869/46265>

De acuerdo a la tabla 4, se observa que el porcentaje para los 3 primeros eventos corresponden a un 89.65% del total de las notificaciones reportadas, siendo los plaguicidas los de mayor incidencia durante el año 2010.

Al igual que en el año 2009 se evidencia un alto porcentaje en exposición de tipo suicida (gráfica 3), en donde los plaguicidas y medicamentos ocupan alrededor del 60% de casos notificados.

Gráfica 3. Distribución porcentual por tipo de exposición



Fuente: URREGO, José y DÍAZ, Jorge. Comportamiento de la intoxicación por sustancias químicas, medicamentos y sustancias psicoactivas en Colombia, 2010, reportados en Sivigila. En: Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas. [S.l.]. Vol. 41 no. 1. p. 104. Ene.2012. ISSN 1909-6356. Disponible en: <<https://revistas.unal.edu.co/index.php/rccquifa/article/view/44869/46265>>

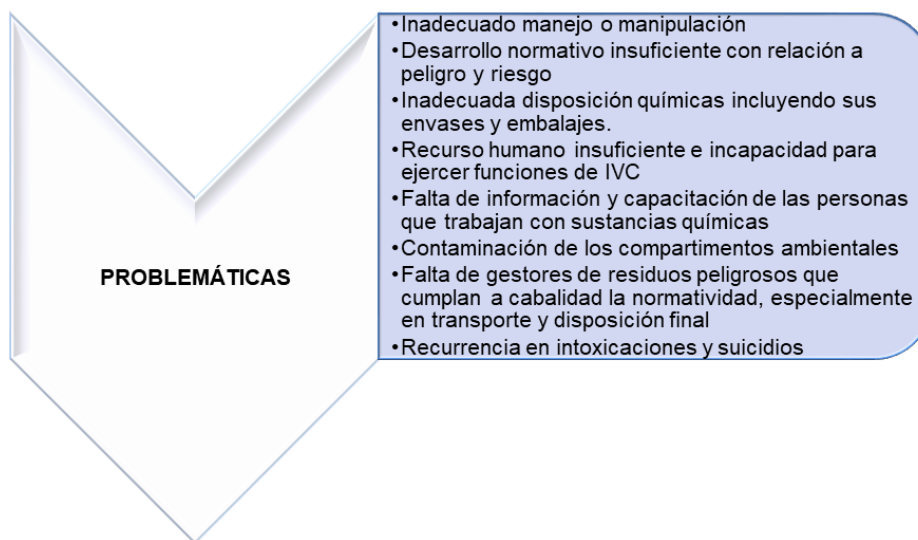
Para el 2013, El Instituto Nacional de Salud⁵² reporta el mayor porcentaje de intoxicaciones por sustancias químicas correspondió a intoxicación por medicamentos (32,13%), seguido de intoxicaciones por plaguicidas (29,17%) e intoxicaciones por sustancias psicoactivas (16,94%), según el Instituto Nacional de Salud.

2.2.2 Problemáticas relacionadas con plaguicidas: Los plaguicidas se encuentran relacionados con problemáticas a nivel nacional y regional, siendo constantemente involucrados en gran parte de los eventos presentados como emergencias y contingencias.

⁵² INSTITUTO NACIONAL DE SALUD, Informe Quincenal Epidemiológico Nacional. En: INS. Bogotá, 2011Vol. 16, No.5. p. 16. [consultado 08 de julio de 2018]. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/IQEN/IQEN%20vol%2020%202015%20num%2011.pdf>

Según la encuesta realizada a instituciones privadas y gubernamentales se evidencia en la figura 13, las principales sustancias químicas asociadas a diferentes problemáticas presentadas por los encuestados.

Figura 13. Principales problemáticas relacionadas a plaguicidas en Colombia



Fuente: La autora

De acuerdo con la información, expuesta de manera en la que esta se relaciona con las veces que coincide en la encuesta, se identifica que un inadecuado manejo o manipulación de los plaguicidas se encuentra como la problemática que más coincide entre los encuestados, seguido a esto y ocupando el puesto número 7, se evidencia la falta de gestores de residuos peligrosos que cumplan con la normatividad; especialmente en el transporte y la disposición final.

Para López⁵³, en cuanto al inadecuado manejo y manipulación, la problemática radica en gran parte de las actividades productivas en Colombia, relacionándolo también, al desconocimiento de las características fisicoquímicas de los productos usados, desinformación por parte del productor y proveedor, guías que indiquen su manejo adecuado y finalmente el uso de este tipo de productos en actividades que se desarrollan de manera informal.

Una causa de gran importancia para identificar una mala disposición de envases, según López⁵⁴, radica en la escasez de técnicas e infraestructura, contando con una baja capacidad instalada y altos costos, a esto se le suma, la falta de gestores autorizados por la autoridad competente en todos los lugares del país, ubicándose

⁵³ LÓPEZ, Andrea, et al. Op. cit., p. 96

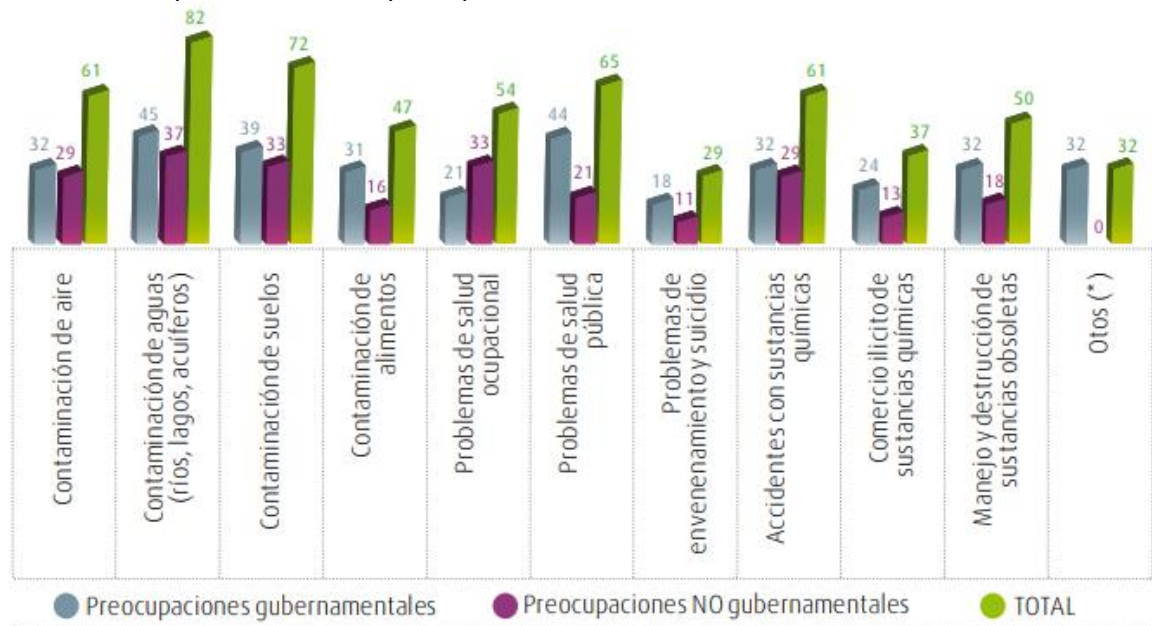
⁵⁴ *Ibíd.*, p.98

generalmente en las principales ciudades del país y desprotegiendo los territorios en los que mayormente se utilizan los plaguicidas.

Por lo anterior, se genera la infracción en la gestión de envases de plaguicidas en cuanto a la falta de transporte para trasladar los recipientes y por otro lado el desconocimiento de los centros de acopio o en su defecto la ausencia de estos.

En cuanto a niveles de preocupación de las entidades involucradas en la problemática presentada, se identifica que existe una alta preocupación tanto en las entidades gubernamentales como las no gubernamentales, sin embargo, se logra identificar que cada una de las problemáticas presentadas afecta un componente el cual se expone en la gráfica 4.

Gráfica 4. Componente afectado por la problemática



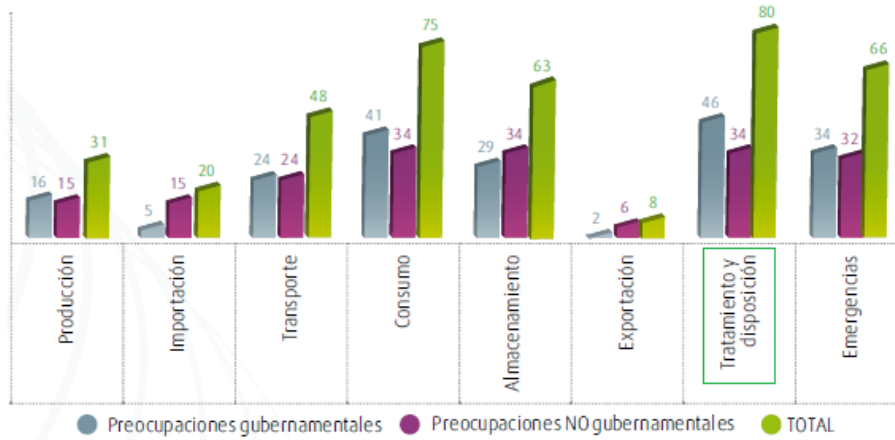
Fuente: LÓPEZ, Andrea, et al. Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia. 2°. Ed. [Sitio web] Bogotá D.C. CO. 2012. p. 102. [Consultado 08 de julio de 2018]. Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/Perfil_Nacional_de_Sustancias_Quimicas_en_Colombia_2012.pdf

De acuerdo a López⁵⁵, la gráfica anterior muestra que la contaminación de agua, suelos, problemas de salud pública, contaminación del aire y accidentes con sustancias químicas, son los componentes en los que existe mayor preocupación, pero que se cuenta con una capacidad media para controlar estas afectaciones, así mismo, la entidades identifican que no cuentan con la información suficiente para realizar control, gestión y manejo de sustancias químicas.

⁵⁵ LÓPEZ, Op. cit., p.103

Además de las problemáticas anteriormente mencionadas se identifica las etapas del ciclo de vida de las sustancias químicas en donde se consigna la mayor parte de las problemáticas identificadas, esto se evidencia en gráfica 5.

Gráfica 5. Afectaciones según el ciclo de vida de las sustancias químicas



Fuente: LÓPEZ, Andrea, et al. Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia. 2°. Ed. Bogotá D.C. Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. 2012. p. 84

La gráfica presentada anteriormente, permite identificar (recuadro verde) para el desarrollo de este trabajo, que la etapa de tratamiento y disposición de este tipo de sustancias se encuentra como una de las más importantes y de mayor relevancia en el ciclo de vida de una sustancia química.

Para identificar la disponibilidad de la información, relacionada con plaguicidas se identifica la necesidad de información para decidir bajo herramientas legales, que permite determinar la situación actual, de que tanto se dispone de este tipo de instrumentos y calificarlos según sea la panorámica, como se puede observar en el cuadro 5.

Cuadro 5. Información disponible relacionada con plaguicidas

Necesidad de información para toma de decisiones bajo instrumentos legales	Plaguicidas	
	Cantidad	Calidad
Evaluación de riesgo ambiental	S	S
Evaluación de riesgo a la salud	S	S
Evaluación de problemas de salud pública	S	S
Clasificación y etiquetado en SGA	D	D
Licencias / permisos	S	S
Transporte de sustancias	D	D
Planes de contingencia	S	S
Respuesta en caso de emergencia	S	S
Preparación para accidentes	S	S
Control de intoxicaciones	D	S
Inventarios	S	S
Capacitación a los trabajadores	D	S
Información al público en general	N	N
Información sobre peligro	S	S
Manejo de residuos	D	D

*S - información suficiente D - información deficiente
N - No existe información*

Fuente: LÓPEZ, Andrea, et al. Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia. 2°. Ed. Bogotá D.C. Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. 2012. p. 185. Editado por la autora

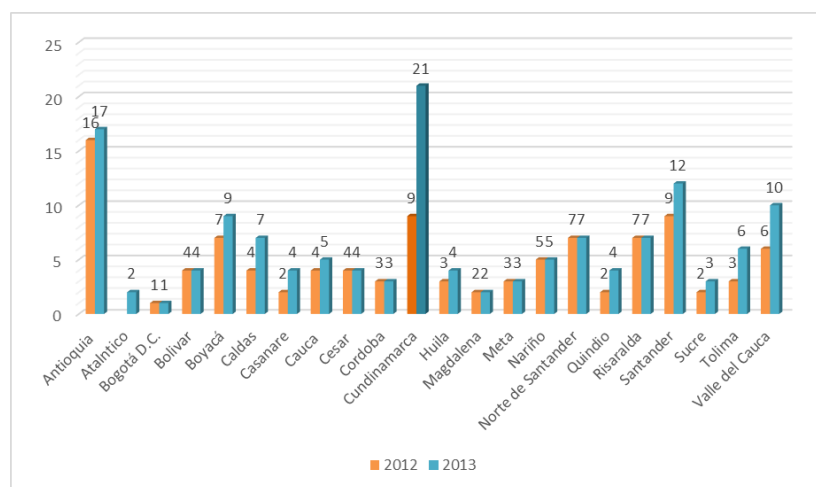
Según, lo ítems marcados en el cuadro anterior, se puede identificar que tanto para el manejo de residuos como para el transporte de sustancias existe una información deficiente, situación que se ha visto reflejada durante el desarrollo de este documento, así mismo, se ve una escasa o nula información en aspectos relacionados con información al público en general, caso que afecta los aspectos mencionados anteriormente.

Para López⁵⁶, las bases de datos que involucran a las sustancias químicas tienen deficiencias y vacíos en la información que presentan, en el caso de la base de datos de la DIAN, se evidencia que no hay discriminación por tipo de sustancia teniendo en cuenta que hay un solo arancel que abarca varias sustancias lo que no permite identificar información por tipo de sustancia.

2.3 PLAGUICIDAS EN CUNDINAMARCA

En junio de 2013, el Instituto Nacional de Salud⁵⁷, registra que uno de los departamentos en los cuales se recolectó información en gran cantidad de municipios en los que se comercializó y distribuyó plaguicidas fue: Cundinamarca con 21 municipios, siendo este el 15% de la muestra, así mismo, el porcentaje de crecimiento en el número de municipios en donde se hace esta actividad fue del 133%, como se muestra en la gráfica 6.

Gráfica 6. Número de mercados considerados en SIPSA (julio 2012 y junio 2013)



Fuente. La autora

Para el Instituto Nacional de Salud⁵⁸, el crecimiento de mercados durante los años 2012 y 2013 (gráfica 7), los departamentos de Antioquia, Cundinamarca y Santander; representan el mayor porcentaje de la muestra con un 16% y 9% respectivamente, compartiendo el mismo valor los últimos dos departamentos. En el caso de Cundinamarca los municipios en los cuales se realizó el estudio fueron:

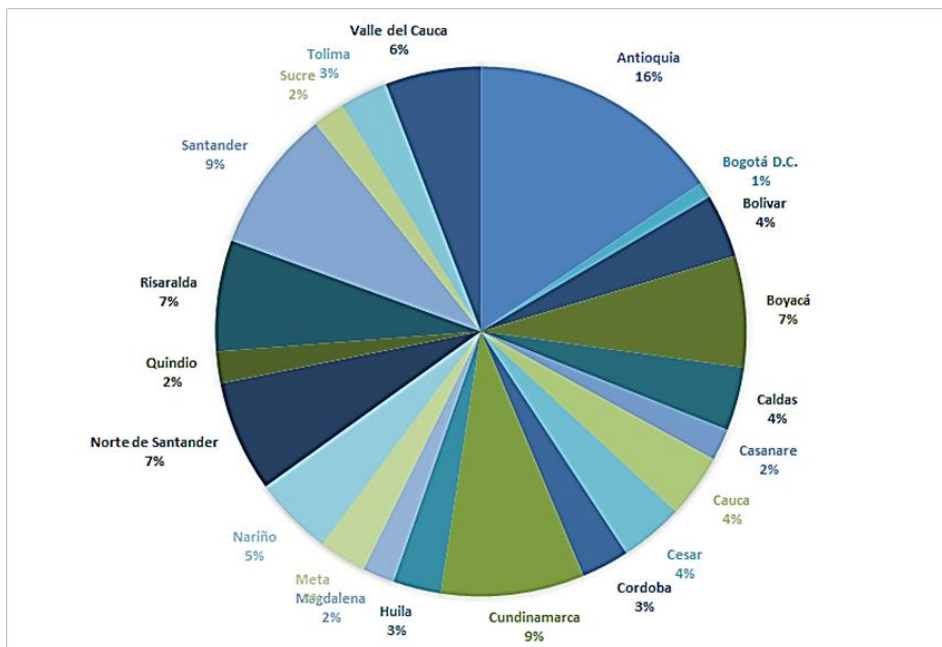
⁵⁶ LÓPEZ, Op. cit., p.189

⁵⁷ INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. Op.cit., p.76

⁵⁸ INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. Op. cit. p. 77

Chía, Chipaque, Choachi, Facatativá, Fómeque, Fusagasugá, Girardot, Guaduas, Madrid, Pacho, Ubaté y Villeta.

Gráfica 7. Crecimiento del número de mercados 2012-2013



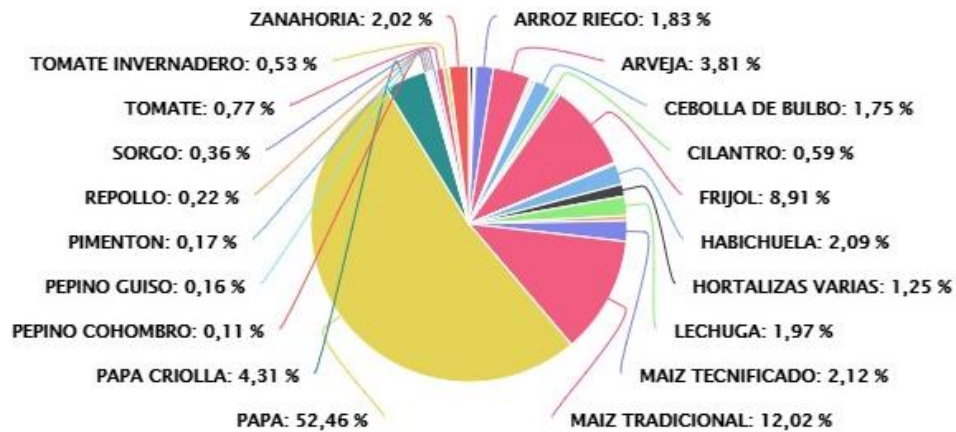
Fuente. La autora

De acuerdo a Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación Y La Agricultura⁵⁹, la necesidad de alimentar a una población que a medida del tiempo crece indudablemente, crea la necesidad de producción creciente de cultivos, generando así un ambiente degradado, así mismo la intensificación sostenible de la producción agrícola genera una serie de situaciones que permite optimizar dicha producción.

2.3.1 Principales Cultivos: En el año 2017, Cundinamarca tuvo participación en alrededor de 39 diferentes tipos de cultivos encontrando en cabeza la papa (52.46%) con un alto valor de áreas cosechadas (gráfica 8) y participación en la producción de gran parte del departamento (75,47) (gráfica 9)

⁵⁹ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. Intensificación sostenible de la producción agrícola. [Sitio Web]. Bogota D.C. CO. Sec. Mapa del sitio temático de las actividades principales. [consultado 26 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/crops/mapa-tematica-del-sitio/theme/spi/es/>

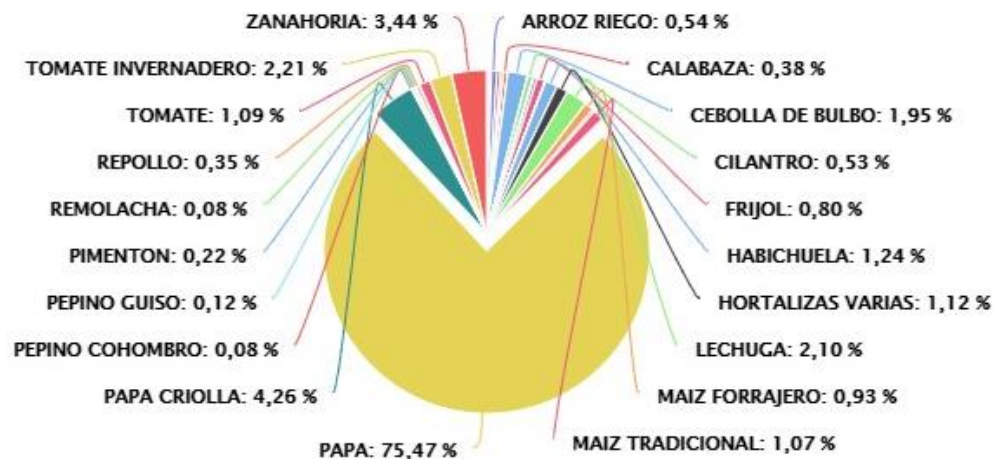
Gráfica 8. Participación acumulada en área cosechada



Fuente: AGRONET-Min Agricultura Cundinamarca. Participación departamental en la producción y en el área cosechada. [Sitio Web]. Bogotá D.C. CO. Sec. Agrícola. [Consultado 26 de junio de 2018 Disponible en: <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>

Se evidencia tanto en la gráfica 9 como en la gráfica 9 que coinciden con el alto porcentaje de participación acumulada en el cultivo de papa, sin embargo en el área de producción la zanahoria se encuentra ocupando el segundo lugar a diferencia del área cosechada siendo el maíz tradicional quien ocupa este puesto.

Gráfica 9. Participación acumulada en producción

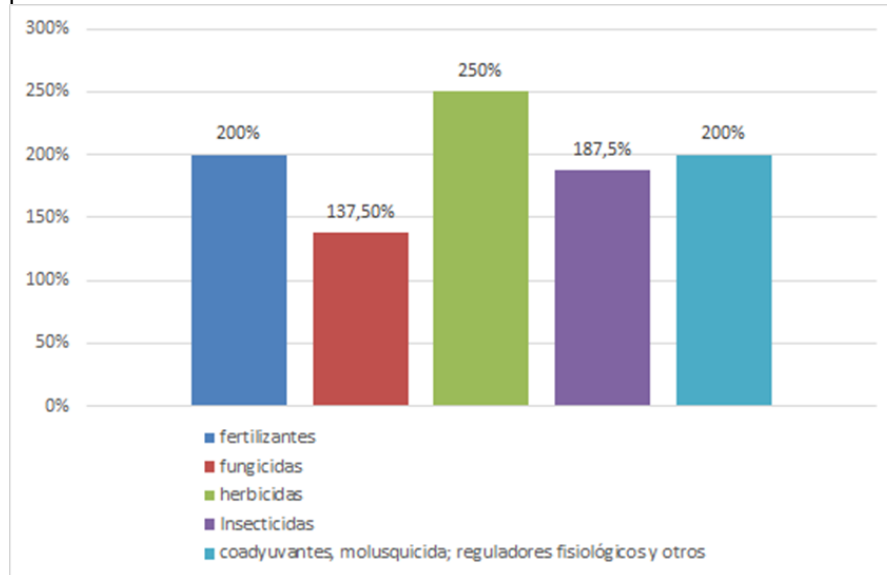


Fuente AGRONET-Min Agricultura Cundinamarca. Participación departamental en la producción y en el área cosechada. [Sitio Web]. Bogotá D.C. CO. Sec. Agrícola. [Consultado 26 de junio de 2018 Disponible en: <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>

De acuerdo a los mercados analizados en Cundinamarca se encuentra los a) fertilizantes, b) fungicidas, c) herbicidas y defoliantes, d) insecticidas, acaricidas y nematocida, e) coadyuvantes, molusquicida; reguladores fisiológicos y otros,

encontrando en la gráfica 10, que los herbicidas presentan el mayor crecimiento del número de mercados en el 2012 y 2013 en el departamento de Cundinamarca

Gráfica 10. Crecimiento en 2012 a 2013 del número de mercados por producto en Cundinamarca



Fuente. La autora

Teniendo en cuenta que los herbicidas son el producto con mayor comercialización, se identifica que los productos con mayor promedio de ventas son: 2,4 d amina+picloram, 2,4 d amina, diuron, glifosato y paraquat, los cuales se describen a continuación:

- **2,4 d amina+picloram:** Según la hoja de seguridad de Dow Agrosiences⁶⁰, es un herbicida usado para controlar la maleza de hoja ancha la cual crece en cultivos de arroz, caña de azúcar, potreros y áreas industriales, como lo menciona Precisagro⁶¹. En cuanto a las afectaciones a la salud, la hoja de seguridad describe, disminución en peso y supervivencia de su descendencia, en efectos animales se ha encontrado defectos en el nacimiento y efectos en el hígado, ojo, tiroides y riñón

⁶⁰ DOW AGROSCIENCES. Hoja de Seguridad del producto. [Sitio web]. Costa Rica. Sec. Tordon.2015. p. 1. [Consultado 23 de julio de 2018] archivo en pdf. Disponible en: http://msdssearch.dow.com/PublishedLiteratureDAS/dh_098c/0901b8038098cb47.pdf?filepath=central/pdfs/noreg/..&fromPage=GetDoc

⁶¹ PRECISAGRO. Ranchero (picloram +2.4-D). [Sitio web]. Sec. Inicio. p.1. [Consultado 23 de julio de 2018]. Archivo en pdf. Disponible en: <http://recintodelpensamiento.com/ComiteCafeteros/HojasSeguridad/Files/Fichas/FTRanchero201685113012.pdf>

- **2,4 d amina:** Según la hoja de seguridad de Vecol⁶² es un herbicida hormonal sintético y selectivo usado generalmente en cultivos de trigo, centeno, cebada, avena, maíz, arroz, En cuanto a las afectaciones en la salud, no se encuentran datos experimentales relacionados a efectos crónicos previstos.
- **Diuron:** Herbicida usado selectivamente a la caña de azúcar, usado generalmente en pos emergencia, el cual alcanza una mayor efectividad aplicándolo junto con coadyuvantes y buena cobertura de aspersion.
- **Glifosato:** Según Nutrien AG Solutions⁶³ es un herbicida usado para el control de malezas anuales y persistentes, de hoja gramínea, ancha y ciperácea,
- **Paraquat:** Para Syngenta⁶⁴, es un Herbicida pos emergente, usado en cualquier época del año, el cual no es selectivo, formulado para realizar un control de amplio espectro.

Como se puede observar, los principales productos usados en el departamento son controladores de malezas en diferentes cultivos como lo son frutales, forestales, cultivos bajos entre otros, los cuales algunos son mencionados en el numeral 2.2.1 como principales cultivos del departamento.

2.3.2 Principales productores: Como lo menciona la Superintendencia de industria y Comercio,⁶⁵ en Colombia hacia marzo del año 2013, se encontraban alrededor de 92 empresas que importaban y producía plaguicidas, a pesar que el uso se le atribuye en mayor parte a los herbicidas, las industrias productoras e importadoras se enfocan a herbicidas con un porcentaje del 36.45%, sin embargo a este gran grupo también se les une los herbicidas ocupando el segundo lugar y los insecticidas el tercero,

Para el año este mismo año, se reportan tres principales empresas productoras e importadoras de plaguicidas, las cuales se describen en la tabla 5, sin embargo, con respecto al listado presentado por el ICA actualizado al mes de abril de 2018, se

⁶² VECOL. Picloram + 2,4 - D Amina [Sitio Web]. Bogotá D.C. CO. Sec. Herbicidas. [Consultado 20 de junio de 2018]. Archivo pdf. Disponible en: <https://www.vecol.com.co/productos/agricola/herbicidas/picloram-24---d-amina>

⁶³ NUTRIEN AG SOLUTIONS. Glifosato. [Sitio Web] Chile. p.1. [Consultado 23 de julio de 2018]. Archivo en pdf. Disponible en://www.loveland.cl/wp-content/uploads/2015/03/GLIFOSATO-480-SL_FT2015.pdf

⁶⁴ SYNGENTA. Gramoxone Súper. [Sitio Web] Chile. 2016. p.1. [Consultado 23 de julio de 2018]. Archivo en pdf. Disponible en: <https://www.syngenta.cl/product/crop-protection/herbicida/gramoxone-r-super-2>

⁶⁵ SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. Op. cit. p-49

identifican nuevas firmas encontrando nuevamente a Proficol Andina B.V. Sucursal Colombia y a Bayer S.A., por el contrario, Cheminova Agro de Colombia S.A. no se encuentra, probablemente cambio de razón social o en su defecto ya no se existe, cabe resaltar que en el año 2018 no se hace énfasis en las principales empresas sino todas las titulares a nivel nacional de registros plaguicidas.

Tabla 5. Grandes empresas productoras/importadoras de plaguicidas a marzo 2013

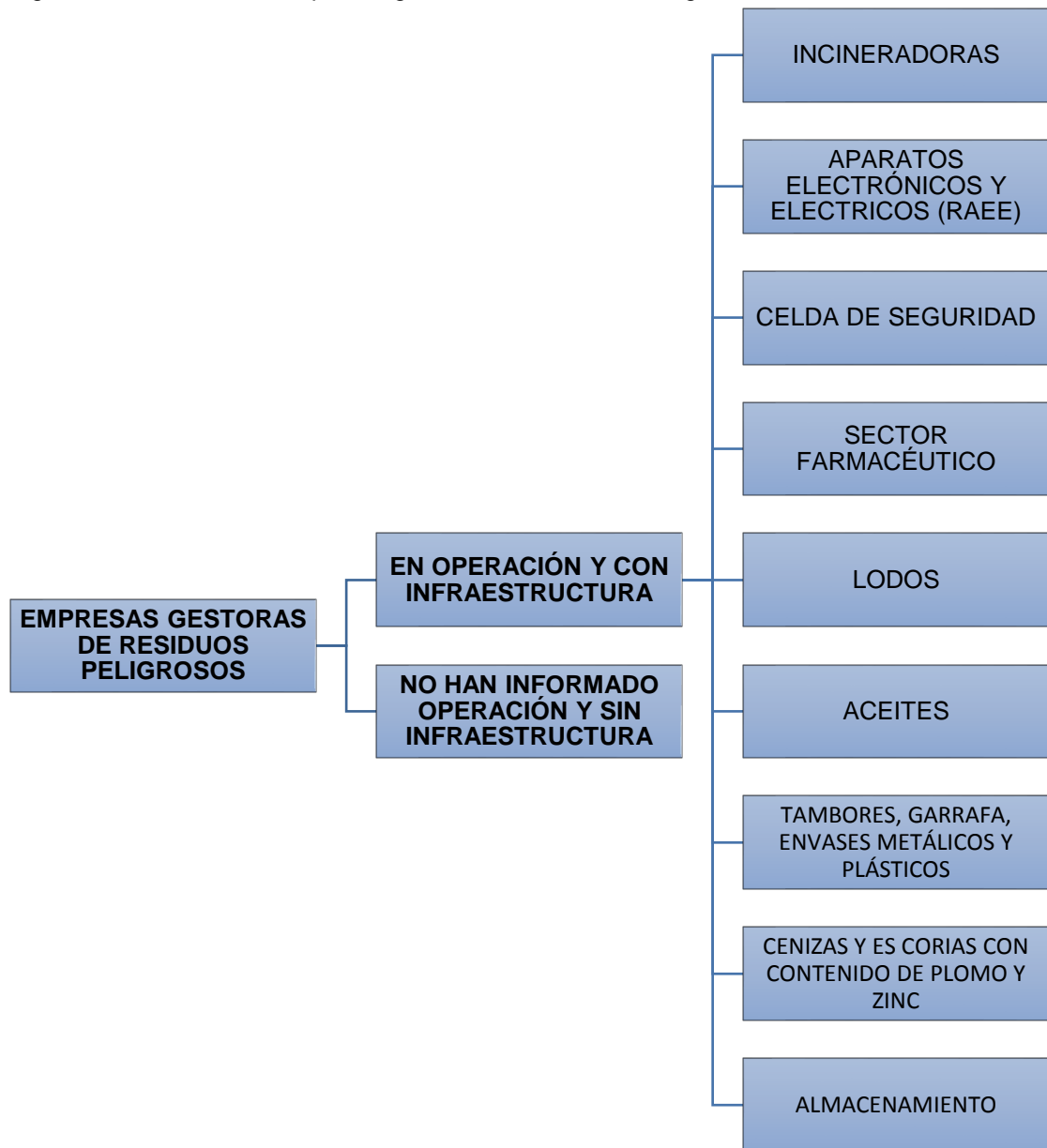
Razón Social Casa Comercial	Total	Fungicida	Herbicida	Insecticida
PROFICOL ANDINA B.V. SUCURSAL COLOMBIA	131	44	64	23
BAYER S.A	80	35	20	25
CHEMINOVA AGRO DE COLOMBIA S.A	75	26	27	22

Fuente: SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. Estudios Económicos Sectoriales. Estudio sobre Plaguicidas en Colombia. [Sitio Web]. 2013. p. 51 [consultado 08 de julio de 2018]. Disponible en: http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/Estudios-Academicos/Documentos-Elaborados-Grupo-Estudios-Economicos/7_Estudio_Sobre_Sector_Plaguicidas_Colombia_Diciembre_2013.pdf

De acuerdo con el cuadro anterior, se investiga y se identifica que de las empresas productoras relacionadas solo una Bayer S.A. se encuentra ubicada en el Departamento de Cundinamarca.

2.3.3 Principales empresas Gestoras de Residuos Peligrosos: En el departamento de Cundinamarca se encuentran diferentes empresas gestoras de residuos peligrosos autorizadas mediante licencia ambiental expedida por la Corporación Autónoma Regional-CAR, quien publica un listado autorizado a diciembre de 2017, en donde clasifica en dos grandes grupos: las que operan y cuentan con infraestructura y las que no han informado inicio de operaciones y sin infraestructura. A su vez estos dos grupos son subdivididos como se evidencia en la figura 14.

Figura 14. Clasificación empresas gestoras de Residuos Peligrosos en Cundinamarca



Fuente: La Autora

Dentro de estos grupos se encuentran diferentes empresas que por la técnica usada se clasifican en uno de los grupos mencionados la figura 14, para manejo de plaguicidas, identificándolas en el cuadro 6:

Cuadro 6. Empresas gestoras de residuos peligrosos en Cundinamarca diciembre 2017 (plaguicidas)

EMPRESA	UBICACIÓN	CLASIFICACIÓN	ACTIVIDAD
INTERASEO S.A. E.S.P.	Mosquera	Incineración	Almacenamiento de Residuos: Plaguicidas obsoletos Envases, recipientes, impregnados y desechos
			Almacenamiento de Residuos: Plaguicidas obsoletos
TECNOLOGIAS AMBIENTALES DE COLOMBIA S.A. E.S.P. – TECNIAMSA	Mosquera	Celda de Seguridad	Residuos de plaguicidas (Solidificación encapsulamiento)
			Tratamiento de agua residual peligrosa: Aguas de lavado generadas en la preparación de productos de plaguicidas, específicamente aquellos de tipo organofosforado
TRATAMIENTO Y RELLENOS AMBIENTALES DE COLOMBIA S.A.S. E.S.P.	Mosquera	Celda de Seguridad	Residuo de Plaguicida

Fuente: La Autora

Como se observa en Cundinamarca solo existen 3 empresas privadas encargadas de realizar la gestión de residuos peligrosos de plaguicidas por incineración y celdas de seguridad.

- **Campo Limpio:** Es una corporación sin ánimo de lucro que opera hace más de 18 años, la cual está autorizada y registrada ante el MinAmbiente y la ANLA, como operador de planes de devolución pos consumo de plaguicidas, con una iniciativa bajo el principio de responsabilidad compartida la cual involucra al estado, los productores, expendios, importadores y fabricantes de plaguicidas.⁶⁶

Para el año 2017 en el departamento de Cundinamarca se recolecto alrededor de 185.194,6 kg de envases plaguicidas como se evidencia en la tabla 6:

⁶⁶ CAMPO LIMPIO. ¿Quiénes somos? [Sitio Web]. Bogotá D.C. CO. Se. Sobre Nosotros. 2018 [Consultado 23 de julio de 2018]. Disponible en: <http://campolimpio.org/sobre-campo-limpio/>

Tabla 6. Consolidado de recolección de envases plaguicidas en el año 2017



MUNICIPIO	TOTAL 2017	MUNICIPIO	TOTAL 2017
ALBAN	80,0	MADRID	51.525,9
ANOLAIMA	945,0	MESITAS DEL COLEGIO	57,5
BOGOTA	11.279,7	MOSQUERA	4.805,5
BOJACA	657,5	NEMOCON	6.983,8
BUENA VISTA	20,0	NOCAIMA	61,0
CABRERA	7,0	PACHO	16,8
CACHIPAY	1.611,1	PANDI	2.490,0
CAJICA	4.526,0	PARATEBUENO	530,0
CAQUEZA	1.350,0	PASCA	4.276,0
CARMEN DE CAREPA	4.600,0	ROSAL	1.894,0
CHIA	11.355,3	SAN BERNANDO	1.138,8
CHIPAQUE	825,0	SAN CAYETANO	130,0
CHOACHI	2.360,0	SASAIMA	242,9
CHOCONTA	1.440,0	SESQUILE	4.526,3
COGUA	5.310,5	SIBATE	1.738,5
COTA	21.687,1	SILVANIA	2.249,3
EL ROSAL	44.538,4	SIMJACA	130,0
FACATATIVA	37.314,1	SOACHA	4.755,3
FOMEQUE	1.530,0	SOPO	5.086,6
FOSCA	950,0	SUBA	396,3
FUNZA	13.403,1	SUBACHOQUE	41.029,0
FUQUENE	150,0	SUESCA	5.665,2
FUSAGASUGA	723,8	SUSA	1.280,0
GACHALA	43,5	SUTATAUSA	340,0
GACHANCIPA	5.268,3	TABIO	18.778,7
GACHETA	100,0	TAUSA	810,0
GRANADA	1.414,4	TENJO	8.477,2
GUACHETA	920,0	TOCANCIPA	16.829,1
GUAYAL DE SIQUIMA	21,0	UBALA	70,0
GUASCA	6.812,2	UBAQUE	1.870,0
GUATAVITA	130,0	UBATE	1.998,1
JENESANO	1,6	UNE	3.615,0
JERUSALEN	300,0	USME	1.177,0
JUNIN	55,0	VENECIA	1.050,0
LA CALERA	2.658,0	VILLAPINZON	3.790,0
LA MESA	60,0	VILLETA	264,0
LA PRADERA	530,0	ZIPACON	300,0
LA VEGA	67,0	ZIPAQUIRA	5.487,7
MACHETA	150,0	TOTAL 2017	185.194,6

Fuente: VILLARRAGA, Andrea. Consolidado Cundinamarca año 2017 [Correo electrónico]. Mensaje enviado a Daniela Prieto. 26 de marzo de 2018. [Citado 23 de julio de 2018] comunicación personal

El municipio de Madrid, es quien cuenta con la mayor recolección de envases de plaguicidas en el departamento con un 27,8% de la recolección total, seguido a esto, el Rosal es un municipio que cuenta con gran parte de cultivos de flores en el departamento, en parte su alto valor recolectado de envases con un 24,05%.

2.4 CONSUMO Y USO DE PLAGUICIDAS A NIVEL MUNDIAL

De acuerdo a lo mencionado por Valencia y Ramírez⁶⁷, la ONU, hace un análisis en los años 2004 y 2005, comparando los plaguicidas comercializados vs la cantidad de envases vacíos recolectados, encontrando que Bélgica es el país con un porcentaje de recolección más elevado con un 92% para los dos años, seguido a este se encuentra un país suramericano; Brasil quien tiene un porcentaje de 86% y 87% respectivamente. Finalmente se observa como Colombia demuestra un bajo desempeño en la recolección, encontrando valores de 6,3% y 7,7% para estos mismos años. (Tabla 7)

Tabla 7. Desempeño de los planes pos consumo de plaguicidas en algunos países

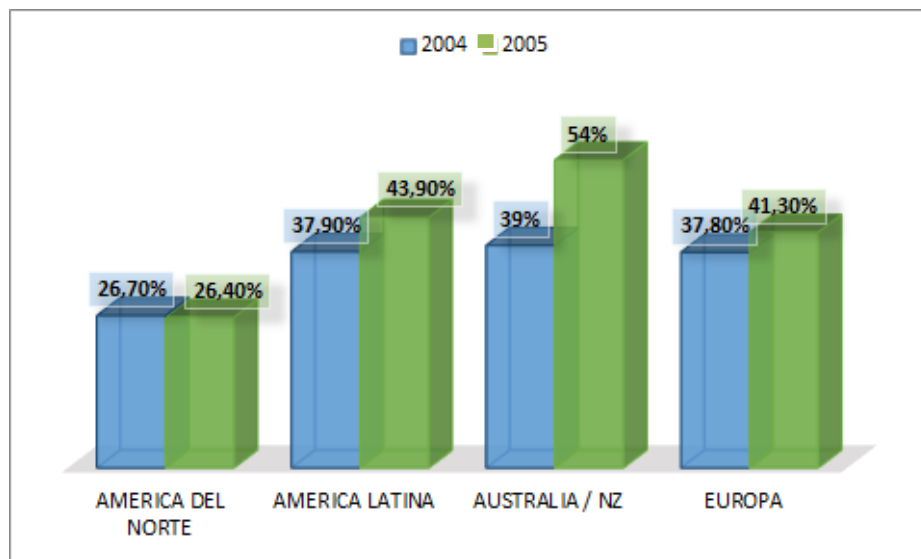
PAIS	% RECOLECTADO	
	2004	2005
EEUU	20	19,9
BRASIL	86	87
COLOMBIA	6,3	6,7
MEXICO	6,2	6,4
VENEZUELA	0	3
AUSTRALIA Y NUEVA ZELANDA	39	54
BELGICA	92	92
ALEMANIA	55	65
ESPAÑA	16,1	16,1

Fuente: La Autora

A nivel de regiones se observa que Australia presenta el 39% y 54%, seguido de América latina con un 37,9% y 43, 9% para los años 2004 y 2005, como se observa en la gráfica 11.

⁶⁷ VALENCIA, Viviana. RAMÍREZ, Ma. Paulina y JARAMILLO, Laura. Op.cit p. 58

Gráfica 11. Desempeño de los planes pos consumo de plaguicidas en diferentes regiones del mundo



Fuente: La Autora

2.4.1 Industria Plaguicida: Según la FAO⁶⁸, en el año 2004 se presentó el mayor porcentaje de ventas de productos plaguicidas, facturando alrededor de 33 millones de dólares estadounidenses. Las compañías productoras más representativas, se encuentran ubicadas en países industrializados, representadas por CropLife International quien federa a: DuPont, BASF, Dow AgroSciences, Syngenta, Sumitomo, FMC, Bayer CropScience y Monsanto; siendo partícipes de una gran proporción de existencias de plaguicidas en desuso en el mundo

Así mismo para la FAO⁶⁹, junto a estas compañías, también se encuentran responsables de uno u otra forma a crear una gran existencia de plaguicidas obsoletos; los propietarios de existencias, los gobiernos de los países en desarrollo y agencias de ayuda, teniendo actualmente que jugar el papel más importante y es el de recolectar todas estas reservas y no permitir que se vuelvan acumular.

⁶⁸ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA-FAO. Prevención y eliminación de Plaguicidas obsoletos. [Sitio Web]. Sec. ¿Quién es responsable? [consultado 24 de julio de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/quien-es-responsable/es/>

⁶⁹ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA-FAO. Prevención y eliminación de Plaguicidas obsoletos. [Sitio Web]. Sec. ¿Quién es responsable? [consultado 24 de julio de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/quien-es-responsable/es/>

Una vez realizado el capítulo, se evidencia que Colombia con respecto a otros países, presenta un porcentaje de recolección de envases plaguicidas de los años 2005 y 2007 muy bajos en un rango del 6,7% aproximadamente.

Para el caso puntual en el departamento de Cundinamarca, no se cuenta con un porcentaje de recolección, sin embargo se puede evidenciar la cantidad de envases recogidos para ser gestionados por Campo Limpio en el año 2017, valores que no permiten realizar un análisis más específico del cumplimiento de los planes pos consumo de envases vacíos de plaguicidas, hoy en día.

Por otro lado, las fuentes consultadas no permiten tener una visión actual y realista de la situación del departamento, pero cabe resaltar que según lo observado, Cundinamarca es cultivador y productor de papá, razón por la que los plaguicidas más usados son los ser herbicidas.

Para finalizar, se puede identificar que tanto para el manejo de residuos como para el transporte de sustancias químicas existe una información deficiente, situación que se ha visto reflejada durante el desarrollo de este capítulo, así mismo, se ve una escasa o nula información en aspectos relacionados con información de acceso público en general, caso que afecta los aspectos mencionados anteriormente.

3. CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA

Con información suministrada por funcionarios del departamento indican que de acuerdo a las visitas realizadas en campo a expendios de plaguicidas en diferentes municipios de Cundinamarca se observó, que en su mayoría presentaban inconvenientes con la recolección de envases pos consumo de plaguicidas, debido a que los propietarios y administradores manifestaban que la recolección no se hacía de manera continua, se desconocían los centros de acopio; así mismo estos puntos se llenaban de producto el cual ya no contaba con la capacidad de almacenamiento segura y que a su vez la población que adquiría los productos no regresaban los envases siendo reutilizados en diferentes actividades.*

Los municipios visitados fueron: Anapoima, Chaguani, Chipaque, Choconta, Cogua, El Colegio, El Peñón, El Rosal, Gachancipá, Granada, Guatavita, Guasca, La Palma, Machetá, Manta, Medina, Pacho, Pasca, Paratebuena, San Antonio, San Juan de Rioseco, Sesquilé, Sibaté, Sylvania, Tabio, Topaipi, Ubaté, Viani, Villeta, y Viotá, sumando 30 municipios de 116, representando un 25,8% del total, cabe resaltar que los municipios visitados corresponden a categoría cuatro, cinco y seis.

3.1 MATRIZ CAUSA Y EFECTO

En la...figura 13... se presenta la problemática de la disposición de envases plaguicidas pos consumo; según la encuesta elaborada por Andrea López; del grupo de sustancias químicas y residuos peligrosos de la dirección de asuntos ambientales, sectorial y urbana del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la identificación de dicha problemática conlleva a tomar la decisión de realizar una matriz de causa y efecto.

Dicha matriz es desarrollada en el cuadro 7, donde la columna número dos, muestra las diferentes problemáticas halladas, la columna número uno informa de las diferentes hipótesis posibles basadas en la información presentada en la columna dos, estas suposiciones sirven como base para argumentar las afirmaciones posibles contempladas en la columna cuatro, finalmente a cada una de estas afirmaciones se les realiza una evaluación, que va en un orden de uno a tres, siendo uno el más grave y tres el menos grave, sin embargo, por importancia; la identificación se determina mediante tres diferentes tipos de colores: rojo (1), amarillo (2) y verde (3) .Esto se usa con el fin de establecer las causas de mayor relevancia de acuerdo a las problemáticas encontradas durante el trabajo.

* Las visitas realizadas, fueron adelantadas por la funcionaria quien es autora de esta monografía, por lo tanto toda la información es de carácter confidencial.

Cuadro 7. Matriz Causa y efecto

NO.	PROBLEMA	HIPOTESIS	AFIRMACIONES POSIBLES	VAL.
1	Inadecuado Manejo o manipulación	Mala manipulación y manejo de plaguicidas	Fichas técnicas en otros idiomas	2
			Guías en lenguaje complejo	2
			Elementos de protección personal específicos para la actividad inapropiados	1
2	Desarrollo normativo insuficiente con relación a peligro y riesgo	Plaguicidas representan Peligros y riesgos	Falta de Interés en renovación normativa	2
			Existe reglamentación general	3
			Responsabilidad entre entidades	2
			Personal desconoce la situación actual	3
3	Inadecuada disposición de envases y embalajes contaminados con químicos	La disposición de envases y embalajes de plaguicidas no cumple con la norma	Gestores en el departamento	1
			Técnicas costosas de disposición	1
			Capacidad instalada	2
			Cultura del consumidor	1
			Centros de acopio	1
4	Recurso humano insuficiente sin competencia para ejercer funciones de IVC	No hay suficiente personal capacitado que realice las acciones de IVC con respecto a plaguicidas	Profesionales no son suficientes para visitar todo el departamento	2
			Insuficiente personal para el número de establecimientos objeto de control	2
			Corrupción	2
			Acceso a los establecimientos (no es relevante)	3
			Consumidores apáticos ante la visita de la autoridad competente	3
5	Falta de información y capacitación de las personas que trabajan con sustancias químicas	Acceso a la información para el manejo de plaguicidas es limitada	Fichas técnicas en otros idiomas	1
			Falta de interés por parte de la población	3
			Recursos económicos	2
			Guías en lenguaje técnico complejo, no apto para todo el público	1
6	Contaminación de los recursos ambientales	Recursos naturales afectados por productos plaguicidas	Disposición de residuos peligrosos	1
			Control por autoridades ambientales	2

Cuadro 7. (Continuación)

7	Gestores de residuos peligrosos no cumplen a cabalidad la normatividad especialmente en transporte y disposición final	Gestores de Residuos peligrosos no cubren en su totalidad las funciones de transporte y disposición final de plaguicidas	Transporte no cumple con la normatividad	2
			Falta de Gestores en el departamento	1
			Informalidad	1
			Capacidad instalada	2
8	Recurrencia en intoxicaciones y suicidios	Aumento en las intoxicaciones y suicidios debido a plaguicidas	Campañas de prevención a nivel epidemiológico insuficiente	2
			Bases de datos que registren los eventos que permitan la prevención de casos	3
			Falta de Recursos Tecnológicos para divulgación	2

Fuente: La autora

Se puede observar, que las problemáticas presentadas en el cuadro anterior, contemplan una o más afirmaciones marcadas con color rojo (valor crítico), por esto se puede inferir que parte los efectos relacionados son producto del consumidor, debido a que las problemáticas uno, tres y siete, están asociadas a las siguientes afirmaciones: Elementos de protección personal específicos para la actividad inapropiados, cultura del consumidor e informalidad.

Hoy en día, los productos agrícolas puestos en el mercado, llevan adherido a su envase la etiqueta con las indicaciones técnicas y de seguridad, sin embargo, se reportan casos de intoxicación por un mal manejo del producto o simplemente porque no se usan los elementos de protección personal, que consisten básicamente de: un overol impermeable, Monogafas, botas, guantes y protección respiratoria exclusiva para plaguicidas. Con respecto a lo anterior, aún se ve en la zona rural, agricultores usando bayetillas, como protección respiratoria, gorras y overoles fabricados en materiales no permeables que permiten el contacto del producto con la piel del trabajador

Seguido a esto, se encuentran los gestores del departamento encontrando que los valores críticos presentados en el cuadro 7, se ubican en las problemáticas tres, seis y siete (Gestores en el departamento, técnicas costosas de disposición, Centros de acopio, disposición de residuos peligrosos, falta de gestores en el departamento) , esto se debe a que gran parte estos son los encargados de dar cumplimiento a los planes de gestión pos consumo, sin embargo, se puede inferir que en la mayoría de las actividades realizadas se sujetan a la responsabilidad compartida, entre los actores (importador, exportador, productor, fabricante,

expendedor y consumidor), que de una u otra forma participan en el ciclo de vida de un plaguicida.

Ahora bien, las técnicas usadas por empresas privadas en la gestión de estos envases, se presume que de acuerdo con la información suministrada se presentan dos inconvenientes: uno; no cuentan con la capacidad instalada para llevar a cabo en su totalidad los planes de gestión y dos; son demasiado costosas, lo que dificulta a un pequeño consumidor el pago de las mismas, sin embargo, esta información debe ser verificada.

Todos estos actores en los que se incluyen los productores, fabricantes, expendedores, agricultores, industrias, gobierno e instituciones en general, no están promoviendo una agricultura sostenible, respecto al cierre del ciclo de plaguicidas, por ello, los resultados encontrados en el cuadro 7; según lo anterior, la responsabilidad de la Industria y comercializadores de plaguicidas, es brindar el apoyo técnico desde el uso adecuado del producto, hasta la disposición final de estos, de tal forma que el personal sea capacitado de manera continua mediante material informativo actualizado, el cual debe ser práctico y apto para todo público.

A todo lo mencionado, se le suma la falta de interés por los diferentes entes de control, en la renovación de la normatividad encontrando normativa que es usada en la actualidad del año 1990, encontrando diferentes falencias como los son los vacíos en temas de disposición final de residuos de plaguicidas. Finalmente a esto se le atribuye el control de Inspección Vigilancia y Control, por parte de las autoridades competentes, quien en su mayoría, no cuenta con suficiente personal y en su hecho capacitado para ejercer estas acciones, lo que dificulta las actividades a establecimientos objeto de control.

A continuación se toman las afirmaciones señaladas con color rojo del cuadro 7, consideradas en este caso como las de mayor importancia debido a su gravedad y se elabora la tabla 8, la cual presenta para cada una de estas afirmaciones una causa (columna 2), de allí nuevamente se presentan las problemáticas iniciales, clasificadas con el nombre de consecuencias (columna 3), finalmente a cada una de estas consecuencias se les da un valor que indica el porcentaje de ocurrencia en el departamento, este número se suministra según las visitas a campo realizadas (presentadas al inicio de este capítulo), las cuales representan un 25,8%; del total de los municipios de Cundinamarca...véase encuesta relacionada en el numeral 3..., las filas sombreadas de color gris, indican las causas junto con las consecuencias con mayor porcentaje de ocurrencia en el departamento.

Tabla 8. Causas y consecuencias halladas

AFIRMACIONES	CAUSAS	CONSECUENCIAS	PORCENTAJE DE OCURRENCIA
Elementos de protección personal específicos para la actividad inapropiados	Desconocimiento de los efectos de los plaguicidas	Inadecuado Manejo o manipulación	80%
Gestores en el departamento	Gestores no cuentan con la autorización RESPEL por parte de la autoridad competente	Inadecuada disposición de envases y embalajes contaminados con químicos	90%
Técnicas costosas de disposición	Altos cobros por parte del Gestor, según la técnica usada		
Cultura del consumidor	Información insuficiente para el consumidor		
Centros de acopio			
Fichas técnicas en otros idiomas	Capacitación insuficiente por parte de las entidades privadas y gubernamentales	Falta de información y capacitación de las personas que trabajan con sustancias químicas	50%
Guías en lenguaje técnico complejo, no apto para todo el público	Proveedores y productores no se apersonan de entregar información verídica y clara		
Disposición de residuos peligrosos	Normatividad poco severa, para los infractores	Contaminación de los compartimientos ambientales	70%
Falta de Gestores en el departamento	Gestores no cuentan con la autorización de RESPEL por parte de la autoridad competente	Falta de gestores de residuos peligrosos que cumplan a cabalidad la normatividad especialmente en transporte y disposición final	90%
Informalidad	Consumidor no cuenta con recursos propios para capacitación y transporte de envases y producto a centros de acopio		

Fuente: La autora

Como objeto de esta monografía se identifican las causas-efectos de mayor ocurrencia en Cundinamarca, se puede inferir que las consecuencias con un mayor porcentaje de ocurrencia en el Departamento son: la inadecuada disposición y la falta de gestores de residuos peligrosos con un 90%.

De allí, nace la informalidad en gran parte del sector agrícola, quienes se encargan de reutilizar los envases en actividades diarias; como lo son recipientes de depósito de comida o bebederos para animales, incluso, las mezclas son realizadas con recipientes que son usados por el agricultor para consumir sus alimentos, de este

modo el producto es transportado en condiciones desfavorables, como bicicletas, canastos, bolsas, con otro tipo de productos que al ser almacenados de manera conjunta con plaguicidas pueden contaminarse.

Es importante hacer mención de diferentes noticias ocurridas en el país en la que por un mal transporte de producto, el 25 de noviembre de 1967, como lo menciona Camila Taborda⁷¹ en su artículo, publicado por El Espectador, denominado como “la mayor intoxicación de plaguicidas que ha vivido el país” en dónde; al parecer, un camión en el que se transportaba harina para el municipio de Chiquinquirá, llevaba consigo otro tipo de productos en los que se encontraba una caja de metil paratión, donde posiblemente uno de estos frascos se rompió, e impregno la harina que iba a ser usada para consumo del municipio, que tuvo aproximadamente 300 muertos, debido a tan grave situación.

Esta noticia ya ocurrida hace 51 años, recorrió todo el mundo, sensibilizando a cada una de las personas que leyeron esta triste noticia, pero la pregunta es ¿por qué aún siguen ocurriendo este tipo de eventos?, de aquí viene la aparente falta de gestión y de preocupación de todos los entes responsables involucrados en el ciclo de vida de los plaguicidas, quienes presuntamente se libran de cualquier tipo de compromiso. Por último, es importante traer a contexto la noticia ocurrida el 29 de enero de 2018; en donde según el sistema informativo de Canal Uno⁷², se informa de la intoxicación de unos cóndores por el consumo de carne contaminada con carbofurano (plaguicida de uso ilegal), evento ocurrido en el departamento del Magdalena, en donde resultan estos animales muertos, a quienes se les realiza análisis y se les encuentra esta sustancia, lo que permite inferir una posible intoxicación por plaguicida.

3.2 NORMATIVIDAD INCUMPLIDA

Del mismo modo, se pueden identificar la normatividad que se viene incumpliendo con respecto a los aspectos encontrados en la tabla 8, teniendo en cuenta que se realizó un resumen breve de ésta en el...véase numeral 1.5..., cuadro 8.

⁷¹ TABORDA, Camila. Sobrevivir al pan envenenado de Chiquinquirá. [sitio web]. Sec. Salud. 29 de noviembre de 2017. [Consultado 31 de julio de 2018]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/salud/sobrevivir-al-pan-envenenado-de-chiquinquir-articulo-725577>

⁷² CANAL UNO, Cóndores que murieron en Magdalena, fue a causa de intoxicación con plaguicida [Sitio web]. Ciénaga.CO. Sec. Nacional. 27 de abril de 2018. [Consultado 31 de julio de 2018]. Disponible en: <https://canal1.com.co/noticias/nacional/condores-que-murieron-en-magdalena-fue-a-causa-de-intoxicacion-con-plaguicida/>

Cuadro 8. Normatividad incumplida, según las consecuencias halladas.

CONSECUENCIAS	NORMATIVIDAD INCUMPLIDA
Inadecuado manejo o manipulación	<ul style="list-style-type: none"> Decreto 1843 de 1991: Art. 111, 112, 172, 175, 179 y 181
Inadecuada disposición química incluyendo sus envases y embalajes	<ul style="list-style-type: none"> Decreto 1843 de 1991: Capítulo XII Decreto 2811 de 1974: Art. 32 Decreto 1443 de 2004: Art. 6, 7 Decreto 4741 de 2005: Art. 10, 11 Resolución 1675 de 2013: Art. 14, 17
Falta de información y capacitación de las personas que trabajan con sustancias químicas	<ul style="list-style-type: none"> Decreto 1843 de 1991: Art. 172, 175, 195 (numerales 1, 2, 3 y 4) y 226 Decreto 1443 de 2004: Art. 10
Contaminación de los compartimientos ambientales	<ul style="list-style-type: none"> Decreto 1843 de 1991: Art. 176, 177 y 178 Decreto 1443 de 2004: Art. 17 Decreto 4741 de 2005: Art. 10, 11 Decreto 4741 de 2005: Art. 19.
Falta de gestores de residuos peligrosos que cumplan a cabalidad la normatividad especialmente en transporte y disposición final	<ul style="list-style-type: none"> Decreto 1443 de 2004: Art. 11, 12, 16 Decreto 4741 de 2005: Art. 16, 17 y 18 Decreto 4741 de 2005: Cap. IV Resolución 693 de 2007: Art. 3 Resolución 1675 de 2013: Cap. II

Fuente: La autora

De acuerdo al cuadro 8, con respecto a la normatividad incumplida se observa que se vienen incumpliendo diferentes artículos, aplicados a los diferentes efectos explicados de la siguiente manera:

3.2.1 Decreto 1843 de 1991: Por el cual se reglamentan parcialmente la ley 9 de 1979, sobre uso y manejo de Plaguicidas, haciendo énfasis en los artículos en los que se mencionan los requisitos de los aplicadores de plaguicidas en donde se debe contar con una refrendación de carné expedido por las direcciones seccionales, quien verificará el curso de capacitación actualizado y el correcto manejo de plaguicidas teniendo en cuenta los elementos de protección personal adecuados.

Así mismo, este decreto menciona en su capítulo XII, del tratamiento previo y disposición de los desechos y residuos de los plaguicidas, de tal manera que se cumplan estas actividades de manera correcta

3.2.2 Decreto 1443 de 2004: Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos.

En su artículo 6 hace mención de la prohibición de enterramiento y quema de plaguicidas en desuso, actividad que ha sido un gran problema actualmente, sin

embargo este decreto menciona las responsabilidades de los diferentes actores involucrados con el manejo y disposición de plaguicidas, haciendo énfasis en el generador siendo la principal fuente, incluyendo el receptor. Teniendo en cuenta siempre como prevenir las existencias de este tipo de residuos, involucrando todo el ciclo de vida del producto.

3.2.3 Decreto 4741 de 2005: Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Nuevamente en sus artículos 10 y 11 hace alusión a las obligaciones del generador y receptor de plaguicidas, así mismo, menciona en el capítulo IV la correcta gestión de los envases, embalajes y empaques de estos, teniendo en cuenta la implementación de los planes de Gestión de devolución de Productos Pos consumo, abordando el compromiso sobre la contaminación y remediación de sitios.

3.2.4 Resolución 693 de 2007: Por la cual se establecen criterios y requisitos que deben ser considerados para los Planes de Gestión de Devolución de Productos Pos consumo de Plaguicidas.

En el artículo 3 se mencionan los principales elementos de los Planes de Gestión de Devolución de Productos pos consumo de plaguicidas, como se evidencia en la consecuencia no. 5, no se cumple este artículo en especial.

3.2.5 Resolución 1675 de 2013: Por la cual se establecen los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos pos consumo de plaguicidas, esta resolución, finalmente en su capítulo II, es precisa y específica, en cuanto a los planes de gestión de devolución de productos pos consumo de plaguicidas, ya que su principal objetivo va relacionado con este tipo de actividades.

En el caso de la consecuencia número cinco, presentada en el cuadro 8, presenta esta única resolución como no cumplida, debido a la falta de compromiso en la gestión de residuos en el Departamento y en el país.

Este capítulo, es de gran importancia para sensibilizar y dar un contexto de lo que se aprecia hoy en día, debido a la mala disposición de un envase de plaguicida, considerado como material peligroso y que a pesar de las diferentes noticias citadas y un gran número de consecuencias relacionadas, se siguen presentando eventos que se atribuyen a este tipo de productos, todos, involucrados en el mal manejo y uso y en su defecto la disposición que se le brinda a los envases pos consumo y residuos de producto remanente, al cual no se le aplica un triple lavado generando así, derrame a cuerpos de agua, suelos, entre otros; contribuyendo a la contaminación de los recursos ambientales, problemática mencionada a la que se le otorgo un nivel de importancia alto y medio, debido a las afirmaciones planteadas.

4. ALTERNATIVAS PARA LA DISPOSICIÓN DE ENVASES PLAGUICIDAS

Para la FAO⁷³, Cuando se usa un plaguicida, generalmente se generan envases vacíos, cabe aclarar que ningún país puede eliminar el problema de estos recipientes en una sola operación ni en varias, esto es una afectación constante que afecta el medio ambiente y la salud pública.

4.1 AFECTACIONES DE UNA MALA DISPOSICIÓN DE ENVASES

Según la FAO⁷⁴, la gran mayoría de autoridades nacionales y proveedores de plaguicidas recomiendan que los envases vacíos sean incinerados o en su defecto, enterrados; este último permite que los residuos contenidos en el envase contaminen el suelo y las aguas superficiales, así mismo, la incineración no controlada libera gases de alta toxicidad, como lo menciona la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Gran parte de los envases vacíos son dispuestos por la empresa de aseo de las ciudades, de tal manera que son llevados a los basureros, lugares que no cuentan con las herramientas para evitar que las sustancias tóxicas se filtren hacia las aguas de escorrentía y a los suelos, como lo menciona la FAO.⁷⁵

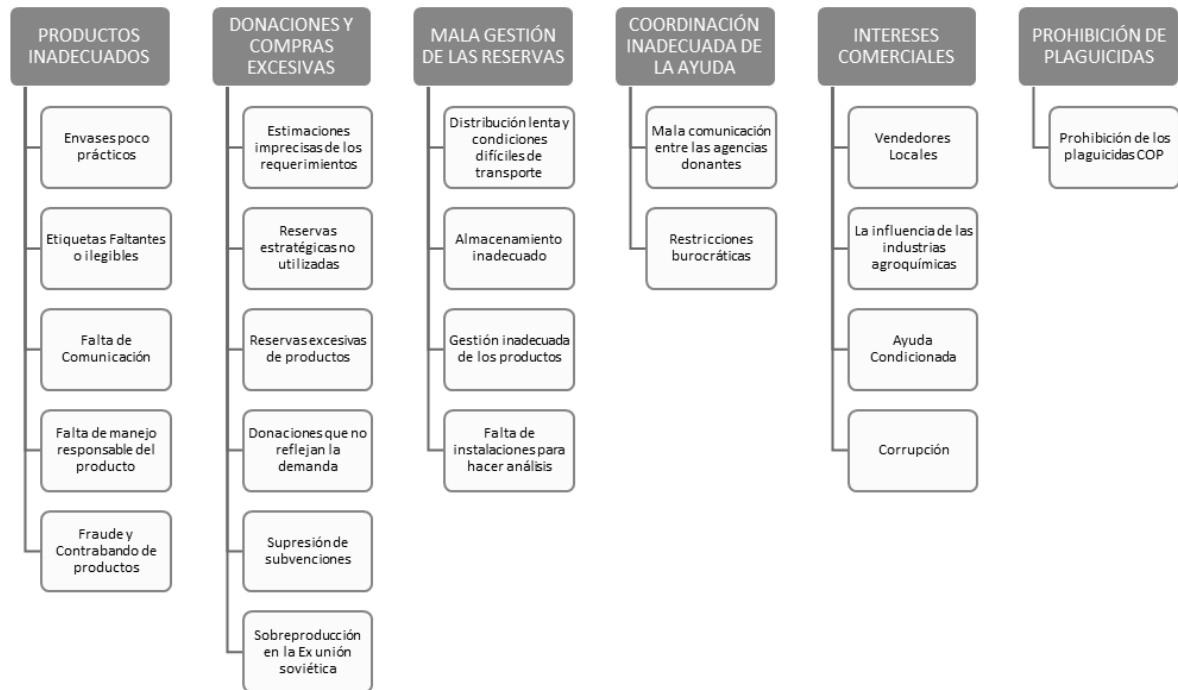
La pregunta que surge al momento es ¿por qué se tiene este tipo de problema?, existe una serie de factores de gran importancia que han generado la acumulación de grandes cantidades de plaguicidas, estas se presentan en la figura 15.

⁷³ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. FAO. Prevención y eliminación de Plaguicidas Obsoletos. [Sitio Web]. Bogotá D.C. CO. Sec. ¿A qué nos estamos enfrentando? [consultado 26 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/what-dealing/containers/es/>

⁷⁴ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. FAO. Prevención y eliminación de Plaguicidas Obsoletos. [Sitio Web]. Bogotá D.C. CO. Sec. ¿A qué nos estamos enfrentando? [consultado 26 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/what-dealing/containers/es/>

⁷⁵ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. FAO. Prevención y eliminación de Plaguicidas Obsoletos. [Sitio Web]. Bogotá D.C. CO. Sec. ¿A qué nos estamos enfrentando? [consultado 26 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/what-dealing/containers/es/>

Figura 15. Factores que influyen en la acumulación de plaguicidas



Fuente: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. FAO. Prevención y eliminación de Plaguicidas Obsoletos. [Sitio Web]. Bogota D.C. CO. Sec. ¿A qué nos estamos enfrentando? [Consultado 26 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/what-dealing/containers/es/>

La FAO⁷⁶ identifica las existencias de plaguicidas por países, encontrando que la mayor parte de estos productos se encuentran en Colombia con un valor de 5´436.000 kg equivalente al 48,17% de las existencias totales en América Latina, siendo esta información actualizada en diciembre de 2003.

4.2 ELIMINACIÓN DE ENVASES PLAGUICIDAS

Los envases de plaguicidas deteriorados, dañados con o con producto vencido deben ser apilados y eliminados inmediatamente, hoy en día se cuentan con procesos de eliminación costosos y poco seguros, lo que limita al uso de métodos inusuales como la quema al aire libre y el enterramiento, causando así afectaciones a la salud pública y al medio ambiente, como lo enuncia el Programa de las

⁷⁶ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. FAO. Prevención y eliminación de Plaguicidas Obsoletos. [Sitio Web]. Bogota D.C. CO. Sec. ¿A qué nos estamos enfrentando? [consultado 26 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/what-dealing/containers/es/>

Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización Mundial de la Salud y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación⁷⁷

De acuerdo a estas entidades (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización Mundial de la Salud y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación⁷⁸), para la eliminación de grandes cantidades de envases plaguicidas los métodos usados son limitados debido a las necesidades de adopción de medidas de seguridad, pues en este caso serían mayores, la definición para que una cantidad de producto se considere grande o pequeña implica el nivel de peligro para la salud y el medio ambiente.

4.2.1 Eliminación de Plaguicidas en el Medio Ambiente: Tal como lo menciona Valencia et. al.,⁷⁹ en el momento que un plaguicida tiene contacto con el ambiente, interactúan diferentes componentes, generando una alteración en las propiedades físico-químicas y biológicas de su estructura original.

Para determinar las técnicas de eliminación, se deben tener en cuenta diferentes aspectos importantes, como lo son:

- Seguridad de los trabajadores
- Inocuidad para el medio ambiente
- Costos
- Adecuación
- Viabilidad

Sin embargo, de acuerdo a Valencia et. al.,⁸⁰ existen diferentes tecnologías que pueden ser aplicadas teniendo en cuenta todos los aspectos mencionados anteriormente, consideradas como aceptables: Incineración a alta temperatura,

⁷⁷ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD y ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Eliminación de grandes cantidades de Plaguicidas en Desuso en los países en Desarrollo. [Sitio Web]. Italia RO. Sec. Cap. 1: Eliminación de Plaguicidas. Directrices Provisorias. [Consultado 18 de julio de 2018] Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W1604S/w1604s04.htm#eliminaci%C3%B3n%20de%20plaguicidas>

⁷⁸ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD y ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Eliminación de grandes cantidades de Plaguicidas en Desuso en los países en Desarrollo. [Sitio Web]. Italia RO. Sec. Cap. 1: Eliminación de Plaguicidas. Directrices Provisorias. [Consultado 18 de julio de 2018] Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W1604S/w1604s04.htm#eliminaci%C3%B3n%20de%20plaguicidas>

⁷⁹ VALENCIA, Viviana. RAMÍREZ, Ma. Paulina y JARAMILLO, Laura. Op.cit p. 78

⁸⁰ Ibíd. p. 78

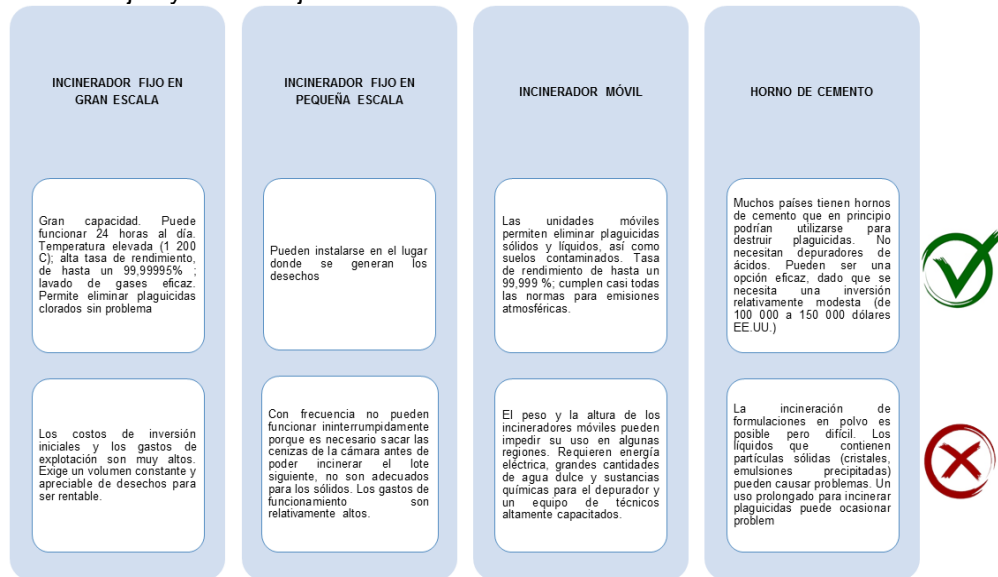
Celdas de seguridad, almacenamiento controlado a largo plazo y tratamiento químico,

Por el contrario, como lo menciona Valencia; et. al.⁸¹, existen otras técnicas inadecuadas usadas de manera “ilegal” y usual en el país como lo son: Descarga en cuerpos de agua, enterramiento, quema al aire libre, inyección profunda, evaporación solar y aplicación en superficie del suelo.

4.3 TECNOLOGÍAS DE MAYOR CONSUMO EN COLOMBIA

Según Valencia; et. al.,⁸² la incineración a altas temperaturas, es de los tratamientos más usados para la gestión de envases pos consumo de plaguicidas, en donde la recolección se debe realizar cada dos meses según el programa establecido por la entidad encargada de la actividad, para ello se debe tener en cuenta un lugar de recolección el cual debe estar identificado siempre y cuando cumpla con las condiciones de almacenamiento establecidas por la autoridad, Teniendo en cuenta que esta técnica se encuentra en la más usada en el país, la figura 16, representa las ventajas y desventajas de este tipo de tecnología.

Figura 16. Ventajas y desventajas de la incineración



Fuente: VALENCIA, Viviana. RAMÍREZ, Ma. Paulina y JARAMILLO, Laura. Identificación de alternativas para la disposición final de los envases de plaguicidas de uso agrícola. [Repositorio Digital]. Trabajo de Grado. Especialista en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos. Corporación Universitaria La Sallista. Facultad de Ingenierías. 2014. p. 82 [consultado, 26, julio, 2018] Archivo pdf. Disponible en: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1092/1/Identificacion_alternativas_disposicion_final_envases_plaguicidas_agricola.pdf

⁸¹ VALENCIA, Viviana. RAMÍREZ, Ma. Paulina y JARAMILLO, Laura. Op.cit. p. 79

⁸² Ibid. p. 82

Con base en la figura 16, se identifica que el incinerador fijo en gran escala, como tal no es una solución real, para los plaguicidas en desuso en países en vía de desarrollo, por el contrario, en países desarrollados sería la opción más conveniente para los casos de eliminación.

4.3.1 Alternativas para la disposición de envases pos consumo de plaguicidas: De acuerdo a Valencia, Ramírez y Jaramillo⁸³; un plan de gestión debe responder a una buena descontaminación enseguida del uso, no se use de manera inapropiada y sea práctico para el consumidor su devolución.

Los envases son un aspecto importante a tener en cuenta, debido a que su diseño según Valencia, Ramírez y Jaramillo⁸⁴ puede, reducir la exposición a la comunidad, el impacto al medio ambiente y los derrames durante el almacenamiento y transporte, todo esto enfocado en diferentes criterios como lo son:

- Garantizar la estabilidad
- Facilitar su transporte
- Almacenar el producto sin que se traspase hacia el exterior
- Reducir el impacto ambiental

Para los aspectos ambientales, como lo menciona Valencia, Ramírez y Jaramillo⁸⁵, el material con el que se construyen los envases es un aspecto de gran importancia para el reciclaje de los mismos. Sin embargo hace énfasis en envases reutilizables/rellenables y solubles en agua, este último para plaguicidas que se disuelven en agua antes de su aplicación.

Según Valencia, Ramírez y Jaramillo⁸⁶, los envases rellenos son usados generalmente donde hay una gran cantidad de producto y se produce de manera continua, evitando así la elaboración de un envase incluyendo los costos que se reducen ante esta actividad, teniendo en cuenta que siempre deben ser llenados con el mismo producto e idéntico.

Otro elemento a tener en cuenta como lo menciona Valencia et. al.⁸⁷, es el valor intrínseco del recipiente, el cual consiste en el valor que se le otorga para algunas

⁸³ VALENCIA, Viviana. RAMÍREZ, Ma. Paulina y JARAMILLO, Laura. Op.cit. p. 89

⁸⁴ Ibid. p. 90

⁸⁵ Ibid. p. 91

⁸⁶ Ibid. p. 92

⁸⁷ VALENCIA, Viviana. RAMÍREZ, Ma. Paulina y JARAMILLO, Laura. Op.cit. p. 92

actividades económicas (almacenamiento de alimentos, herramientas entre otros), significando un problema alto para la salud pública.

Las acciones más recomendadas para el manejo adecuado de envases, fueron mencionadas en el capítulo uno...véase figura 3..., en donde se tenían en cuenta las siguientes actividades:

- **Evitar/Reducir:** Enfocada al bajo uso de plaguicidas, siendo este el último recurso para el control de plagas, todo basado en un diagnóstico que permitirá soportar el Manejo Integrado de Plagas.
- **Reutilizar:** como se mencionaba en el numeral 4.3.1, los envases rellenables serían un tipo de “circuito cerrado”.
- **Reparación de recursos:** los envases al ser usados en la incineración en hornos cementeros, de una u otra forma contribuirían a la producción de energía
- **Eliminación:** en el numeral 4.3 se identifica que la incineración a altas temperaturas permite la eliminación de los envases, siempre y cuando se realice por empresas gestoras comprometidas con el cumplimiento de la normatividad vigente, lo que permitirá la destrucción de envases y producto, teniendo en cuenta que debido a las grandes emisiones toxicas, puede convertirse en un problema de salud ambiental.

Finalmente, considerando las diferentes alternativas posibles, indudablemente la comunidad en general debe enfocarse en evitar o reducir el consumo y uso de plaguicidas. Un adecuado diagnóstico permitirá evaluar si es necesario emplear o no este tipo de productos. Sin embargo, el uso de productos naturales, biodegradables llamado como “Química verde”, para M. E. Pérez et al.⁸⁸, la cual se aplica en pro de la prevención de la contaminación, enfocada a la prevención en lugar de la remediación, es por ello que es más adecuado evitar la producción de un residuo que buscar la manera de eliminarlo, de tal manera que este tipo de tecnología permite que una vez usado el plaguicida los productos generados sean transformados en inofensivos para el medio ambiente, evitando así, su permanencia.

Es indispensable, para el caso de Cundinamarca, realizar un estudio de mercados en cada uno de los municipios en los que más se consume plaguicidas, según lo encontrado Madrid y El Rosal representan un alto valor de recolección de envases 51.525,9 kg y 44.538,4 kg respectivamente, para un total de 185.194,6 kg totales

⁸⁸ M. E. Pérez et al. La química verde como fuente de nuevos compuestos para el control de plagas agrícolas. En: Revista Ciencia en Desarrollo [Scielo]. Enero-diciembre. Vol. 4. No. 2. 2013. p. 86. ISSN 0121-7488. [Consultado 31, julio, 2018]. Archivo pdf. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cide/v4n2/v4n2a10.pdf>

recolectados en el año 2017. Cabe analizar que estos dos municipios pertenecen a zonas industriales para el caso de Madrid y flora para el caso de El Rosal.

Desde la experiencia personal, es importante realizar un diagnóstico por cada uno de los 116 municipios que comprenden Cundinamarca, de tal manera que primero se registren la cantidad de plaguicidas consumidos en el departamento para poder así determinar los envases a recolectar. Una vez hallados estos valores, permitirá tener datos verídicos en cuanto a la situación actual, sin embargo estos valores pueden cambiar debido a la dinámica de la comercialización.

Luego se realizará un estudio detallado de los valores encontrados para poder así determinar los municipios con mayor necesidad de recolección de envases, esto ayudará a identificar la capacidad instalada de los centros de acopio dependiendo de la cantidad que se pretende recolectar por municipio. Es importante tener en cuenta que para la instalación de centros de acopio para almacenamiento de envases vacíos, se deben realizar campañas de capacitación masiva, esto quiere decir que las entidades competentes serían las encargadas de capacitar al expendedor y/o consumidor de plaguicidas, los pasos a tener en cuenta son representados en la figura 17.

Figura 17. Pasos planteados para la recolección de envases pos consumo de plaguicidas.



Fuente: La autora

Con esta dinámica se pretende identificar la capacidad de los centros de acopio en cada uno de los municipios, esto sería el resultado del porcentaje de consumo, cabe aclarar que, estos centros de acopio serán de uso exclusivo para la comunidad

dedicada a las actividades agrónomas, a pequeña escala. La idea radica en ubicar un centro de acopio fijo por municipio, que cumpla con las condiciones sanitarias y normativas (ventilado, bajo llave, con dique que evite derrames o filtraciones a fuentes de agua, señalizado, entre otros).

Para realizar dicho estudio, se deberá contar con diferentes entidades como los son: Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, Secretaría de Salud Territorial y Municipal, Unidad de Asistencia técnica agropecuaria-UMATA y la corporación Campo Limpio quien será el transportador de envases para ser llevado a las plantas gestoras. La UMATA y Secretarías municipales son imprescindibles en este estudio pues identifican la problemática actual de su municipio en cuanto a la recolección de envases que se ha llevado hasta el momento.

- **Capacitación:** La capacitación técnica será realizada por las diferentes entidades mencionadas y tendrá la siguiente temática principal: triple lavado; siendo esta la base para que el agricultor se socialice y entienda la importancia de esta actividad, sin embargo, es importante hacer énfasis en la lectura de las etiquetas de los productos, esto ayudara a que el consumidor use los elementos de protección personal e identifique el uso y manejo adecuado del producto. La frecuencia de capacitación debe ser soportada por el análisis de mercado realizado, sin embargo, esta debe ser intensiva al inicio del programa, de tal manera que el consumidor se familiarice con el tema, así mismo, estas capacitaciones permitirán a los aplicadores de plaguicidas de cultivos informales, para que mediante el curso exigido en el decreto 1843 de 1991 art 112, reciban la capacitación de 60 horas presenciales en manejo seguro de plaguicidas, permitiéndoles la refrendación de carnés de aplicador de plaguicidas avalados por la Secretaría de Salud departamental.

Esta última entidad adelantará las actividades VEO (Vigilancia epidemiológica de organofosforados), la cual consiste en un examen gratuito, que permitirá al aplicador identificar los niveles de colinesterasa en sangre, requisito previo, para la refrendación de carné, el cual autorizará al trabajador como aplicador seguro de plaguicidas.

- **Centros de Acopio:** Estos serán supervisados por la UMATA o por las secretarías de salud del municipio, según su categoría, estos se deben ubicar en la cabecera municipal y en lugares estratégicos en zonas rurales, estas entidades se encargarán de vigilar cada uno de los puntos y harán monitoreo de estos de manera periódica, la frecuencia de este monitoreo depende del estudio que se haya realizado previamente. Estas entidades se encargaran de informar a Campo Limpio la recolección oportuna del envase, de tal manera que los centros de acopio no se “llenen”, afectando el compromiso de cada uno de los consumidores.

- **Incentivar:** Esto estará enfocado a los consumidores (agricultores) y comercializadores de cada uno de los municipios, en el caso del consumidor se

estimula con un porcentaje de descuento en los productos adquiridos por cada envase regresado al expendedor, quien por estar ubicado en cabecera municipal o un lugar estratégico de fácil acceso, se encargará de llevar los envases recolectados hacia los centros de acopio instalados previamente. El expendedor se encargará de diligenciar una planilla con el registro del cliente y posteriormente deberá registrar la firma (consumidor), que certifica la entrega del envase, acá puede existir un problema y es la acumulación de envases vacíos en los establecimientos expendedores de plaguicidas, pero se inculcaría el compromiso de entrega oportuna para que este inconveniente no ocurra. Al comerciante del mismo modo se le brindara, asesoría técnica continúa y se les dará un aporte para adecuación del negocio.

Para finalizar, es importante que se incentive la gestión pos consumo de envases vacíos de plaguicidas, puesto que desafortunadamente en el Departamento, no existe compromiso alguno con esta actividad salvo por partes del sector, en donde según la encuesta presentada, se evidenció que la mayoría de expendedores de los diferentes municipios desconocían de los puntos de acopio.

5. CONCLUSIONES

- Para los años 1998-2010; el consumo anual de plaguicidas en Colombia superó las 48.000 toneladas con respecto a años anteriores en donde se reportaron valores de hasta 20.00 toneladas, ubicándose en el puesto número siete a nivel mundial para el año 2010 como el mayor consumidor. Para el año 2013 Cundinamarca representa el 9% de crecimiento de mercados con respecto a otros 20 departamentos incluida la capital del país, siendo Antioquia el de mayor participación con un 16%, esto se debe a que el departamento presenta un alto valor de áreas cosechadas de papa con un 52,46%, comparado con cultivos como el maíz tradicional (12,02%) y el frijol (8,91%), de allí se concluye el alto consumo de herbicidas siendo el producto más comercializado en el departamento con un valor del 250%, representados en el mayor número de ventas de los siguientes productos: 2,4 d amina+picloram, 2,4 d amina, diuron, glifosato y paraquat; seguido de los fertilizantes y coadyuvantes quienes presentan un valor del 200%.
- Existen dos normas incumplidas en el manejo pos consumo de plaguicidas corresponden al decreto 1843 de 1991, enfocado al consumidor y/aplicador de plaguicidas, violando los artículos 111 y 112 que describen la refrendación de carné expedido por las direcciones seccionales, quien verificará el curso de capacitación actualizado y el correcto manejo de plaguicidas teniendo en cuenta los elementos de protección personal adecuados, artículos violados en cuanto a una de las problemáticas halladas relacionada al inadecuado manejo o manipulación, seguido a este se ubica la resolución 1675 de 2013, capítulo II; asociada a la falta de gestores de residuos peligrosos que cumplan a cabalidad la normatividad especialmente en transporte y disposición final, violando casi en su totalidad el capítulo II el cual se encuentra enfocado en los elementos que deben considerarse en los planes de gestión de devolución de productos pos consumo de plaguicidas, siendo esta última la de mayor importancia en el desarrollo de este trabajo.
- Las principales causas encontradas en el departamento de Cundinamarca: Gestores no cuentan con la autorización RESPEL por parte de la autoridad competente, altos cobros por parte del Gestor; según la técnica usada, información insuficiente para el consumidor, asociadas a un gran consecuencia como lo es la Inadecuada disposición de envases y embalajes contaminados con químicos, a esto se le suman que los Gestores no cuentan con la autorización de RESPEL por parte de la autoridad competente y consumidor no cuenta con recursos propios para capacitación y transporte de envases y producto a centros de acopio, generando así, una falta de gestores de residuos peligrosos que cumplan a cabalidad la normatividad especialmente en transporte y disposición final, esto representa un 90%.

- Reducir el consumo de plaguicidas, es sin duda la alternativa más apropiada para la gestión de envases pos consumo, siendo este el último recurso para el control de plagas, todo basado en un diagnóstico que permitirá soportar el Manejo Integrado de Plagas, sin embargo se concluye que en la actualidad no se maneja este tipo de solución, por tal razón se debe realizar un estudio de mercado para dar inicio a una capacitación intensiva de tal manera que permita al consumidor identificar el uso y manejo adecuado de plaguicidas, enfocando esto a la gran importancia del triple lavado siendo esta la principal actividad para determinar si un envase puede o no ser reciclado.

6. RECOMENDACIONES

- Debido a la poca información disponible relacionada a la situación actual de la recolección de envases pos consumo de plaguicidas, se debe considerar realizar una evaluación práctica detallada, teniendo en cuenta los reportes actualizados de la corporación Campo Limpio.
- Realizar una comparación con los diferentes departamentos del país, para tener una idea más clara de cómo se llevan a cabo la implementación de los planes de gestión de devolución de productos pos consumo de plaguicidas.
- Elaborar una evaluación de impacto ambiental, sobre los suelos del Departamento, que permita identificar las principales consecuencias a la salud pública, debido a la acumulación de plaguicidas persistentes en el medio.
- Hacer un estudio detallado junto con la corporación Campo Limpio en donde se puede identificar las debilidades más importantes en los programas llevados a cabo en el Departamento, relacionados con la gestión de envases pos consumo de plaguicidas.
- Contar con información de conocimiento público, que no dependa de fuentes de terceros, debido a que no es conveniente hacer este tipo de monografía, puesto a que gran parte de la información requerida es de carácter confidencial.
- Usar fuentes de tipo primario como entrevistas, visitas a campo, entre otros; permite obtener datos cuantitativos de la situación presentada en el Departamento.
- Identificar los valores exactos de las técnicas actualmente usadas en Colombia, de tal manera que permita proponer alternativas más realistas.
- Hacer un estudio, basado en fuentes primarias con respecto a la técnica de triple lavado, siendo esta el inicio de la recolección de envases plaguicidas y la determinante para el reciclaje de envases.

BIBLIOGRAFÍA

AVENDAÑO LUENGAS, Ruth Marcela. Propuesta De Implementación Del Instrumento De Identificación Y Caracterización Territorial En El Uso De Plaguicidas (Agroindustria Y Pecig), Incluyendo La Estrategia De Reducción De Vulnerabilidad, Alternativas Y Buenas Prácticas. Subdirección de Vigilancia en Salud Pública. (Noviembre: Bogotá D.C.). Propuesta. Bogotá D.C. 2015. 95 p.

BEDMAR, Francisco. Informe Especial sobre Plaguicidas Agrícolas. Vinculadas a la Agricultura, UBA-Conicet. [En línea] abril-mayo de 2011 vol. 21. no. 122. p. 23 [Consultado: 23 mayo. 2018]. Disponible en: <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>.

CAMPO LIMPIO. ¿Quiénes somos? [Sitio Web]. Bogotá D.C. CO. Se. Sobre Nosotros. 2018 [Consultado 23 de julio de 2018]. Disponible en: <http://campolimpio.org/sobre-campo-limpio/>

_____. ¿Cómo hacer el triple lavado? [En línea] 27 mayo 2018 [Consultado: 27 mayo. 2018]. Disponible en: <https://www.croplifela.org/es/proteccion-cultivos/campolimpio>

CANAL UNO, Cóndores que murieron en Magdalena, fue a causa de intoxicación con plaguicida [Sitio web]. Ciénaga.CO. Sec. Nacional. 27 de abril de 2018. [Consultado 31 de julio de 2018]. Disponible en: <https://canal1.com.co/noticias/nacional/condores-que-murieron-en-magdalena-fue-a-causa-de-intoxicacion-con-plaguicida/>

CARDENAS, Juan Helderth, Formulación de Alternativas Ambientalmente Apropriadas para la Disposición Final de Plaguicidas en Desuso Incautados por el Estado, Bogotá D.C.: Universidad de La Salle. Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, 2006. p. 113

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. (2015). Abecé de las sustancias y productos químicos, residuos peligrosos. El Ministerio, [Disponible en]: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/ab-c-quimicos.pdf>. [Consultado: 8 Mayo. 2018].

COLOMBIA, M. Páginas - Salud ambiental. [En línea] (2018). Minsalud.gov.co. [Consultado: 3 Mar. 2018]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/ambiental/Paginas/Salud-ambiental.aspx>

COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Resolución 1675 (3 de enero de 2014). Por la cual se establecen los elementos que

deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Pos consumo de Plaguicidas. Bogotá, D. C.: El Ministerio 2014.p.3

COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 693 de 2007. (24, abril, 2007). Por la cual se establecen criterios y requisitos que deben ser considerados para los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas. Diario Oficial. Bogotá D.C., 2007. No. 46.609. p. 3.

CONTRERAS, Edwin Dionisio; FRAILE, Ana Mercedes y SILVA, Julián David, Diseño de un Sistema de Logística Inversa para la Recolección de Envases y Empaques Vacíos de Plaguicidas. En: Ingeniería Industrial. Octubre, 2013. No. 2, p. 29-42.

CORREA, J. Normatividad en la producción agropecuaria en Colombia: Aspectos generales. [Sitio Web] Colombia. 2012. p.9. [Consultado 15 de marzo de 2018] Disponible en: http://www.academia.edu/8220533/NORMATIVIDAD_EN_LA_PRODUCCION_AGROPECUARIA_EN_COLOMBIA_ASPECTOS_GENERALES

CROTEAU, M. Trophic transfer of metals along freshwater food webs: Evidence of cadmium biomagnification in nature. Limnology and Oceanography. Citado por JAQUES, Sandra, et al. Comportamiento de Plaguicidas Persistentes en el Medio Ambiente. [Sitio web]. Noviembre 2012.p.13 [Consultado: 29 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/16959/1/COMPORTAMIENTO%20DE%20PLAGUICIDAS%20PERSISTENTES%20EN%20EL%20MEDIO%20AMBIENTE.pdf>.

DEL PUERTO, Asela M; SUAREZ, Susana y PALACIO, Daniel E. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Rev cubana Hig Epidemiol [en línea]. 2014, vol.52, no.3 [consultado 26 de mayo de 2018], pp. 372-387. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1561-3003.

DEBNATH, Mrittika., KHAN, Mohidus. Health Concerns of Pesticides. En: Pesticide Residue in Foods. [Springer, Cham.] 2017. p. 103. [Consultado el 25 de mayo de 2018]. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-52683-6_6#citeas

DOW AGROSCIENCES. Hoja de Seguridad del producto. [Sitio web]. Costa Rica. Sec. Tordon.2015. p. 1. [Consultado 23 de julio de 2018] archivo en pdf. Disponible en: http://msdssearch.dow.com/PublishedLiteratureDAS/dh_098c/0901b8038098cb47.pdf?filepath=central/pdfs/noreg/..&fromPage=GetDoc

ELFVENDAHL, Sara, et al. Pesticide pollution remains severe after cleanup of a stockpile of obsolete pesticides at Vikuge, Tanzania. En: A Journal of the Human Environment. [NCBI] 2004. Vol. 33. No. 8. p. 503-508. [Consultado el 25 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15666681>

ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX-EPI. Colombia. [Sitio Web]. New Haven. USA. Sec. About the EPI [consultado 08 de julio de 2018]. Archivo PDF. Disponible en: <https://epi.envirocenter.yale.edu/about-epi>

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Pesticide. [Sitio web] 19 Enero 2017 [Consultado: 23 mayo. 2018]. Disponible en: <https://www.epa.gov/pesticides>

GÓMEZ, L. Conferencia: La problemática con los pesticidas en Colombia. 2010. [sitio web] [lapluma.net](http://www.es.lapluma.net) [Disponible en] http://www.es.lapluma.net/index.php?option=com_content&view=article&catid=89:economia-de-la-naturaleza&id=926:conferencia-la-problematika-con-los-pesticidas-en-colombia&Itemid=420 [Consultado: 3 Mar. 2018].

GUVEN, H., MUHAMMET, F., and ATA, A. Intravenous organophosphate intoxication. Citado por MOHAMMAD, Badii. Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. En: Toxicología de los plaguicidas. [UACJ] Marzo-abril 2007. Año 4. No. 19. p. 28. ISSN: 2007-0411. [Consultado el 12 abril de 2018]. Disponible en: <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/454>

HE, F. Biological monitoring of exposure to pesticides: current issues. Citado por MOHAMMAD, Badii. Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. En: Toxicología de los plaguicidas. [UACJ] Marzo-abril 2007. Año 4. No. 29. p. 32. ISSN: 2007-0411. [Consultado el 12 abril de 2018]. Disponible en: <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/454>

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD, Informe Quincenal Epidemiológico Nacional. En: INS. Bogotá, 2011 Vol. 16, No.5. p. 27. [Consultado 08 de julio de 2018]. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/IQEN/IQEN%20vol%2020%202015%20num%2011.pdf>

JÁQUEZ MATAS Sandra, et. al. Comportamiento de Plaguicidas Persistentes en el Medio Ambiente. En: Sigma 119. Noviembre. Vol. II p. 7. [Consultado 28 de mayo de 2018]. Archivo en pdf. Disponible en: <https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/16959/1/COMPORTAMIENTO%20DE%20PLAGUICIDAS%20PERSISTENTES%20EN%20EL%20MEDIO%20AMBIENTE.pdf>

KARAM, Miguel A., Plaguicidas y Salud de la Población. En: Ciencia Ergo Sum. [Uaemex]. 2004. Vol. 11; No. 3. P. 246-254. ISSN 2395-8782. [Consultado: 03 Mar. 2018]. Disponible en: <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/7197>

LIDÉN, Carola. Pesticide. En: JOHANSEN, et al. Contact Dermatitis. [Springer-Verlag]. Berlin Heidelberg. 2011. p. 927. [Consultado el 25 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://eknygos.lsmuni.lt/springer/99/801-809.pdf>

LÓPEZ, Andrea., et al. Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia 2° Ed. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial-UNIDO.[en línea] ISBN: 978-958-8491-57-8 Bogotá D.C. 2012 p.112 [Consultado 30 de mayo de 2018] Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/Perfil_Nacional_de_Sustancias_Quimicas_en_Colombia_2012.pdf

MEHLHORN, Heinz. Encyclopedia of Parasitology, Pesticides. En: Springer. Berlin, Heidelberg. Ed. 3. Vol. 2. 2016. p. 2133. [Consultado el 25 de mayo de 2018]. Disponible en: https://books.google.com.co/books?id=Jpg1ysgVn-AC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

M. E. Pérez et al. La química verde como fuente de nuevos compuestos para el control de plagas agrícolas. En: Revista Ciencia en Desarrollo [SciELO]. Enero-diciembre. Vol. 4. No. 2. 2013. p. 86. ISSN 0121-7488. [Consultado 31, julio, 2018]. Archivo pdf. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cide/v4n2/v4n2a10.pdf>

MILESON, B. et al. Common mechanism of toxicity: a case study of organophosphorus pesticide. Citado por MOHAMMAD, Badii. Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. En: Toxicología de los plaguicidas. [UACJ] Marzo-abril 2007. Año 4. No. 19. p. 29. ISSN: 2007-0411. [Consultado el 12 abril de 2018]. Disponible en: <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/454>

MILLS, P. and YANG, R. Prostate cancer risk in California Farm workers. Citado por MOHAMMAD, Badii. Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. En: Toxicología de los plaguicidas. [UACJ] Marzo-abril 2007. Año 4. No. 29. p. 28. ISSN: 2007-0411. [Consultado el 12 abril de 2018]. Disponible en: <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/454>

MINISTERIO DE AMBIENTE. Plan Nacional de Aplicación del convenio de Estocolmo PNA. [Sitio web] Bogotá. CO. 2018. [Consultado 31 de mayo de 2018]. Disponible en <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=252:plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-18>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Programa Pos consumo de Residuos. Envases de Plaguicidas. 2015. [Disponible en]

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/581-plantilla-asuntosambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-50> [Consultado: 3 Mar. 2018].

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Guía para la Gestión Ambiental Responsable de los Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola en Colombia. 2008.

MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Plan Nacional De Salud Pública 2007-2010. Colombia. 2007. [sitio web] paho.org, [Disponible en] http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Políticas_Nacionales_Salud-Colombia_2007-2010.pdf [Consultado: 3 Mar. 2018].

MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, Convenio de Basilea [Sitio web] Guatemala, Sec. Descripción. 2018. [Consultado 31 de mayo de 2018] Disponible en: <http://www.marn.gob.gt/s/convenio-basilea>

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL-Min Salud. Salud ambiental. [Sitio web] Bogotá D.C. CO. Sec. Salud Pública. [Consultado: 03 Mar. 2018]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/ambiental/Paginas/Salud-ambiental.aspx>

MOHAMMAD, Badii., y LANDEROS, Jerónimo. Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. En: Toxicología de los plaguicidas. [UACJ] Marzo-abril 2007. Año 4. No. 19. p. 24-25. ISSN: 2007-0411. [Consultado el 12 abril de 2018]. Disponible en: <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/454>

NUTRIEN AG SOLUTIONS. Glifosato . [Sitio Web] Chile. p.1. [Consultado 23 de julio de 2018]. Archivo en pdf. Disponible en: http://www.loveland.cl/wp-content/uploads/2015/03/GLIFOSATO-480-SL_FT2015.pdf

ORDOÑEZ, Gonzalo. Salud Ambiental: Conceptos y Actividades. Revista Panamericana de Salud Pública. [Sitio web], 2000 [consultado 26 de mayo de 2018] Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2000.v7n3/137-147/es>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA., Aspectos generales del Convenio de Rotterdam [Sitio web] Sec. Objetivo. 2018. [consultado 31 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/009/a0137s/a0137s02.htm>

_____. Intensificación sostenible de la producción agrícola. [Sitio Web]. Bogotá D.C. CO. Sec. Mapa del sitio temático de las actividades principales. [Consultado 26 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/crops/mapa-tematica-del-sitio/theme/spi/es/>

_____. Prevención y eliminación de Plaguicidas obsoletos. [Sitio Web]. Sec. ¿Quién es responsable? [Consultado 24 de julio de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/quien-es-responsable/es/>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD-OMS. Código internacional de conducta sobre la distribución y utilización de plaguicidas. Directrices para el registro de plaguicidas. [Sitio Web] 2010. [Consultado: 29 de mayo de 2018] Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/hq/2010/WHO_HTM_NTD_WHOPEES_2010.7_spa.pdf

_____. Clasificación toxicológica de los Plaguicidas. [Sitio Web]. Sec. Anexo B. p. 245. Archivo en pdf. Disponible en: <http://ambiente.lapampa.gob.ar/images/stories/CDLibro/pdfs/anexoB.pdf>

OROBIO, Angie., et. al. Problemas y desafíos que afronta Colombia respecto a la salud ambiental, un enfoque basado en el plan decenal de salud. En: Biociencias [Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca] 2017. Vol. 1. p.50. [Consultado 26 de mayo de 2018]. Disponible en: <file:///C:/Users/BIBLIOTECA-/Downloads/2220-6147-1-SM.pdf>

PRECISAGRO. Ranchero (picloram +2.4-D). [Sitio web]. Sec. Inicio. p.1. [Consultado 23 de julio de 2018]. Archivo en pdf. Disponible en: <http://recintodelpensamiento.com/ComiteCafeteros/HojasSeguridad/Files/Fichas/FRanchero201685113012.pdf>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD y ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Eliminación de grandes cantidades de Plaguicidas en Desuso en los países en Desarrollo. [Sitio Web]. Italia RO. Sec. Cap. 1: Eliminación de Plaguicidas. Directrices Provisorias. [Consultado 18 de julio de 2018] Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W1604S/w1604s04.htm#eliminaci%C3%B3n%20de%20plaguicidas>

PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, Código Internacional de Conducta para la distribución y utilización de plaguicidas. [Sitio web]. Roma. 2006. p. 7. [Consultado el 25 de mayo de 2018]. Archivo en pdf. Disponible end: <http://www.fao.org/3/a-a0220s.pdf>

RAMÍREZ, J. A., M. Lacasaña. Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. 2001. Archivos de Prevención y Riesgos Laborales 2: p. 67-75. VALENCIA, Viviana. RAMÍREZ, Ma. Paulina y JARAMILLO, Laura. Identificación de alternativas para la disposición final de los envases de plaguicidas de uso agrícola. Trabajo de Grado Especialización en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos. Caldas, Antioquia: Corporación Universitaria La Sallista. 2014. p. 70

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. Estudios Económicos Sectoriales. Estudio sobre Plaguicidas en Colombia. [Sitio Web]. 2013. p. 28 [consultado 08 de julio de 2018]. Disponible en: http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/Estudios-Academicos/Documentos-Elaborados-Grupo-Estudios-Economicos/7_Estudio_Sobre_Sector_Plaguicidas_Colombia_Diciembre_2013.pdf

SYNGENTA. Gramoxone Súper. [Sitio Web] Chile. 2016. p.1. [Consultado 23 de julio de 2018]. Archivo en pdf. Disponible en: <https://www.syngenta.cl/product/crop-protection/herbicida/gramoxone-r-super-2>

TABORDA, Camila. Sobrevivir al pan envenenado de Chiquinquirá. [Sitio web]. Sec. Salud. 29 de noviembre de 2017. [Consultado 31 de julio de 2018]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/salud/sobrevivir-al-pan-envenenado-de-chiquinquira-articulo-725577>

URREGO, José y DÍAZ, Jorge. Comportamiento de la intoxicación por sustancias químicas, medicamentos y sustancias psicoactivas en Colombia, 2010, reportados en Sivigila. En: Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas. [S.I.]. Vol. 41 no. 1. p. 104. Ene.2012. ISSN 1909-6356. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rccquifa/article/view/44869/46265>

VALENCIA, Viviana. RAMÍREZ, Ma. Paulina y JARAMILLO, Laura. Identificación de alternativas para la disposición final de los envases de plaguicidas de uso agrícola. [Repositorio Digital]. Trabajo de grado. Especialista en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos. Corporación Universitaria La Sallista. Facultad de Ingenierías. 2014. p. 70 [consultado 1 de junio de 2018]. Disponible en: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1092/1/Identificacion_alternativas_disposicion_final_envases_plaguicidas_agricola.pdf

VECOL. Picloram + 2,4 - D Amina [Sitio Web]. Bogotá D.C. CO. Sec. Herbicidas. [Consultado 20 de junio de 2018]. Archivo pdf. Disponible en: <https://www.vecol.com.co/productos/agricola/herbicidas/picloram-24---d-amina>

WOLANSKY, Marcelo. Plaguicidas y Salud Humana. Vinculadas a la Agricultura, UBA-Conicet [En línea] abril-mayo de 2011 vol. 21. no. 122. p. 24 [Consultado: 27 de mayo. 2018]. Disponible en: <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>.