

**EFFECTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA TÉCNICA DEL EMBOLSADO
DE PLÁTANO EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DEL MUNICIPIO DE ULLOA –
VALLE**

Angélica María Arango V.

RESUMEN

Arango Vargas A.M. Efectos Ambientales Ocasionados por la Técnica del Embolsado de Plátano en la Producción Agrícola del Municipio de Ulloa Valle. Trabajo de Grado Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Manizales, Caldas, Colombia. Universidad de Manizales. Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas, 2015. 53 p.

Este trabajo realizó un diagnóstico sobre el uso, disposición y manejo de la bolsa plástica dentro del esquema de buenas prácticas agrícolas en el municipio de Ulloa. Para ello, se realizó un diagnóstico utilizando las técnicas de observación directa, encuesta y entrevista, sobre el proceso de embolsado relacionado con la práctica en la producción agrícola del cultivo de plátano.

Además, se recolectó información técnica, conceptual y teórica, proveniente tanto de la academia

como de organizaciones gubernamentales del orden nacional e internacional y se analizó la información recolectada en las diferentes entrevistas y encuestas provenientes de 5 fincas productoras.

Se encontró que de los cinco (05) predios en estudio en el municipio de Ulloa donde se producen grandes volúmenes de residuos de bolsa de plátano, dos (02) incumplen las técnicas adecuadas de almacenamiento ya que se encuentran mezclados con residuos domiciliarios. Los resultados mostraron que en el 100% de las fincas se utiliza la técnica de embolsado, siendo la aplicación semanal la de mayor frecuencia (60%).

Por otra parte, se emplea un número considerable de bolsas mensualmente, el 80% emplea entre 500 y 2000 unidades. De ellas el 60% son bolsas sin tratamiento de agroquímicos. Sin embargo, no se hace una separación de las bolsas tratadas y las no tratadas.

Este estudio concluyó que la técnica de embolsado de plátano que está catalogada dentro de la clasificación de envases de plaguicidas, además de requerir inversiones importantes para el desarrollo del cultivo genera grandes impactos al ambiente que no son compensados con la calidad del producto final. Esto a causa del desconocimiento de las características de peligrosidad y el impacto que se genera desde la implementación de la técnica hasta la disposición final del residuo el cual se realiza con prácticas inadecuadas.

PALABRAS CLAVES:

Embolsado, buenas prácticas agrícolas, residuos peligrosos, plaguicidas, agroquímicos

ENVIRONMENTAL EFFECTS CAUSED BY THE BANANA BAGGING TECHNIQUE AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE MUNICIPALITY OF ULLOA - VALLE

ABSTRACT

This work made a diagnosis on the use, disposal and management of the plastic bag within the framework of good agricultural practices in the municipality of Ulloa. To do this, a diagnosis was made using the techniques of direct observation, survey and interview on the bagging process related to the practice in agricultural production of plantain. In addition, technical, conceptual and theoretical information was collected, from both academia and governmental organizations and national and international information collected in different interviews and surveys from five producing farms analyzed.

It was found that five (05) lands under study in the municipality of Ulloa where large volumes of waste banana bag, two (02) are produced breach proper storage as they are mixed with household waste techniques. The results showed that 100% of farms bagging technique is used, the weekly application being the most frequent (60%).

Moreover, a considerable number of bags used monthly, 80% employ between 500 and 2000 units. Of these, 60% are untreated bags of chemicals. However, separation of the bags is not treated and untreated ago.

This study concluded that the technique of bagging bananas that is listed in the classification of pesticide containers, and require significant investment to develop the cultivation generates large environmental impacts that are not offset by the quality of the final product. This because of ignorance of the hazardous characteristics and impact generated from the implementation of the technique to the final disposal of the waste which is done with inadequate practices

Key words

Bagging, good agricultural practices, hazardous waste , pesticides , agrochemicals

Introducción

Actualmente, los residuos peligrosos son considerados como fuentes de riesgo para el medio ambiente y la salud. Estos residuos generados a partir de actividades industriales, agrícolas, de servicios y aún de las actividades domésticas, constituyen un tema ambiental de especial importancia en razón de su volumen cada vez creciente como consecuencia del proceso de desarrollo económico.

Su problemática se asocia a diversas causas como por ejemplo, la presencia de impurezas de los materiales, la baja tecnología de proceso, las deficiencias de las prácticas operacionales o las características de los productos y sustancias al final de su vida útil, entre otras. Los casos que generan la mayor preocupación social se derivan de los efectos evidenciados sobre la salud y el medio ambiente, resultantes de una disposición inadecuada de este tipo de residuos (Minambiente, 2005).

Colombia por ser un país de gran vocación agrícola y debido a su situación de país tropical presenta un alto índice de consumo de plaguicidas. Asociado al uso indiscriminado de plaguicidas y al desconocimiento del tema por parte de los usuarios, se evidencia la problemática del mal manejo de éstas sustancias y sus residuos. Por otro lado, la disposición de los residuos es inadecuada y comúnmente son abandonados en los campos agrícolas, cuerpos de agua, quemados al aire libre, enterrados o dispuestos en rellenos sanitarios, generando focos de contaminación (ibídem, 14-15).

En el cultivo de plátano la técnica de embolsado es considerada como una práctica importante dentro de la producción agrícola del cultivo. Esta consiste en colocar sobre el racimo una bolsa

que proteja el fruto de agentes externos que le puedan ocasionar daños (Berrill, 1956; Hernan, 1973), permitiendo una mejora en la apariencia del racimo y un mejor llenado de la fruta. Por otro lado, estudios realizados por Ganry (1975) y Soto (2010), mostraron que en un período de 24 horas, la temperatura dentro de la bolsa aumenta un promedio de 0,5°C y en las horas más cálidas puede aumentar en 7°C. Este microclima puede reducir el intervalo desde la floración hasta la cosecha en muchos días (entre 4 y 14 días, dependiendo del tipo de bolsa y de las condiciones ambientales), y aumentar el peso de los racimos.

Sin embargo, el empleo de bolsas plásticas a base de polietileno genera una acumulación indefinida a causa de su nula o lenta biodegradación; el consumo considerable de hidrocarburos para la fabricación de bolsas de polietileno y la emisión de sustancias tóxicas (CO₂) al aire, genera durante este proceso, una parte significativa del impacto ambiental (ILEA, 1990). Además, las bolsas empleadas están en contacto o son impregnadas con agroquímicos, generalmente clorpirifos, y como tal deben ser tratados como residuos o desechos peligrosos (RESPEL) (Torres-Rodríguez , Bernal-Vera, & Castaño-Ramírez, 2013).

Los RESPEL comprenden aquellos sobrantes que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se consideran RESPEL a los envases, recipientes y embalajes que hayan estado en contacto con ellos (Minambiente, 2007). El clorpirifos mantiene sus propiedades después de desechada la bolsa al momento de la cosecha (Castillo, de la Cruz, & Ruepert, 1997).

El municipio de Ulloa – Valle- , ha realizado en compañía con la Empresa Plásticos del Eje Cafetero, recolección de envases y empaques de agroquímicos, incluidas las bolsas de plátano como mecanismo de control para evitar la contaminación del ambiente (Alcaldía-Ulloa, 2010).

Por consiguiente, el objetivo de este trabajo es realizar un diagnóstico sobre el manejo y disposición final que se da a la bolsa plástica usada en la producción de plátano en el municipio de Ulloa-Valle del Cauca, bajo el marco normativo nacional y revisar los posibles impactos generados a nivel ambiental y revisar las alternativas de manejo de este residuo dentro de las buenas prácticas de manejo agrícola.

Marco teórico

El cultivo de plátano en Colombia ha sido una actividad tradicional de la economía campesina, de subsistencia para los pequeños productores, de alta dispersión geográfica y de gran importancia socioeconómica desde el punto de vista de la seguridad alimentaria y de la generación de empleo rural (Minagricultura, 2005). También es uno de los principales productos de la canasta familiar y es usado en la agroindustria para la producción de harina y de alimentos concentrados para la alimentación animal, así como para la producción de plátano procesado (Ruiz Molina & Urueña del Valle, 2009).

La producción de Colombia en 2008 alcanzó 2,8 millones de toneladas, de las cuales se exporta el 3,6%, cerca del 1% se destina al consumo de la agroindustria y se estiman pérdidas equivalentes al 10% de la producción. El resto se consume en los hogares rurales y urbanos del país (Minagricultura, 2005). El cultivo del plátano en Colombia está localizado en zonas de climas templado y cálido, y es desarrollado en su mayoría por pequeños productores, para quienes se constituye en su medio de vida. Su distribución se sectoriza por tamaño de predios: 80% en explotaciones con áreas entre 1 y 5 hectáreas, y 15% en fincas con más de 5 y hasta 15 hectáreas. Se considera que la actividad es rentable, aun con inversiones reducidas y con manejo poco tecnificado (CCI, 2000).

Colombia participa con 8.7% de la producción mundial de plátano, con un comportamiento relativamente estable en los últimos años, alcanzando 2.7 millones de toneladas en 1999, según cifras preliminares del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. A escala nacional, el plátano es uno de los productos alimenticios más importantes, ya que participa con 6.7% de la

producción total agrícola, ocupando el quinto lugar después del café, la caña de azúcar, la papa y las flores (CCI, 2000). En gran parte del país, la producción de plátano, de acuerdo con el volumen producido, se dedica a la comercialización local, nacional o a la exportación, con excepción de la del colono que es producida por pequeños productores y que se destina principalmente para el autoconsumo y la alimentación animal (Minagricultura, 2005).

El cultivo de plátano y banano en el Valle del Cauca tiene gran importancia social y económica dado su relevancia en la canasta familiar y la generación de empleo que produce su instalación y sostenimiento. El consumo per cápita de plátano en Colombia está en el orden de 68 Kg. por persona al año, uno de los más altos del mundo después del Caribe con 135 Kg/persona - año.

La cadena en el departamento tiene como objetivo fortalecer su actividad productiva por medio de la integración y alianza con las entidades públicas y privadas, empresarios, agroindustrias y productores. Se prioriza los temas enmarcados en la visión a futuro de la Cadena como: investigación, tecnología, capacitación, comercialización, gestión de recursos (SISAV, 2006).

Con respecto al municipio de Ulloa, el café y el plátano son los renglones más importantes dinamizadores de la economía local. Los datos proporcionados mediante el uso de GPS y diligenciamiento 107,67 Ha de plátano y 103,81 Ha de banano. Con un área promedio de 4,14 para el plátano y 4,15 para banano. El rendimiento del cultivo de plátano se encuentra en 18,30 Ton/Ha con una producción de 1.391.9. (Sistema de Información Geográfica Municipal, 2013).

Según la Unidad Municipal Atención Técnica Agropecuaria U.M.A.T.A, el rendimiento por hectárea y cantidad de producción de plátano, genera gran cantidad de envases y empaques de agroquímicos, los cuales son recolectados por la Empresa Plásticos del Eje Cafetero, junto con el Programa Campo Limpio del Comité de Cafeteros, esto se hace al menos dos veces al año.

Técnica de embolsado

Se desconoce con exactitud el inicio de la implementación de las bolsas para cubrir los racimos en las plantaciones de plátano según Soto (1992), de igual manera existe consenso de que dos circunstancias separadas originan el procedimiento. Tal y como se desprende de los resultados de investigaciones iniciales donde algunos autores usan la cobertura de la fruta para evitar la quema de la cutícula por temperaturas bajas en algunas épocas del año. Otros estudian el efecto de esa operación en el aspecto de sanidad de la fruta.

Los resultados fueron muy satisfactorios y la operación fue generalizada por la Standard Fruit Co. en Honduras y Costa Rica a partir de la década de 1960, lo que permitió efectuar una serie de ensayos con el fin de determinar el grosor de la lámina de polietileno más conveniente, así como la distribución de los agujeros y distancia entre ellos (Soto, 1992). Estudios subsecuentes permiten determinar los “beneficios” ofrecidos por la técnica de embolsado, como proteger el fruto de agente externos que le puedan ocasionar daños (Berrill, 1956; Heenan, 1973), permitiendo una mejora en la apariencia del racimo y permitir un mejor llenado de la fruta.

Estudios realizados por Ganry (1975) y Soto (2010), en un período de 24 horas, la temperatura dentro de la bolsa aumenta un promedio de 0,5°C y en las horas más cálidas puede aumentar en 7°C. Este microclima puede reducir el intervalo desde la floración hasta la cosecha en muchos días (entre 4 y 14 días, dependiendo del tipo de bolsa y de las condiciones ambientales), y aumentar el peso de los racimos. Además la principal razón del uso de la bolsa es crear el microclima que proveerá al racimo de condiciones especiales de temperatura, humedad, luminosidad y barrera física de protección (Grajeda, 2001). Además, un estudio realizado por Cayon, Morales y Giraldo (2003) permitió establecer la incidencia del grosor y color del polietileno en la obtención de frutos de mejor calidad.

Buenas prácticas agrícolas BPA

La FAO ha elaborado una definición más descriptiva y explícita la cual señala que la adopción de BPA consisten en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, que a su vez procuran la viabilidad económica y la estabilidad social (FAO, 2004; Figueroa & Oyarzún, 2004).

Según la Resolución 4174 de 2009 del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas, aplicables a la producción procesamiento y transporte de alimentos orientadas a cuidar la salud humana, proteger el medio ambiente mejorar las condiciones de los trabajadores (ICA, 2009).

El objetivo de las BPA consiste en reducir la probabilidad de contaminación del cultivo que pueda poner en riesgo la inocuidad de las hortalizas y frutas o su aptitud para el consumo y procesamiento en etapas posteriores. Las BPA son aplicables a las diversas etapas de producción de productos frescos, con el fin de brindar un producto inocuo para el consumo directo o su proceso agroindustrial. Su aplicación tiene como objetivo ofrecer al mercado productos de elevada calidad e inocuidad (Moreno, Candanoza, & Olarte, 2009), en la figura 1 se muestra un esquema de las BPA.

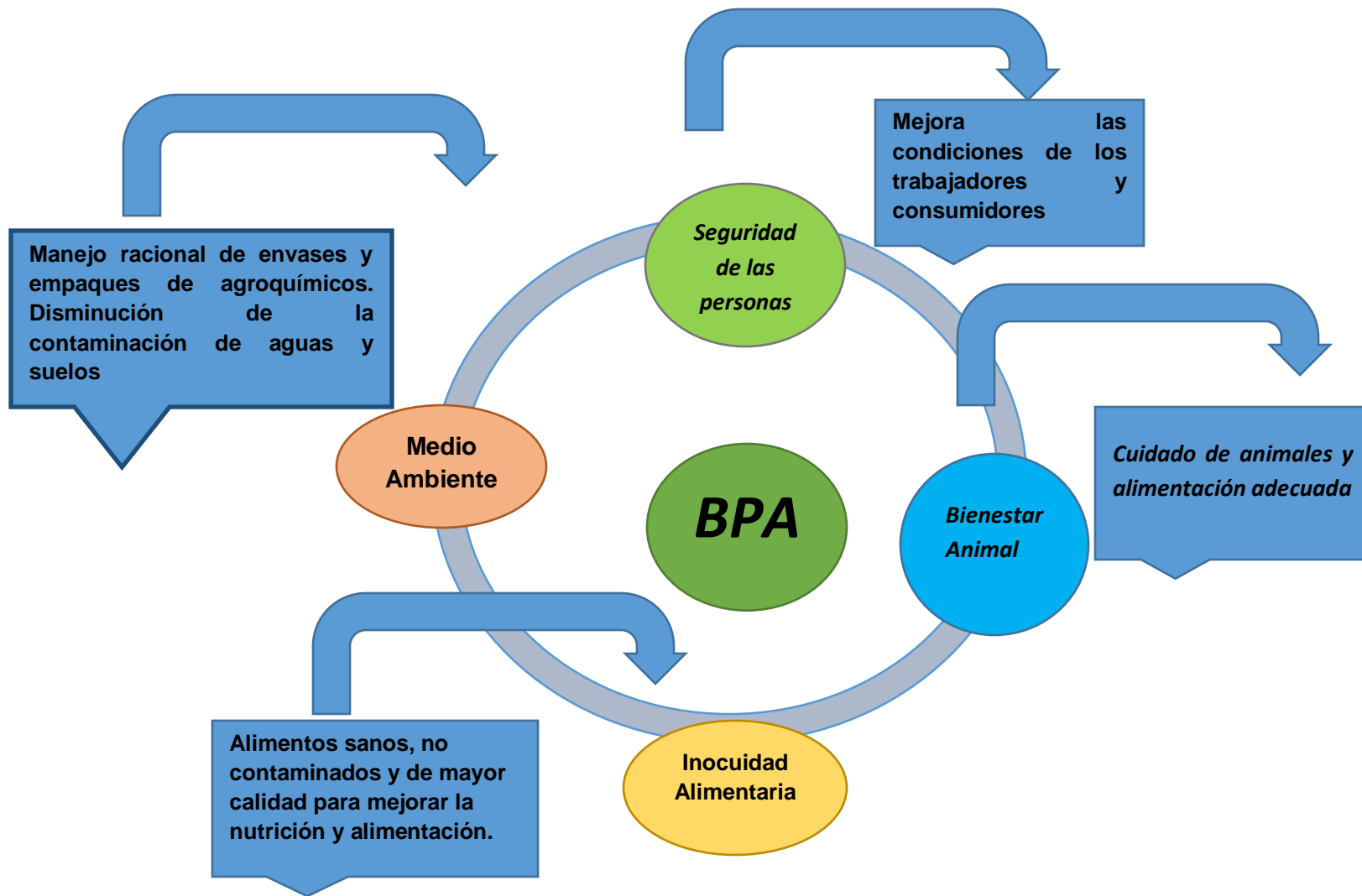


Figura 1. Esquema de Buenas Prácticas Agrícola.

Buenas prácticas agrícolas en el manejo de los agroquímicos

Moreno et al. (2009) en el documento titulado Buenas prácticas agrícolas en el cultivo de plátano de exportación en la región de Urabá, se dan unas pautas para el adecuado manejo de los agroquímicos, las cuales se mencionan a continuación:

- Utilizar únicamente productos con registro ICA. Estos productos deben estar siempre en sus envases originales y su etiqueta debe permanecer intacta y legible a fin de no cometer errores al momento de su aplicación.
- Todos los productos que tengan prohibición de uso en Colombia se deben eliminar del inventario y retirar de la bodega de plaguicidas.
- El almacenamiento de agroquímicos debe hacerse lejos de las áreas de clasificación y alistamiento del plátano, a una distancia considerable del producto recién cosechado y de lugares donde se esté almacenando la fruta.
- Las bodegas para el almacenamiento de plaguicidas deben permanecer siempre cerradas, con seguro o candado y el acceso restringido a personas no autorizadas.
- Los productos almacenados deben tener una alta rotación, para evitar su vencimiento.
- El manejo de los agroquímicos debe ser racional, protegiendo las fuentes de agua, los recursos fauna y flora y la salud de las personas involucradas en la actividad.
- Los productores de plátano en cargados de la aplicación de plaguicidas, deben recibir capacitación como mínimo una vez por año en el manejo adecuado de estas sustancias.
- Se debe tener un botiquín con todo lo necesario para atender una intoxicación o quemadura con algún plaguicida o sustancia peligrosa.

Además, el manejo de agroquímicos por parte de los manipuladores, debe realizarse teniendo siempre en cuenta la seguridad de las personas que están constantemente cerca de ellos. Se recomienda:

- Usar guantes que ofrezcan protección adecuada contra el producto químico que se está utilizando.
- Utilizar tapa boca o máscara respiratoria que filtre los vapores de ciertas sustancias tóxicas, si lo indica la etiqueta del producto.
- Tener siempre a disposición del operario todos los elementos de protección personal como overol, botas, careta o gafas y gorra árabe.

Legislación acerca del manejo de residuos peligrosos

En el documento titulado “Política ambiental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos” del Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial de Colombia (Minambiente, 2005) establece:

Que en materia de responsabilidad de acuerdo con la Ley 430 del 16 de enero de 1998, “...Por medio de la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones...”, el generador es responsable de los RESPEL que él genera. Dicha Ley, establece que la responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente.

Así mismo, el fabricante o importador de una sustancia química con propiedad peligrosa se equipara a un generador de RESPEL, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia. En otras palabras, los residuos peligrosos cuentan

con un régimen especial, que ante todo consagra la responsabilidad del generador desde la generación del residuo o desecho peligroso hasta su aprovechamiento o disposición con carácter definitivo.

Además, determina los lineamientos que se deben tener en cuenta para el manejo de los RESPEL, estos son:

- **Almacenamiento:** El almacenamiento de RESPEL por lo general no se realiza en condiciones técnicas que permitan manejar sus riesgos.
- **Transporte:** Por lo general el generador realiza la actividad del transporte por sí mismo; otras opciones son entregar a empresas prestadoras del servicio de aseo, entregar a empresas que prestan los servicios de tratamiento las cuales realizan también la recolección y el transporte o entregar a empresas especializadas en el transporte de mercancías peligrosas que prestan este servicio para RESPEL.
- **Aprovechamiento y Valorización:** Actualmente las prácticas de aprovechamiento y valorización de RESPEL en Colombia son incipientes.
- **Tratamiento:** En cuanto al tratamiento térmico, la incineración es el proceso más utilizado por los diferentes generadores RESPEL.
- **Disposición Final:** La disposición de RESPEL mediante técnicas apropiadas sólo comenzó a partir del año 1988, con rellenos de seguridad construidos por algunas empresas petroleras, para la disposición final de residuos industriales peligrosos generados en sus propias instalaciones. Sin embargo, históricamente la disposición final de RESPEL (especialmente de carácter sólido) se ha realizado conjuntamente con los residuos domésticos.

Lo anterior muestra las falencias en el manejo de los RESPEL y la débil regulación por parte del estado, permitiendo una disposición inadecuada de este tipo de residuos.

Por otra parte, en otros países no son ajenos a este tipo de problemáticas, y se han propuesto desarrollar proyectos como el AgroChePack en Europa, que tuvo como objetivo desarrollar un sistema de gestión integrado para residuos de envases plásticos de agroquímicos eficiente, respetuoso con el medio ambiente, económicamente viable, mediante la transferencia de conocimientos desde esquemas existentes. Este se llevó a cabo en cinco países de la Unión Europea (UE) con el respaldo de diferentes instituciones (LabelAgriWaste-project, 2009), dicho proyectos estableció un diseño para el manejo de residuos de envases plásticos de agroquímicos, que consiste en lo siguiente AgroChePack (2010-2013):

- **Descontaminación De La Fuente:** Desarrollo de un protocolo para el lavado y descontaminación de residuos de envases plásticos de agroquímicos en la preparación de la pulverización, con el fin de caracterizarlos como residuos no peligrosos.
- **Control:** Desarrollo de un mecanismo seguro para asegurar la eficacia del método de descontaminación.
- **Clasificación en la fuente:** Clasificación de descontaminar, limpiar residuos de envases agroquímicos plástico a las categorías de materiales homogéneos para facilitar su reciclaje.

El sistema AgroChePack integra varias operaciones claves apoyados por procedimientos técnicos adecuados, de la siguiente manera:

- **Descontaminación de residuos de envases plásticos de agroquímicos y control:**

i. Definición y aplicación de una metodología de descontaminación confiable, justificado científicamente que asegure el cumplimiento de los criterios pertinentes de la legislación de la UE para los residuos no peligrosos.

ii. Diseño e implementación de un sistema de trazabilidad simple y fiable.

iii. Establecimiento de un sistema de aseguramiento de la calidad (directrices, puestos de control, toma de muestras y análisis o peligrosidad).

- **Ordenar el descontaminado de residuos de envases plásticos de agroquímicos en la fuente a las pilas de materiales homogéneos:**

i. Identificación de los criterios de aprovechamiento y definición de categorías de clasificación.

ii. Agrupación de residuos de envases plásticos de agroquímicos no reciclables que cumplan con combustibles sólidos alternativos para la recuperación de energía.

Los objetivos principales del diseño AgroChePack son garantizar la descontaminación y maximizar la reciclabilidad de los residuos de envases plásticos de agroquímicos recogidos.

La aplicación del régimen de AgroChePack sigue tres pasos a nivel regional:

i. Análisis cuantificada de la generación de residuos de envases plásticos de agroquímicos.

ii. Diseño de la logística y la infraestructura de gestión residuos de envases plásticos de agroquímicos.

iii. Implementación piloto, evaluación, optimización.

Antecedentes

El cultivo de plátano en Colombia, ha sido un sector tradicional de economía campesina de subsistencia para pequeños productores, de alta dispersión geográfica y de gran importancia socioeconómica desde el punto de vista de seguridad alimentaria y de generación de empleo. Se estima que del área cultivada en plátano en Colombia, un 87% se encuentra como cultivo tradicional asociado con café, cacao, yuca y frutales, y el restante 13%, está como monocultivo tecnificado (Minagricultura, 2005).

En el cultivo de plátano de explotación comercial se utilizan bolsas de polietileno de baja densidad (PEBD) impregnadas con clorpirifos (insecticida) a 1% como principal práctica de protección de frutos del ataque de plagas que demeritan su apariencia”(Torres-Rodríguez et al., 2012).

Por otra parte, muestreos realizados en campo de algunas fincas productoras existe un promedio por hectárea de 1.5 toneladas de fibra de “Nylon” (PP) y de bolsa plástica (PEBD) que están causando deterioro medio ambiental al acumularse en lugares inapropiados, al ser depositados en fuentes de aguas y al no poderse reciclar fácilmente por los contenidos acumulados de agroquímicos (Mejía & Gómez, 2010).

Los envases y empaques de agro insumos se acumulan en las fincas al punto de causar problemas al ambiente. El uso terrestre de agroquímicos (principalmente herbicidas, nematicidas, insecticidas y fertilizantes) se practica en las fincas, pero la disposición final de sus empaques y recipientes no siempre es la más adecuada. Gran parte de ellos se arrojan al campo sin considerar

que pueden permanecer indefinidamente sin ninguna transformación, acumulándose así grandes cantidades de plásticos (bolsas), vidrios y canecas (Mejía & Gómez, 2010).

Según Arcila (2002), al embolsar los racimos, es muy importante tener en cuenta los riesgos de accidentalidad del operario al realizar esta labor y el reciclaje posterior de las bolsas, ya que el plástico no es biodegradable y contamina el suelo, el agua y el aire al ser quemados.

Un estudio realizado para el departamento del Quindío en relación con la evaluación económica y de energía de la práctica de embolsado en plátano, concluyo "...No existen estudios que aporten datos sobre la magnitud de los efectos en el Quindío..." (Torres-Rodríguez , Bernal-Vera, & Castaño-Ramírez, 2012).

Por último, algunos gobiernos han decidido aplicar prohibiciones al uso de bolsas o han puesto gravámenes sobre su uso, debido a que varios de estos desechos impactan con mayor fuerza y de manera grave en las áreas rurales y más deprimidas y esto sucede cuando estas bolsas son obtenidas en abundancia y no se les da una disposición final adecuada (Environmental-Literacy-Council, 2005; The-Asian-News, 2005).

Metodología

Zona de estudio

El estudio se realizó en el municipio de Ulloa ubicado en la parte nororiental del departamento del Valle del Cauca, a los 4°42' latitud norte y 75°44' longitud oeste. Tiene una temperatura promedio de 21°C aunque su clima es variado ya que se siente templado hacia la parte Oriental con el departamento del Quindío, y cálido hacia la parte occidental entre el corregimiento de Moctezuma, las veredas de Calamonte alto y Calamonte bajo y las riberas del río la Vieja. Tiene una altura promedio de 1.350 metros sobre el nivel del mar y una extensión de 47 kilómetros cuadrados (Alcaldía de Ulloa 2014).

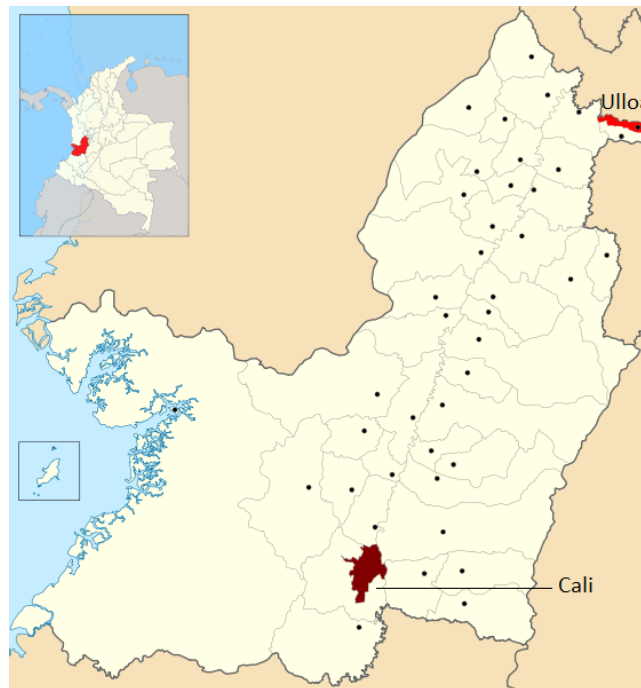


Figura 2. Ubicación zona de estudio.

Fuente: http://www.ulloa-valle.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=2656560

La región en la cual se halla situado este municipio cuenta con aproximadamente 8.000 habitantes. Es eminentemente agrícola y en un segundo renglón la ganadería. Los cultivos del café, caña de azúcar, cacao, maíz, yuca, especialmente el plátano del que se cultivaron 517,92 ha para el 2011, la mayor proporción de área cultivada en el municipio (Alcaldía de Ulloa, 2011). Además, los productos que generados son comercializados en las ciudades como Pereira, Cartago, Armenia y Filandia entre otras.

Las fincas en la cuales se realizó el estudio de investigación sobre embolsado de plátano corresponde a las de mayor generación de este tipo de residuos de acuerdo a la cantidad recolectada por la Empresa Plásticos de eje cafetero en los años 2013 y 2014.

Descripción del estudio

El estudio realizado fue de carácter descriptivo el cual según Hernández (1991) busca especificar las características más relevantes para luego realizar comparaciones que permitieran hacer una aproximación de la incidencia del empleo del embolsado y en general del RESPEL sobre las 5 fincas evaluadas.

Se aplicaron encuestas a los dueños y administradores de las fincas, las cuales según la UMATA, son las que más demanda de bolsas plásticas generan.

Fuentes de Información

La información se registró utilizando técnicas de investigación como la encuesta la cual se llevó a cabo a dueños y administradores de manera personal. De igual manera se realizaron encuestas a los principales distribuidores de insumos agrícolas del municipio de la Ulloa. Las fuentes que proporcionaron la información necesaria para realizar se llevara a cabo este estudio fueron:

- Como fuentes de información primaria fueron los dueños y administradores de cada una de las fincas evaluadas.
- Como fuentes secundarias se consultaron documentos sobre las buenas prácticas agrícolas, aportadas por organizaciones locales y nacionales.

Buenas prácticas agrícolas (BPA)

Según la FAO (2004), los impactos positivos generados por la implementación de las BPA se relacionan a continuación:

- Les permite estar preparados para exportar a mercados exigentes y tener acceso a éstos en un futuro.
- Obtención de un producto diferenciado por calidad e inocuidad, lo que puede implicar un mejor precio.
- Control del proceso productivo por la obtención de mayor y mejor información de su propia producción, merced a los análisis de laboratorio y a los sistemas de registros (trazabilidad).
- Reducción de riesgos en la toma de decisiones, como consecuencia de una mejor gestión (administración y control de personal, insumos, instalaciones, etc.) de la finca en términos productivos y económicos.
- Aumento de la competitividad por reducción de costos (mejor utilización de los insumos, menos horas de trabajo, menos tiempos muertos, etc.).
- Mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores por:
 - i. Capacitación en manejo de plaguicidas, manejo de plagas y reducción de los riesgos de intoxicaciones.

- ii. Mejores condiciones de higiene personal que los empleadores deben garantizarle a sus empleados con disponibilidad de baños y de agua potable.
- iii. Aumento de la autoestima de los empleados, por sentirse capaces de alcanzar metas, tener mayor reconocimiento y acceder a nuevos mercados, etc.

Buenas prácticas agrícolas en el manejo del cultivo “Embalse”

Dentro de las prácticas recomendadas para el manejo del cultivo el embalse juega un papel determinante, como lo manifiesta Moreno et al. (2009), argumentando lo siguiente:

- El embalse del racimo tiene grandes ventajas en el control de insectos, plagas, pájaros y roedores, se usa igualmente como protección contra daños causados por condiciones climáticas adversas y en el llenado del fruto, pues regula la temperatura del racimo; pero su uso no está exento de riesgos para la inocuidad y el manejo de las bolsas ya utilizadas plantea un problema ambiental.
- Asegúrese de que las bolsas estén tratadas únicamente con agroquímicos permitidos.
- Realice el embalse únicamente con ropa de trabajo y protección personal específica para este fin.
- Haga una correcta disposición final con empresas autorizadas para la recolección de las bolsas utilizadas.

Sin embargo la utilización de este tipo de “técnica” puede traer consigo la acumulación de residuos, así como la acumulación de agroquímicos, puesto que las bolsas no son biodegradables y además, algunas son impregnadas con agroquímicos aumentando de manera grave la contaminación generada y llegando a ser considerado como un residuo peligroso (RESPEL) (Arcila, 2002; Moreno et al., 2009; Torres-Rodríguez et al., 2013).

Análisis de la información

Se realizó un análisis de datos e información cuantitativa relacionado con el manejo y disposición final de residuos producidos en la aplicación de la técnica del embolsado de plátano, que permitió hacer aproximaciones de la situación de este tipo de RESPEL en el municipio de la Ulloa.

Resultados y discusión

Zona de Estudio

Las fincas en la cuales se realizó el estudio de investigación sobre embolsado de plátano corresponde a las de mayor generación de este tipo de residuos de acuerdo a la cantidad recolectada por la Empresa Plásticos de eje cafetero en los años 2013 y 2014. Estas, están ubicadas en jurisdicción del municipio de la Ulloa y se relacionan en la tabla 1. Según la clasificación de Rodríguez y Rodríguez (2001) las áreas entre 1-5 ha² corresponden a pequeños productores; los medianos tienen áreas entre 5-15 ha²; grandes con 15-30 ha² para el caso de las fincas evaluadas el 100% corresponden a grandes productores, como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Zonas de muestreo

Finca	Tamaño (ha ²)	Plátano (ha ²)	Banano (ha ²)
La Selva	110	30	20
La Alsacia	60	25	
La Catalina	68	18	
La Esperanza	65	26	26
Calamar	200	40	

Fuentes: Autor

Según datos de la Alcaldía de la Ulloa la principal actividad económica del municipio es la agricultura, esto se coincide con la cantidad de hectáreas dedicadas al cultivo de diferentes especies de interés comercial, en la que se destaca el cultivo del plátano con la mayor área cultivada y, definitivamente, el de mayor importancia para la economía local.

Análisis de Encuestas

A partir de la aplicación de las encuestas, a continuación se presenta el consolidado de las variables y categorías definidas para realizar el análisis descriptivo sobre la técnica de embolsado de plátano en la producción agrícola del municipio de Ulloa Valle.

Tabla 2. Consolidado de la Producción de Plátano en el municipio de Ulloa Valle.

VARIABLE	CATEGORIA	N°.	%
Embolse de plátano	Si	5	100
	No	0	0
Frecuencia de embolsado	Mes	1	20
	Semana	3	60
	Día	1	20
Cantidad de bolsa de plátano utilizada mensualmente	500-100	2	40
	Entre 1000 y 2000	1	20
	Más de 2000	2	40
Utilización de la bolsa	Tratada	2	40
	Sin tratar	3	60
La bolsa tratada causa molestias en la manipulación	Si	0	0
	No	5	100
Equipos de protección utilizados en la técnica de embolsado	Guantes	3	60
	Tapabocas	1	20
	Ninguno	1	20
Conocimiento sobre servicio de la bolsa de plátano	Mejor calidad al racimo en color tamaño y grosor y protección de plagas	0	0
	Control de maduración	5	100
La utilización de la bolsa de plátano causa daños para el medio ambiente.	Si	5	100
	No	0	0
El medio natural más afectado por la utilización de la bolsa de plátano	Agua	0	0
	Suelo	3	60
	Aire	0	0
	Todas las anteriores	2	40
Lugar de almacenamiento de la bolsa de plátano después de ser utilizada	Cajas	0	0
	Estantes	0	0
	Armario	0	0
	Bodega	5	100

Cantidad de bolsa de plátano almacenada al mes	De 500-1000	3	60
	Entre 1000 y 2000	0	0
	Más de 2000	2	40
Conocimiento sobre el almacenamiento correcto de la bolsa de plátano	Si	4	80
	No	1	20
Los generadores de la bolsa de plátano realizan un correcto almacenamiento	Si	5	100
	No	0	0
Periodo de almacenamiento interno de residuos de bolsa de plátano	0-6 meses	4	80
	6-12 meses	1	20
	Mayor a 6 meses	0	0
Participación en el plan de devolución de productos posconsumo	Si	0	0
	No	5	100
Conocimiento de las obligaciones como generador de residuos peligrosos	Si	5	100
	No	0	0
Devuelve al proveedor los residuos de la bolsa de plátano	Si	0	0
	No	5	100
Ha recibido capacitación sobre manejo de la bolsa de plátano	Si	2	40
	No	3	60
Conocimiento de las BPA en el manejo de plaguicidas	Si	2	40
	No	3	60
Los productores de plátano aplican las BPA	Si	3	60
	No	2	40
Limitantes para cumplir con las BPA	Desconocimiento	3	60
	Uso de elementos	2	40
Sugerencias para aplicación de BPA	Capacitación	5	100

Las encuestas revelaron que todas las fincas evaluadas emplean la técnica del embolsado, basándose en tradiciones culturales del cultivo y argumentando las posibles bondades de dicha técnica sobre la calidad del fruto. La aplicación se realiza en mayor medida semanalmente lo que contribuye a la generación residuos peligrosos. El 60% de las fincas utilizan bolsas de polietileno

tratadas debido a que permiten un mejor control de plagas y contribuyen con la calidad del racimo. Por otra parte el 40% usan bolsas sin tratar porque se obtiene los mismos resultados que con la tratada y a precios más competitivos (tabla 2).

Al preguntar a los encuestados por la frecuencia con que se aplicaba la técnica del embolsado de plátano, el 60% de los agricultores manifestó aplicar dicha técnica semanalmente, mientras que el 20% lo realiza diariamente y el 20% restante lo realiza mensualmente. Se infiere que, mayoritariamente, los productores no tienen claridad sobre la razón del uso de bolsas tratadas con insecticida, y obedece más a presiones de mercado por parte de las industrias plásticas que elaboran este insumo, lo que se traduce en una deficiente o nula información en las tiendas agropecuarias sobre el uso y manejo de las variadas presentaciones de las bolsas de polietileno (Torres-Rodríguez , Bernal-Vera, & Castaño-Ramírez, 2013).

Evidentemente algunos estudios señalan las ventajas de la técnica en cuanto al aumento en la calidad de los frutos y en la prevención de enfermedades y plagas (Aristizábal, 2004; Belalcazar, 1991).

Tabla 3. Empleo de bolsa

Finca	Embolsado	Bolsa Tratada	Cantidad Bolsas (Mes)
La Selva	X		≤2000
La Alsacia	X	X	≤240
La Catalina	X	X	≤600
La Esperanza	X		≤1400
Calamar	X		≤2500

Fuentes: Autor

Por otro lado el 60% de caracteriza por mostrar una correlación directa entre el tamaño del cultivo y el número de bolsas empleadas, posiblemente porque es el cultivo principal. Las encuestas señalaron que el 40% utilizan entre 500 y 1000 bolsas mensualmente; otro 40% utiliza más de 2000 y el 20% restante emplea entre 1000 y 2000, lo que denota un consumo considerable de bolsas para el plátano la cual es adquirida por diferentes casas comerciales tanto del municipio (Tabla 3) como de otras ciudades aledañas (Armenia, Pereira, Cartago). Además, según la información otorgada por la oficina de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica (UMATA) se pudo verificar que son los predios que más bolsa de plátano utiliza y por ende los que mayor residuos generan. Por otra parte, se pudo constatar que las casas comerciales del municipio distribuyen alrededor de 10.000Kg de bolsa al mes y solo en 2013 se recolectaron 5.725 bolsas y en 2014 se recolectaron 5.632 Kg, datos que demuestran que la recolección de este tipo de residuos se encuentra muy por debajo de la generación mensual que se está llevando a cabo y que sin duda alguna no está siendo finalmente depositada adecuadamente.

Tabla 4. Proveedores de insumos agrícolas

Almacén	Bolsas	Recomendación	Certificación ICA
Proveedor 1	2500		X
Proveedor 2	8000	X	X

Fuentes: Autor

En las labores propias del cultivo los encuestados no realizan separación de las bolsas tratadas y sin tratar. Es decir, la bolsa de plátano se mezcla una con otra al momento de realizar el almacenamiento y devolución. Cuando los agricultores describieron las prácticas y el manejo de los cultivos, difieren en las formas de embolsar del racimo, observándose que ninguno aplica las mínimas condiciones de seguridad para realizar el correcto procedimiento del embolsar; incluso algunos mantienen en la boca las cintas de amarre.

La totalidad de los encuestados (100%) dijeron no sentir molestias al utilizar la bolsa tratada y en relación con los equipos de protección usados en la técnica de embolsado, el 60% utiliza los guantes, 20% tapabocas y el 20% restante no usa ningún elemento de protección. De lo cual se infiere que la información relacionada con los daños a la salud humana causada por manipulación de agroquímicos es mínima pese a la producción en el municipio, de lo cual se deduce que éste no está lo suficientemente tecnificado de acuerdo con la aplicación de las buenas prácticas agrícolas y las normas de seguridad pertinentes.

Es de resaltar que el total de encuestados respondieron que la utilización de la bolsa de plátano causa daños al medio ambiente; debido al uso excesivo de plástico y la inadecuada disposición de estas, ya que muchos residuos no se recogen en su totalidad demostrando bajo control y falta de compromiso de parte de las autoridades.

Del total de las bolsas comercializadas por el proveedor 2 (8000/mes) aproximadamente el 47,5% de las bolsas desechadas no hacen parte de la recolección de bolsa de plátano que realiza la Empresa de Plásticos del Eje Cafetero bimestralmente. Lo anterior demuestra el gran impacto ambiental que se está causando por la utilización exagerada de este tipo de plástico, las cuales terminan en campos a cielo abierto, enterradas, quemadas o mezcladas con los residuos sólidos domiciliarios, causando grave daño ambiental al suelo por aporte de contaminantes químicos, al aire por la descomposición solar que causa la liberación de gases contaminantes para la atmosfera, al agua por arrastre de químicos y acumulación de residuos sólidos.

En general, las bolsas de plátano son almacenadas en bodega minimizando de esta forma la contaminación que se pueda ocasionar por la inadecuada disposición de este tipo de residuos cuando se ha hecho en el mismo sitio de corte o a veces en surcos y caminos internos de la finca productora; porque lo visto con estas prácticas inadecuadas ha sido la contaminación de las fuentes hídricas debido al arrastre de químicos a las aguas superficiales.

De ellos, el 80% dijeron conocer el almacenamiento correcto de la bolsa de plátano, ello contiene: la aplicación correcta del empaque, almacenamiento y presentación de los residuos peligrosos. El 20% desconocen el almacenamiento correcto, lo cual se hace a cielo abierto sin ser empacado ni dispuesto en bodega de almacenamiento, causando derrame de insecticida en el suelo y arrastre de químicos por escorrentía.

Ninguno de los encuestados hace parte del plan de devolución de productos de consumo.

Entonces los productores entregan el residuo de bolsa de plátano a la Empresa Plásticos de Eje Cafetero de las recolecciones efectuadas al año sin conocer la fusión legal de devolución pos

consumo de esta entidad y no pocas veces sin tener presente que la bolsa hayan sido distribuidas por esta empresa o alguna de las casas comerciales existentes en el municipio.

Los encuestados manifestaron conocer y están informados que los residuos provenientes de bolsas de plátano son residuos peligrosos. Sin embargo y pese a ello, los residuos no son manejados como tal, identificándose falencias en el difusión de la información de las reglamentaciones de manejo establecidas desde el marco legal y sus roles sobre prevención, clasificación y transporte.

No se devuelven los residuos de bolsa a las perspectivas casas comerciales donde fueron adquiridas. Se infiere que las distribuidoras o desconocen o son negligentes en cuanto al retorno de las bolsas al almacén para su posterior recolección y disposición final. Por si fuera poco, el 60% manifestaron no haberla recibido; mientras que el 40% sí. Ello muestra que o no existen canales de información o no son de la trascendencia debida a los comerciantes y cultivadores. Ello incide en las prácticas inadecuadas de manipulación, almacenamiento y presentación de los residuos, más aún cuando son peligrosos.

Lo anterior además se refleja en que el 60% dicen no conocer **las buenas prácticas agrícolas** en lo concerniente al manejo adecuado de los agroquímicos. Aunque no muy alentador, el 40% si conoce de estas buenas prácticas y lo que ello implica para la conservación del ambiente, el cuidado de la salud humana y la sana alimentación. El no cumplimiento de las buenas prácticas agrícolas en su mayoría se da por: falta de conocimiento y capacitación en ello; sumando a las limitaciones en cuanto al uso de los elementos de protección. En el municipio de Ulloa esta información es muy baja.

Es su totalidad, los encuestados sugieren que para la aplicación de las buenas prácticas agrícolas es necesario capacitar en primer lugar los productores y orientar sobre normas, prácticas, conservación del medio, mejorar la salud humana y aumentar los ingresos por venta de productos agrícolas.

Las variables y recursos más relevantes del proceso actual de recolección que se encontraron en el municipio de Ulloa se describen con detalle a continuación:

- **Cantidades recogidas:** según datos de la UMATA (2015) se están recogiendo en promedio por cada jornada de recolección (cada dos meses) 3800 kg que comprende bolsa de plástico para plátano.
- **Recursos asignados:** dentro de los recursos asignados en el actual proceso de recolección se encuentra el tipo de transporte, y el recurso necesario para cada jornada de recolección, costos que son financiados por la empresa Plásticos del Eje Cafetero.
- **Costos de la jornada:** según Plásticos del Eje Cafetero en cada jornada se invierte en promedio \$925 por cada kilogramo recogido. De esta manera se tiene que en la última jornada el costo total fue de \$370.000 correspondiente al transporte y recolección de la bolsa en las fincas productoras objeto de estudio.
- **Acopio:** los productores o agricultores construyen casetas o utilizan bodegas de almacenamiento de los predios para guardar de forma segura los residuos mientras se realiza la recolección.
- **Frecuencia de recolección:** la Empresa Plásticos del Eje Cafetero realiza las jornadas de recolección cada tres meses aproximadamente a los predios como mayores productores de plátano en el municipio. Es importante resaltar que la bolsa de plátano que se recolecta

no es en su totalidad distribuida por esta empresa, hecho que ayuda a controlar en la mayor parte del territorio la disposición inadecuada de este tipo de plaguicida.

- **Actores de participación:** los fabricantes son los productores o personas que transforman la materia prima en productos terminados para el posterior uso y satisfacción de una necesidad. Los comercializadores son los encargados de comprar mercancía a los fabricantes y vender o proveer los productos a los agricultores o usuarios para la utilización de los mismos. Los clientes o consumidores son las personas que adquieren voluntariamente los productos o plaguicidas que necesitan para cada uno de los cultivos. La empresa que contribuye con el buen manejo o manipulación de envases y empaques vacíos de plaguicidas en la actualidad en el municipio de Ulloa es la empresa Plásticos del Eje Cafetero.

Durante la fase de información de la fecha y hora de la recolección realizada por la oficina de la UMATA, se destaca una óptima divulgación por parte de ésta oficina haciendo que los productores organicen y dispongan de manera adecuada la bolsa de plátano para la recolección. Es importante destacar que las casas comerciales de productos agroquímicos existentes en el Municipio no participan de la recolección de este tipo de residuos peligrosos.

Durante este trabajo de campo se evidenció que de los cinco (05) predios donde se producen grandes volúmenes de residuos de bolsa de plátano, dos incumplen las técnicas adecuadas de almacenamiento para su recolección ya que se encuentran mezclados con residuos domiciliarios entre otros.

Para llevar a cabo el proceso de recolección bimestral o trimestral que la Empresa Plásticos del Eje Cafetero realiza en las fincas de mayor producción de plátano del municipio de Ulloa, utiliza

un vehículo tipo camioneta y se dispone en la bodega ubicada en el matadero del municipio como parte de estación de transferencia para ser recolectados posteriormente por un vehículo tipo camión y transportados hasta la ciudad de Armenia con destino final a la empresa Recipelet, con el fin de realizar el proceso de aprovechamiento y transformación en materia prima para la elaboración de artículos y productos de uso agropecuario industrial y de construcción como mangueras y baldes entre otros. Según las recomendaciones de la política ambiental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos (Minambiente, 2005). Sin embargo, se desconoce si el material es almacenado en las condiciones idóneas, así como cuales medidas son tomadas para garantizar la trazabilidad del material que se recicla y que posteriormente es empleado para fabricación de los materiales antes mencionados.

El reciclar las bolsas de plásticos impregnadas con insecticidas para la producción de bananos, definitivamente constituye una solución inteligente a dicho problema, pero observando las recomendaciones y especificaciones del productor principal del mismo. Sin embargo, en ocasiones aparecen bolsas en los canales, ríos o arrecifes de control como en el departamento del Quindío. En este sentido en el departamento del Quindío existen empresas, las cuales realizan el aprovechamiento de este material para elaborar una gran gama de materiales. Para ello las empresas deben estar inscritas ante la corporación regional, ente encargado de regular el proceso de almacenamiento y transformación del material, así como de expedir las licencias respectivas (CRQ, 2010).

Recipelet, en cumplimiento a la política del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial de aprovechar y valorizar los residuos peligrosos RESPEL realizan la transformación y tratamiento adecuado como parte de una gestión ambiental adecuada. Cabe resaltar que según la resolución 693 de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial el

material no se puede aprovechar para elaborar juguetes, utensilios domésticos recipientes y empaques que vayan a estar en contacto con agua para el consumo humano, alimentos y medicamentos. Es así como la casa comercial Industrias Plásticas del Eje cafetero realiza la recolección de la bolsa de plátano, envases y empaques de agroquímicos que comercializa mediante el comité de cafeteros y la miscelánea agropecuaria Miguel Cataño en el municipio y dispone estos residuos en la Empresa Recipelet, quienes los transforma en accesorios para el sector agrícola industrial y de construcción con el fin de aprovechar y proporcionar un valor agregado a este tipo de residuos que día a día aumenta su generación y que la fiscalización del cumplimiento a las casas comerciales sobre el programa de devolución posconsumo no refleja gran importancia dado que como se observó existen muchos kilos de bolsa que todavía están causando grave daño tanto al ambiente natural como a la salud de las personas que tienen contacto permanente con estos residuos.

Conclusiones y recomendaciones

- El embolsado de plátano no es actividad estrictamente necesaria en el manejo agronómico del cultivo, además una larga huella tóxica de agroquímicos va dejando en las zonas de influencia con exposición de animales y personas por dentro y por fuera de la cadena alimentaria del plátano con grandes falencias en la vigilancia de entidades estatales ni control de los organismos encargados.
- La relación beneficio/costo de embolsar el racimo de plátano no presenta mayor utilidad para el productor en comparación con la no ejecución de la práctica.
- Se debe capacitar a los agricultores en el manejo de residuos peligrosos y hacer extensivo la implementación de las buenas prácticas agrícolas, como pilar del buen funcionamiento del cultivo y medida de control de los daños colaterales originados por este tipo de RESPEL.
- Es reconocido que amplios sectores sociales aún no han hecho conciencia de la cabal dimensión que causa la acumulación de los envases de los plaguicidas; siendo que aún las prácticas de eliminación siguen siendo inadecuadas.

Bibliografía

- Alcaldía-Ulloa. (2010). En Ulloa, Los Productores Agrícolas Protegen el Medio Ambiente. <http://www.ulloa-valle.gov.co/apc-aa/view.php3?vid=1090&cmd%5B1090%5D=x-1090-2656090>
- Alcaldía de Ulloa (2014), Información general. http://www.ulloa-valle.gov.co/informacion_general.shtml.
- Alcaldía de Ulloa (2011) Programa agropecuario municipal (P.A.M.). Ulloa, Valle. Alcaldía de Ulloa
- Arcila, M. I. (2002). Pos cosecha, industrialización y uso de subproductos del plátano. Armenia: Corpoica Regional Nueve
- Aristizábal, L. (2004). Efecto del desmane y la distancia de siembra sobre las características productivas del plátano FHIA-20. *Rev Int Bananos y Plátanos INFOMUSA*, 13(1), 9-12.
- Belalcazar, S. (1991). *El cultivo del plátano en el trópico*: INIBAP-CORPOICA.
- Berrill, F. (1956). Bunch covers for bananas. *Queensland Agricultural Journal*. 82 (8): 435-440. Australia.
- Cardozo Motta, A., Polanía Rojas, D. F., & Rodolfo, G. J. (2014). Diagnóstico ambiental de la generación y manejo de los residuos peligrosos generados por los centros de servicios especializados en el mantenimiento motociclístico de Ibagué, Tolima. (4,2), Universidad del Tolima, Ibagué.

- Castillo, L. E., de la Cruz, E., & Ruepert, C. (1997). Ecotoxicology and pesticides in tropical aquatic ecosystems of Central America. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 16(1), 41-51. doi: 10.1002/etc.5620160104
- Cayon, D. G., Morales, H., & Giraldo, G. A. (2003). Efecto del color de las bolsas de polietileno sobre el desarrollo de los frutos y la concentración de carbohidratos en el clon del plátano dominico-hartón (*Musa AAB simmonds*). *Vitae*, 10(1), 9-17.
- CCI, C.-C.-I. (2000). Acuerdo de competitividad de la cadena productiva del plátano en Colombia (E. Meek & H. A. Navarrete Eds.). Bogotá: Corporación Colombia Internacional.
- CRQ. (2010). Plan departamental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos: Conozcamos los residuos o desechos peligrosos. Armenia: Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ.
- Environmental-Literacy-Council. (2005). Paper or plastic, 2015, from <http://www.enviroliteracy.org/article.php/1268.html>.
- FAO. (2004). Buenas prácticas agrícolas FAO.
- Figueroa, Á., & Oyarzún, M. (2004). BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS: Potencial de diferenciación en países de América Latina FODEPAL: Certificación y sellos de calidad en alimentos relacionados a atributos de valor.
- Ganry, J. (1975). Influence du gainage des régimes du bananier avec une housse de polyéthylène sur la température des fruits dans les conditions de Neufchateau. *Fruits*. 30 (12): 735-738. Francia.
- Grajeda, D. (2001). El plátano: información técnica del plátano: Editorial Guatemala.

- Heenan, D. (1973). Bunch covers for bananas in the Northern District Papua New Guinea. *Agricultural Journal*, 24(4), 156-161.
- Hernández, S. (1991). Metodología de la investigación, Escuela Superior de Comercio y administración Instituto Politécnico Nacional. MCGRAW-HILL Interamericana de México S.A de C.V.
- ICA. (2009). Buenas prácticas agrícolas en la producción primaria de frutas y vegetales para consumo en fresco. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario
- ILEA. (1990). Paper vs. Plastic Bags. 2015, from <http://www.ilea.org/lcas/franklin1990.html>
- LabelAgriWaste-project. (2009). Labelling agricultural plastic waste for valorising thewaste stream,. Retrieved 19/05/2015, 2015, from <http://labelagriwaste.aua.gr>
- Mejia, G. A., & Gómez, J. S. (2010). Los desechos generados por la industria bananera colombiana: Asociación de bananeros de Colombia (AUGURA) - Centro de investigaciones del banano (CENIBANANO).
- Minagricultura. (2005). La cadena del plátano en Colombia: Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Minambiente. (2005). Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos.
- Minambiente. (2007). Bases conceptuales para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos. Bogotá: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
- Moreno, J., Candanoza, J., & Olarte, F. (2009). Buenas prácticas agrícolas en el de cultivo de plátano exportación en la región de Urabá. Medellín: Comunicaciones Augura.

- Rodríguez, J., & Rodríguez, A. (2001). Aspectos socioeconómicos del cultivo del plátano en Colombia. *INFOMUSA La Revista Internacional sobre Banano et Plátano*, 10(1), 4-9.
 - Ruiz Molina, M. d. P., & Urueña del Valle, M. A. (2009). Situación actual y perspectivas del mercado del plátano. Bogotá: ERS MIDAS CROPS.
 - SISAV. (2006). Cadena productiva de plátano y banano. 2015, from http://sisav.valledelcauca.gov.co/CADENAS_PDF/platano/10%20PLATANO%20-59%20PROYECTO%20DE%20AGRO%20ECOLOGIA.pdf
 - Soto, M. (1992). Bananos: cultivo y comercialización. San José, Costa Rica: Litografía e Imprenta Lil.
 - Soto, M. (2010). Banano: Tecnologías de producción, Tomo II. Costa Rica.
 - The-Asian-News. (2005). Bags of misery in monsoon mayhem. 2015, from http://www.theasiannews.co.uk/heritage/s/204/204628_bags_of_misery_in_monsoon_mayhem.html
 - Torres-Rodríguez , A., Bernal-Vera, M. E., & Castaño-Ramírez, E. (2013). Evaluación ambiental de la práctica “embolsado” en plátano (Musa AAB SIMMONDS). Quindío, Colombia. *revista. luna. azul*, 36, 91-109. doi: 10.17151/luaz.2013.36.8
 - Torres-Rodríguez , A., Bernal-Vera, M. E., & Castaño-Ramírez, E. (2013). Evaluación ambiental de la práctica “embolsado” en plátano (Musa AAB SIMMONDS). Quindío, Colombia. *revista. luna. azul*, 36, 91-109.
 - Valencia Ospina, V. M., Ramírez Escobar, M. P., & Jaramillo Ramírez, L. C. (2014). Identificación de alternativas para la disposición final de los envases de plaguicidas de uso agrícola. Corporación Universitaria Lasallista.
-