

---

# Aplicación de logística inversa para la disposición de empaques y envases vacíos de insecticidas en la industria de la papa en el municipio de La Unión, Antioquia

---

*Por Luisa Fernanda Bedoya<sup>27</sup>, Alejandra Gómez Suárez<sup>28</sup>,  
Carolina Quintero Giraldo<sup>29</sup>, Carlos Arturo Villegas<sup>30</sup>,  
Diego León Quintero<sup>31</sup>*

---

<sup>27</sup>Programa Comercio Exterior, Universidad Católica de Oriente, Facultad de ciencias Económicas y Administrativas, Grupo de Investigación FACEA, Semillero Logiscom, Rionegro, Colombia, luisa.bedoya9321@uco.net.co

<sup>28</sup>Programa Comercio Exterior, Universidad Católica de Oriente, Facultad de ciencias Económicas y Administrativas, Grupo de Investigación FACEA, Semillero Logiscom, Rionegro, Colombia, alejandra.gomez1683@uco.net.co.

<sup>29</sup>Programa Comercio Exterior, Universidad Católica de Oriente, Facultad de ciencias Económicas y Administrativas, Grupo de Investigación FACEA, Semillero Logiscom, Rionegro, Colombia, carolina.quintero4489@uco.net.co.

<sup>30</sup>Programa Comercio Exterior, Universidad Católica de Oriente, Facultad de ciencias Económicas y Administrativas, Grupo de Investigación FACEA, Semillero Logiscom, Rionegro, Colombia, carlos.villegas5198@uco.net.co.

<sup>31</sup>Programa Comercio Exterior, Universidad Católica de Oriente, Facultad de ciencias Económicas y Administrativas, Grupo de Investigación FACEA, Semillero Logiscom, Rionegro, Colombia, diego.quintero5980@uco.net.co.

---

## **Resumen**

---

El uso indiscriminado de productos químicos agrícolas ha derivado en el aumento de envases y empaques vacíos, generalmente de plástico, que se caracterizan por contener residuos contaminantes que a la vez son peligrosos, tanto para humanos, animales como para el medio ambiente; de ahí que el manejo y disposición de estos deba realizarse de manera correcta y siguiendo el protocolo que se ha establecido por las entidades respectivas, entre ellas el Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Por lo tanto, surge la necesidad de indagar sobre la disposición que se le da a los empaques y envases de insecticidas usados por productores de papa del municipio de La Unión, con la finalidad de aplicar procesos de logística inversa que permitan la elaboración de un plan de gestión para el manejo de estos residuos. La investigación es de carácter mixto y de método cuantitativo para establecer los resultados

numéricos, utilizando la técnica de la encuesta para la recolección de información, y método cualitativo, para explicar y describir el sector de la papa y cómo se da una disposición final a envases y empaques de insecticidas. Aunque la investigación está en curso, se realizó una prueba piloto para la aplicación del instrumento en la cual se evidenció que la disposición de los envases y empaques de insecticidas no sigue el proceso indicado por las autoridades competentes, debido a que no realizan el triple lavado ni se deposita en los lugares asignados para este tipo de productos y, por el contrario, son empleados para envasar otras sustancias o incluso para guardar y conservar alimentos, situación que pone en riesgo la salubridad pública, por lo tanto, se concluye, de primera mano, que se deben proponer planes de logística inversa para la gestión de todos estos recursos con residuos de insecticidas.

## **Palabras clave**

---

Empaques y envases, Industria de la papa, Insecticidas,  
Logística inversa, Municipio de La Unión

---

---

## Introducción

---

El uso de agroquímicos para los cultivos de papa en el municipio de La Unión, Antioquia, ha contribuido al control de plagas y enfermedades, lo que ha permitido obtener una producción limpia y con un mayor rendimiento en la producción. Sin embargo, el uso excesivo de productos químicos para el control de plagas en los cultivos agrícolas ha derivado en la proliferación de envases vacíos, generalmente de plástico, que se caracterizan por ser productos altamente peligrosos y contaminantes, ya sea para los humanos, animales, el suelo y para el entorno no inmediato, evidenciando que la degradación que tienen estos productos no sólo perjudica la biodiversidad, sino que también aplican a todo el ecosistema, razón por la cual su manejo y disposición final debe hacerse de manera adecuada.

No obstante, las empresas están en la obligación de vigilar y garantizar la disposición de estos empaques y envases vacíos, de forma que se mitigue el impacto ambiental que se causa a al ecosistema, no solo con la aplicación en los cultivos, sino por los residuos y desechos que se derivan de estos. Por lo tanto, si la empresa encargada de eliminar los residuos contaminados y tóxicos que quedan en los empaques y envases vacíos no lo hacen

correctamente, impactan negativamente a los agricultores que son los consumidores finales, pues sino se les instruye de manera adecuada, estos harán un mal uso no solo del contenido del producto, sino también de los empaques y envases vacíos, ocasionando problemas ecológicos y de salud aún más graves.

Por lo tanto, con esta investigación se pretende analizar la disposición final de envases y empaques de insecticidas usados por los productores de papa del municipio de La Unión, Antioquia, para identificar procesos de logística inversa que permitan la elaboración de un plan de gestión para el manejo de estos residuos.

Para lograr este objetivo se realizó una investigación de carácter mixto, es decir, cualitativa y cuantitativa. El método cualitativo para establecer los resultados numéricos utilizando la técnica de la encuesta aplicada a los agricultores de papa del municipio de La Unión y, cualitativa, porque a partir de la información recopilada se hace un análisis de los resultados y se propone un plan de logística inversa que permitirá una mejor disposición de los empaques y envases vacíos.

También se considera de corte descriptivo porque se menciona con exactitud la

situación actual de las posibles afectaciones ambientales si no se realiza una correcta recolección de envases plásticos en el municipio de La Unión.

De la información obtenida, se pudo evidenciar que aunque existen algunas estrategias y puntos de recolección para los empaques y envases vacíos de los insecticidas usados en la producción de papa del municipio de La Unión, Antioquia, se encontraron además situaciones complejas, como los casos en que los mismos productores manifestaban que reutilizaban estos envases para mezclar otro tipo de abonos o productos para los mismos cultivos, además de no usar elementos de protección para la aplicación de los insumos agrícolas durante la producción, o desconocer el nivel de toxicidad de los insecticidas, lo que los hace vulnerables frente al tratamiento que se le debe dar a cada uno de estos materiales. Esta situación genera diferentes interrogantes sobre a la tarea que deben realizar las entidades de control respecto a las empresas que comercializan este tipo de productos, pues no hay una logística adecuada para retornar los residuos generados después de consumirlos, y tampoco se están realizando los talleres que por norma se deben gestionar para la capacitación y concientización de quienes los están usando en campo, y lo más grave es la responsabilidad frente al cuidado de la casa común, frente a los recursos que se están extinguiendo y que ya no hay forma de renovarlos como las fuentes hídricas, o diferentes especies animales y vegetales que

se mueren a causa de los elevados índices de contaminación por insecticidas.

## **Marco referencial**

Para el soporte teórico de la investigación se abordan conceptos como logística, logística inversa, logístico para envases y embalajes de insecticidas, y otros aspectos complementarios que sirven de soporte para el análisis a realizar dentro de los objetivos propuestos.

### ***Logística***

La palabra logística nace desde las primeras civilizaciones de la humanidad como una forma de realizar las actividades del hombre en su cotidianidad de manera organizada y eficiente, aunque es en los últimos años que se ha venido descubriendo el papel fundamental de la logística en las organizaciones debido a que tiene como principal objetivo implementar métodos y medios eficientes para una adecuada gestión de recursos, actividades y procesos que conlleven a las empresas a lograr metas a corto, mediano y largo plazo (Silva, 2015).

Según Bohórquez Vásquez y Puello Fuentes (2013), la palabra logística proviene de la raíz griega *logis*, que significa 'cálculo', y del latín *logisticus*, haciendo referencia a 'la persona o líder del ejército del imperio romano que administraba los recursos'. No obstante, según Cardona et al. (2017), etimológicamente, la palabra logística

proviene del griego *logistikós*, que significa saber calcular, haciendo énfasis en la capacidad de las personas para gestionar y administrar recursos.

Por su parte, es importante mencionar que la logística juega un papel fundamental para cualquier proceso, ya que, a partir de esta, las empresas pueden generar ventajas competitivas que les permite vivir en un entorno retador y exigente, reduciendo procesos, ahorrando tiempos muertos y a la vez eliminando costos ocultos que se traducen en precios bajos y competentes.

Así mismo, la logística permite que las compañías tengan un sistema productivo o de procesos estructurado y funcional mediante métodos que facilitan la planeación, ejecución y medición de acciones enfocadas hacia la eficiencia y eficacia, por lo tanto, hacia el logro de los objetivos organizacionales.

### **Logística Inversa**

Dentro de la logística se pueden encontrar diversas actividades, una de ellas es la logística inversa, Vellojín et al. (2006) la definieron como aquella función que tiene la logística en procesos de devolución, reducción de materias primas, reciclaje y reutilización de materiales, reparación o eliminación de desechos.

La logística inversa es considerada como aquella parte especializada de la logística. Su función primordial es el flujo de productos y materiales desde el punto de consumo

hasta el punto de origen, encargándose de devoluciones, recogidas de envases y embalajes con el fin de poder darles un mejor tratamiento a los objetos que ya han sido utilizados y poder reincorporarlos a la cadena de suministro, creando un sistema de núcleo cerrado (Fundación Universitaria San Martín, 2020).

La logística inversa llega o aparece como una solución factible a los incrementos excesivos de producción, por ende, la adaptación abarca tres componentes importantes: reciclaje, producción y devoluciones (Barros González, 2019). En la etapa del reciclaje se encuentra la necesidad de poder recuperar y reciclar aquellos materiales que ya fueron utilizados y puestos en venta. En la etapa de producción se destaca la maximización del uso de los recursos materiales, y la tercera etapa que es el proceso de devolución, incluye el retorno de recursos o productos terminados a un punto de recepción (Santos López y Santos de la Cruz, 2010).

Actualmente, las responsabilidades de las empresas no se basan únicamente en ofrecer una buena calidad y precios asequibles, sino que van más allá de eso. Lo que deben ofrecer es un valor diferenciador sobre los productos, pero con base al factor ambiental. De esta forma, la logística inversa se considera como una de las estrategias más importantes y relevantes en el sector empresarial debido a que favorece la generación de ventajas competitivas, permitiendo la reducción de costos, cuidado y protección de la salud

humana, además de la sostenibilidad y responsabilidad con el medio ambiente (Ruiz Sánchez, 2020).

### **Industria de la papa**

La papa es, sin lugar a duda, un producto alimenticio que tiene altos estándares de consumo, a nivel mundial este cultivo ocupa el tercer lugar como el tubérculo de mayor consumo, seguido del arroz y del trigo. En el caso de Colombia, el consumo llega en promedio a 61 kilogramos de papa por persona al año y se espera que dicho consumo aumente a 90 kilogramos en el mediano plazo (Fundación Universitaria San Martín, 2020). Gran parte del producto que se consume es de la producción interna que se genera en cada una de las localidades del país, donde la información refleja que se consume de manera fresca y no procesada, pues este último rubro solo alcanza el 10% de consumo total.

Por su parte, es preciso resaltar que este sector genera actualmente cerca de 264 mil empleos, de los cuales aproximadamente 75 mil son empleos directos y alrededor de 189 mil son indirectos (MinAgricultura, 2020). La gran mayoría de los cultivadores siembran para consumo interno en los hogares o para la venta al por menor en las plazas de mercado cercanas a su lugar de residencia.

Este cultivo requiere algunas condiciones especiales para la siembra, entre ellas, el espacio geográfico, clima y topografía del

suelo, además de temperaturas que oscilen entre 7° y 30°; manera los municipios que cuentan con estas características se concentran principalmente en Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Antioquia (YARA, 2021).

A pesar de las afectaciones climáticas e incertidumbre económica evidenciada en el país en los últimos años, el rendimiento en el sector papero ha permanecido estable, sin embargo es importante resaltar el precio tan elevado en el que se encuentra el producto final en las plazas de mercado o en las tiendas de barrio debido a la inflación y a los altos costos de adquisición de los fertilizantes, abonos y demás insumos requeridos para el cultivo, los cuales en su mayoría son importados, pero necesarios y vitales para el cultivo, pues evitan la proliferación de plagas y afectaciones generadas por el cambio climático (El Colombiano, 2022).

En lo que al sector económico se refiere, Antioquia tuvo un tiempo en el que era productor de semillas, pero esto no funcionó debido a dificultades fitosanitarias y enfermedades. Por este motivo, en el departamento a la fecha no hay ningún laboratorio que las produzca, lo que genera una dependencia de otras zonas. Y mientras hace unos meses la carga de semillas se conseguía en unos \$150.000 pesos colombianos, ahora se compra en alrededor de \$400.000. Es decir, ha incrementado en un 166%.

Y, a su vez, los costos de producción, según datos de la FAO, aumentaron cerca de 53,28% cuando se comparan con los que se mostraban el año pasado. Actualmente, según el gerente general de Fedepapa, Germán Palacio, sembrar una hectárea de papa vale \$35 millones, esto incluye \$17,5 millones para fertilizantes y demás productos para control de plagas y enfermedades (Rico Muñoz, 2022).

### ***Envases y empaques de insecticidas y plaguicidas y el impacto medioambiental***

Los programas posconsumo de envases de plaguicidas están regulados por la Resolución 1675 de 2013, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establecen los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicidas. Estos planes se constituyen en el instrumento de gestión que contiene un conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos posconsumo que al desecharse se convierten en residuos o desechos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán el aprovechamiento o valorización, tratamiento o disposición final controlada.

Estos planes de gestión incluyen la disposición y uso adecuado de envases, empaques, embalajes y productos de plaguicidas desechados o descartados por el consumidor

al final de su vida útil, sin perjuicio del uso agrícola, veterinario, doméstico e industrial. Igualmente, se deben gestionar los plaguicidas en desuso (vencidos o fuera de las especificaciones técnicas, envases o empaques que hayan contenido plaguicidas, remanentes, sobrantes, subproductos de estos plaguicidas) (Ellen Macarthur Foundation, 2016)

Es responsabilidad de los fabricantes, importadores y los participantes de la cadena comercial de los plaguicidas, incluido el consumidor final, participar en el proceso de devolución de los envases, empaques y embalajes de plaguicidas producto del posconsumo.

Los principales mecanismos de recolección implementados por los productores son los centros de acopio y puntos fijos de recolección. Para entregar los residuos de envases de plaguicidas en los planes posconsumo establecidos se deben tener en cuenta dos grupos de envases: envases de plaguicidas de uso agrícola y veterinario se debe verificar que: (1) se haya realizado el triple lavado a los envases antes de reunirlos; (2) reunir envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con los productos; (3) destruir los envases, las etiquetas, los empaques y demás material que tenga marcas comerciales susceptibles de ser falsificadas; (4) revisar que los residuos de posconsumo no se encuentren mezclados con otros residuos, especialmente aquellos que no pueden ser entregados en los puntos de recolección; (5)

reunir los frascos, cajas, pastillas, cartuchos, bombas manuales o contenedores metálicos de los productos en una bolsa resistente; (6) destruir etiquetas para evitar falsificaciones; (7) verificar la ubicación de los sitios de entrega, según reportan los programas posconsumo de estos plaguicidas, y (8) no se debe destruir los envases metálicos presurizados (Resolución 1675 de 2013).

Por otra parte, haciendo referencia al impacto de estos en el medio ambiente, hay que aclarar que el uso de insecticidas en el sector agrícola no solo afecta en cuestiones de salud, sino también en temas económicos y ambientales que generan grandes daños tanto en la persona como en sus alrededores como, por ejemplo: problemas mentales, depresión, enfermedades cancerígenas y deterioro del hígado, que pueden ser causadas por estas sustancias y, además, tienen una alta afinidad con los tejidos grasos por lo que en la leche materna -que está en gran medida compuesta de grasa- se han encontrado residuos de plaguicidas (García Marín, 2016).

En el caso de Antioquia, se ha evidenciado una dificultad aún más grave dada por el uso de productos químicos toxicológicos, mezclas de distintos productos en una igual aplicación, malos hábitos de los operantes de los mismos que se ven expuestos de manera directa y sin ningún uso de protección, aplicaciones inadecuadas del producto o mala disposición final de los residuos, lo cual, en última instancia, perjudica los suelos, el agua,

el aire, la biodiversidad, los agricultores y, por supuesto, a los consumidores (García Marín, 2016).

Respecto a la normatividad, se encuentra el Decreto 1843 de 1991 que pretendía complementar el Reglamento Sanitario Internacional, el Código Internacional de Conducta para la Distribución y utilización de Plaguicidas de la FAO, en el que se expresa específicamente en el artículo 10 que el objetivo de esta norma es el control y vigilancia epidemiológica en el uso y manejo de plaguicidas, el cual deberá efectuarse para evitar que afecten la salud de la comunidad, la sanidad animal y vegetal o causen deterioro del ambiente (Decreto 1843 de 1991).

Así mismo, se encarga a las siguientes dependencias: Ministerio de Agricultura, Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, Instituto Nacional de Salud, Instituto Colombiano Agropecuario, Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Ambiente, Sociedad de Agricultores de Colombia, empresas aplicadores de plaguicidas, Federación Colombiana de Ingenieros Agrónomos, entre otras, como responsables de la aplicación y cumplimiento de esta norma.

Con lo que no se contaba era que estos productos generarían problemas de salubridad. Donde los campesinos que se dedicaban a esta actividad empezaron a manifestar un deterioro en su salud física,

desarrollando diferentes enfermedades de tipo cancerígeno, en su mayoría de vías respiratorias, gástrico y de piel.

La causa de esto se le atribuye al desconocimiento que tenían los campesinos sobre los efectos del manejo de estos insumos. En vista del constante aumento de este tipo de enfermedades en la población campesina, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se vio en la obligación de crear otra normativa para minimizar el impacto sobre la salud pública, la Resolución 1675 de 2013, por la cual se buscan implementar los diferentes componentes que deben contener los Planes de Gestión de logística inversa con los diferentes productos posconsumo de plaguicidas.

Estos objetivos se establecen en la herramienta de gestión que contiene un conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la logística inversa de productos posconsumo que buscan darle una disposición final a empaques o envases que se convierten en residuos o desechos peligrosos con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se someterán a procesos que permitirán su aprovechamiento, valorización, tratamiento o disposición final controlada.

## **Metodología**

Esta investigación es de carácter mixto, es decir, cualitativa y cuantitativa. En primera

instancia, se hace uso del método cualitativo para establecer datos numéricos utilizando la técnica de la encuesta aplicada a los productores de papa del municipio de La Unión y, cualitativa, porque a partir de la información recopilada se hace un análisis de los resultados y se propone un plan de logística inversa que permitirá una mejor disposición de los empaques y envases vacíos.

También se considera de corte descriptivo, porque se menciona con exactitud la situación actual de las posibles afectaciones ambientales si no se realiza una correcta recolección de envases plásticos en el municipio de La Unión.

Esta información se obtuvo tanto de fuentes primarias como secundarias, puesto que se realizó visitas a los cultivadores, siendo estos la fuente principal para alcanzar resultados más asertivos y de igual manera fuentes secundarias, pues se tomó información relevante para la construcción del marco teórico y para realizar el análisis y los resultados.

Como instrumento de recolección de información se realizó encuesta, la cual corresponde al método cualitativo para la recolección de los datos. Esta se hizo de manera personal, debido a que permite el contacto directo y una mejor interacción con el encuestado y adicionalmente brinda una mayor claridad para ambos (el encuestador y el encuestado).

Luego de elegir el medio de la encuesta se siguió los siguientes pasos:

- Determinar el método de muestreo: se realizó muestreo probabilístico por muestreo aleatorio simple que consistió en la selección de productores de papa del municipio de La Unión de manera aleatoria y elegidos al azar en el punto de acopio de la papa.
- Cálculo del tamaño de la muestra: se identificaron 30 productores de papa, de los cuales respondieron 15.
- Diseño del cuestionario: se diseñó una encuesta compuesta por 8 preguntas.
- Tipos de preguntas: se incluyó preguntas dicotómicas, de opción múltiple y preguntas abiertas.
- Prueba piloto.
- Forma física y reproducción del cuestionario.
- Trabajo de campo.
- Revisión y codificación.
- Tabulación.
- Análisis e interpretación.
- Conclusiones.

## **Resultados y discusión**

Con el propósito de llevar a cabo la investigación y saber qué finalidad le dan a

los envases y empaques vacíos de insecticidas, se utilizó como herramienta de investigación la encuesta, la cual estuvo compuesta por 8 preguntas que fueron aplicadas a 15 productores de papa del municipio de La Unión, Antioquia.

En el estudio que se realizó se pudo comprobar que el 80% de los agricultores del municipio de La Unión, Antioquia, llevan más de 10 años realizando su labor y desempeñándose en el campo, mientras que solo el 20% de las personas encuestadas llevan sólo de 5 a 10 años, evidenciándose una importante trayectoria de los agricultores en la producción del tubérculo, lo que indica que tienen una importante curva de aprendizaje tanto en las prácticas agrícolas como en el uso de insecticidas.

Por otra parte, cuando se consulta por los insumos que usan en los cultivos, se pudo comprobar que el 100% de los paperos del municipio de La Unión usan insecticidas, entre ellos, mencionan que los más usados son: Furadan, Albaratros, Ingeo, Athrin, Pirestar, Cipermetrina, Tilan, Lorman y Regen. Estos suelen ser los que más frecuentan para realizar su labor y según los productores los que mejor efecto tienen para el control de insectos, plagas, roedores y hongos, pero se debe tener mucho cuidado con su uso, pues estos son altamente tóxicos, ya que según la investigación, estos insecticidas tienen sello rojo o amarillo y según la clasificación de toxicología de la Organización Mundial de la Salud (2022), corresponden a una clasificación

que va entre moderadamente peligrosos y sumamente peligrosos, y no solo para el medio ambiente, sino también para los seres humanos y para la fertilidad de los suelos.

Así mismo, se pudo comprobar que el 90% de los cultivadores de papa encuestados suelen implementar estos insecticidas con frecuencia, es decir, por lo menos una vez por semana, situación que es riesgosa según los expertos, ya que lo recomendable sería que se implementara cada dos semanas debido a que los plaguicidas o insecticidas van acabando con la fertilidad de los suelos, además de disminuir la diversidad genética y causar resistencia genética en los mismos organismos perjudiciales que se están combatiendo; y, si se hace de manera constante, el impacto va a ser mucho más rápido, por lo tanto, se irán acabando nutrientes y especies beneficiosas para los mismos cultivos, de igual manera, los efectos para el humano son desbastadores porque indirectamente, cuando se aplica el producto, la persona se expone a que pequeñas partículas de los residuos que el viento va esparciendo ingresen por los poros de la piel o vías respiratorias provocando efectos a mediano y largo plazo (O'Malley, 2022).

Se pudo identificar que el 100% de todos los productores de papa, después de haber aplicado los productos de insecticidas, entregan parte de estos a una de las entidades competentes y principales que es Campo limpio, siendo una de las más grandes empresas de recolección, pero que solo abarca

el 30% en la producción de dichos empaques. El otro 70%, debido a que no se realiza la respectiva entrega a la empresa competente, optan por incinerarlos, depositarlos a una fuente hídrica o entregarlos a entidades de servicio público o directamente a un carro recolector de Agro insumos, pero no se tiene certeza sobre la disposición que le dan a estos residuos. Los productores no cuentan con los conocimientos necesarios para realizar el debido proceso, pues a pesar de que diferentes entidades realizan capacitaciones como entidades recolectoras, Alcaldía Municipal y agrónomos, solo el 70% de los encuestados asisten y no todos siguen las instrucciones que allí se imparten, indicando que algunos procesos los realizan de manera empírica y sin ninguna guía profesional.

En cuanto al proceso de triple lavado que se debe realizar por norma con este tipo de residuos de insecticidas, se evidenció que el 90% de los productores de papa lo realizan, evidenciándose el compromiso que tienen respecto a este requerimiento que permite la prevención de la contaminación ambiental, y también puede ayudar a preservar la vida de las personas, de los animales y del ecosistema en general, pues al usar correctamente el triple lavado se logra aprovechar el 100% del insecticida y los envases vacíos que queden se pueden manejar sin riesgo alguno. Sin embargo, aunque hay un gran compromiso con el proceso del triple lavado, no se cuenta con la misma disposición frente al manejo de los Elementos de Protección Personal (EPP),

debido a que solo el 40% de los encuestados lo utilizan adecuadamente; el otro 60% no los usa, por lo que están más propensos a contraer problemas respiratorios, reacciones alérgicas en la piel o casos más graves como el cáncer. Situación preocupante cuando se analiza el proceso que realiza la persona que lo aplica, pues no solo pueden ingresar partículas del producto a través de la piel de la persona, sino que quedan residuos en sus prendas de vestir, y cuando este va a su hogar pueden proliferar estas partículas por los diferentes espacios o incluso con las personas, animales o alimentos con los cuales tiene contacto, perjudicando de manera indirecta la salud del ecosistema.

También se encontró que el 60% de los agricultores de papa no están conformes con los puntos de recolección de empaques y envases vacíos que existen hasta la fecha, puesto que consideran que no se tienen la capacidad suficiente para los residuos que se generan, razón por la cual se viene generando una gran cantidad de desechos tóxicos que cada día va en aumento y que está causando afectación al medio ambiente. Así mismo, las empresas que comercializan los diferentes productos agroquímicos están en la obligación de retornar los empaques y envases que se generan una vez el producto haya sido consumido, situación que por normatividad los obliga a disponer de nuevos puntos de recolección o hacer convenios o alianzas con empresas que tienen como finalidad esta actividad económica, además

de propiciar espacios para capacitar a los consumidores finales para que les expliquen en qué categoría de toxicidad se encuentran, qué riesgos tienen y qué precauciones se deben tener al momento de emplearlos.

De los resultados obtenidos durante el estudio se pudo evidenciar que aunque hay algunas estrategias y puntos de recolección para los empaques y envases vacíos de los insecticidas usados en la producción de papa del municipio de La Unión, Antioquia, se encontraron además situaciones complejas como los casos en que los mismos productores manifiestan que reutilizaban estos envases para mezclar otro tipo de abonos o productos para los mismos cultivos, además de no usar elementos de protección para la aplicación de los insumos agrícolas durante la producción o desconocer el nivel de toxicidad de los insecticidas, lo que los hace vulnerables frente al tratamiento que se le debe dar a cada uno de estos materiales. Esta situación genera diferentes interrogantes sobre la tarea que deben realizar las entidades de control respecto a las empresas que comercializan este tipo de productos, pues no hay una logística adecuada para retornar los residuos generados después de consumirlos y tampoco se están realizando los talleres que por norma se deben gestionar para la capacitación y concientización de quienes los están usando en campo, y lo más grave es la responsabilidad frente al cuidado de la casa común, frente a los recursos que se están extinguiendo y que ya no hay forma

de renovarlos como las fuentes hídricas, o diferentes especies animales y vegetales que se mueren a causa de los elevados índices de contaminación por insecticidas, razón por la cual se propone a continuación un plan de logística inversa que ayude a mitigar el impacto que pueden generar estos materiales plásticos con desechos de insecticidas en el ecosistema.

### **Plan de logística inversa**

Este plan se construye con el objetivo de dar a conocer a los cultivadores de papa la forma como deben de disponer de los envases y empaques vacíos de insecticidas una vez han sido empleados en los cultivos con el fin de brindar claridad sobre cuáles son los puntos de recolección establecidos por las entidades competentes y cómo mitigar el impacto que con el mal uso de estos materiales se le puede causar al medioambiente y en general a la salud pública.

Cada uno de los agricultores tiene necesidades en sus cultivos basados en las plagas y enfermedades que se pueden presentar, de esta manera los productores se ven en la obligación de utilizar diferentes tipos de insecticidas para controlar dichas plagas y que la producción de papa sea acorde a lo que se tienen en programación (Gómez et al., 2014). Por otra parte, es importante que los agricultores sean conocedores de cuál es el destino que le deben dar a dichos envases y empaques que se utilizan durante el proceso

productivo. Teniendo en cuenta esto, el plan de logística inversa permite identificar el paso a paso que se debe de llevar a cabo para una correcta disposición final de estos residuos tóxicos:

- Después de tener los productos almacenados en los diferentes puntos de venta y separados de acuerdo con el nivel de riesgo que tiene cada uno de ellos, el agricultor se dispone a comprar el insecticida acorde a las necesidades que tiene dentro de su cultivo.
- El agricultor realiza las aplicaciones en campo de acuerdo con las instrucciones técnicas que le brinda el ingeniero agrónomo o profesional en el área, teniendo como prioridad su bienestar y el de las personas que lo rodean. De tal manera que es indispensable contar con elementos de protección personal para realizar una correcta aplicación de estos insecticidas evitando una posible intoxicación humana, animal o ambiental.
- En el momento de realizar la aplicación en campo es importante ejecutar un correcto triple lavado a los empaques y envases que hayan sido utilizados con el fin de llevar a cabo una adecuada disposición final de dichos residuos.
- Partiendo de las capacitaciones e instrucciones brindadas por el ingeniero agrónomo, en donde se indica la disposición final que se le deben dar

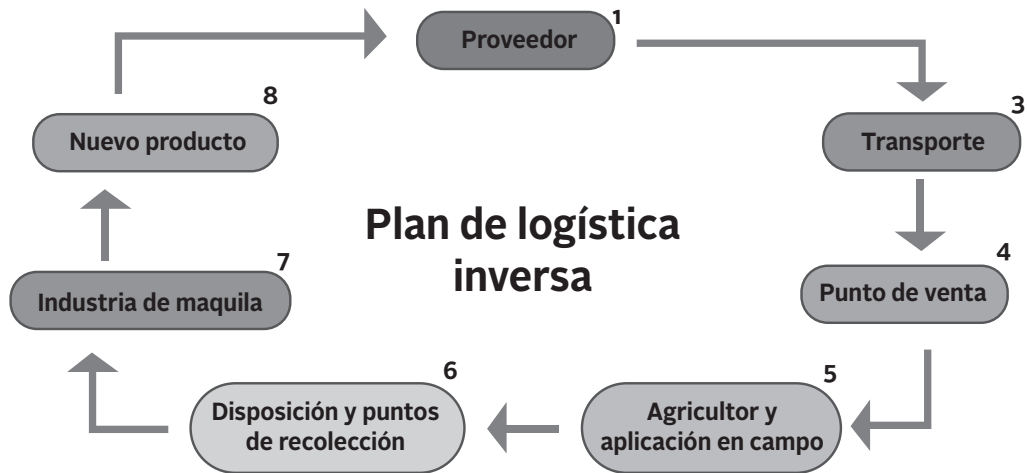
a estos residuos, es importante que el agricultor realice una correcta distribución de los envases y empaques vacíos de insecticidas a las entidades competentes.

- Una vez estos empaques y envases sean entregados a entidades habilitadas para la recolección, entre ellas Campo Limpio, Fedepapa, UMATA, entre otros, estará a cargo de estas organizaciones el proceso de planificación y control del retorno eficiente y oportuno desde los puntos de consumo hacia los centros destinados donde se realizará la recuperación,

reparación, reciclaje o eliminación de dichos empaques.

- Una vez el agricultor entrega estos envases a las entidades competentes su proceso finaliza, dado que el ciclo de logística inversa ha sido completado de forma correcta. Es entonces cuando una industria diferente realiza un nuevo producto con los desechos que han sido recolectados o en su defecto brindan una nueva oportunidad al reciclaje que ya cumplió su vida útil.

Figura 1. Proceso de logística Inversa para disposición de empaques y embalajes vacíos de insecticidas



Nota. Elaboración propia a partir de Ministerio de Medio Ambiente (2022).

## Conclusiones

La agricultura se considera como una de las actividades económicas que se basan en la explotación de la tierra a través de las prácticas agrícolas para la producción de ciertos alimentos. Dentro de la investigación realizada, se pudo concluir que el municipio de La Unión, Antioquia, se caracteriza por la producción de la papa debido a que diferentes familias se desempeñan en esta labor, pues logran tener una cosecha más fructífera y significativa gracias al uso de productos agroquímicos que los protege de plagas y otras enfermedades ocasionadas por los cambios climáticos.

También se comprobó que el municipio de La Unión, Antioquia, es considerado como un pueblo frío, puesto a que sus temperaturas suelen llegar a estar entre los 13° y 18° grados, generando condiciones óptimas para el cultivo de la papa, porque si la temperatura llega a estar por debajo de 10° o superior a 30° pueden llegar a afectar el desarrollo del crecimiento del cultivo (Ariza y Díaz, 2021).

La papa es sin dudas un producto alimenticio que tiene altos estándares de consumo, aparte Colombia tiene uno de los más altos índices de consumo de papa que alcanza un consumo promedio de 61 kilogramos de papa por colombiano al año y, según las proyecciones, se espera que aumente a 90 kilogramos en el término medio.

Aunque dentro del gremio de los agricultores y cultivadores de papa del municipio de La Unión, Antioquia, en los últimos

tiempos se ha venido incrementando el uso de insecticidas, algunos de ellos Furadan, Albaratros, Ingeo, Athrin, Pirestar, Cipermetrina, Tilan, Lorman y Regen, con el propósito de controlar los insectos, plagas, hongos y roedores que afectan los cultivos, también se ha venido tomando mayor conciencia de las consecuencias y efectos que estos pueden traer sobre su salud con problemas respiratorios, reacciones alérgicas en la piel o casos más graves como el cáncer, ya sea por exposición directa al aplicarlos, de manera cutánea o al realizar el enjuague de estos recipientes vertiendo el contenido directamente sobre las fuentes hídricas, impactando negativamente el medioambiente.

Así mismo, se identificó que, aunque entidades como la Secretaría de Agricultura, Fedepapa y Campo Limpio cada vez están dedicando más tiempo y esfuerzo en enseñar y educar a los campesinos cultivadores de papa sobre la importancia de usar los elementos de protección, realizar el triple lavado de los envases para su correcta disposición final y la frecuencia del uso de estos insecticidas, aún no es suficiente ya que esta formación al igual los vehículos recolectores de los envases para su disposición final no llegan a las veredas más lejanas, por lo que muchos paperos no tienen acceso a estos conocimientos y a los puntos de recolección, lo que trae como consecuencia que continúen siendo un problema de salud pública y además con consecuencias devastadoras sobre el medioambiente.

## Referencias bibliográficas

---

- Ariza, O. J. y Diaz, D. (2021). *Plan de gestión para el manejo de envases y empaques de agroquímicos, caso piloto finca Santa María ubicada en la vereda Limoncito, Pacho - Cundinamarca* [Trabajo de grado]. Universidad El Bosque, Facultad de Ingeniería. <http://hdl.handle.net/20.500.12495/6704>
- Barros González, D. (2019). *Estudio de la logística y sus principales referentes* [Trabajo de grado]. Universidad de Sevilla. Departamento de Organización Industrial y Gestión de Empresas II. <https://hdl.handle.net/11441/99665>
- Bohórquez Vásquez, E. y Puello Fuentes, R. (2013). Diseño de un modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia organizacional de la empresa Coralina & Pisos S.A Corpisos S.A en el municipio de Turbaco Bolívar [Trabajo de grado]. Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Económicas. <https://hdl.handle.net/11227/468>
- Cardona Arbeláez, D., Balza Franco, V. y Henríquez Fuentes, G. (2017). *Innovación en los procesos logísticos: Retos locales frente al desarrollo global*. Universidad Libre. <https://hdl.handle.net/10901/10691>
- Decreto 1843 de 1991 [con fuerza de ley]. Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII y XI de la Ley 0979, sobre uso y manejo de plaguicidas. 26 de agosto de 1991. Ministerio de Salud. D. O. No. 39.991.
- El Colombiano. (25 de mayo de 2022). Precio de la papa en Colombia se desploma hasta un 50%. *El Colombiano, Economía*. <https://www.elcolombiano.com/negocios/precio-de-la-papa-en-colombia-se-desploma-hasta-un-50-PL17587329>
- Ellen Macarthur Foundation. (2016). The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics. *World Economic Forum*, Ellen MacArthur Foundation and McKinsey y Company. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics>
-

- Fundación Universitaria San Martín. (10 de diciembre de 2020). Entre el arroz y la papa, los alimentos que más consumen los colombianos. *Fundación Universitaria San Martín, Noticias*, comunicado de prensa No. 22. <https://www.sanmartin.edu.co/1/noticias/entre-arroz-y-papa-alimentos-que-mas-consumen-colombianos/>
- García Marín, S. (28 de abril de 2016). Alerta por uso excesivo de plaguicidas en Oriente. *UdeA Noticias*, Sociedad. <https://shorturl.at/ImBGX>
- Gómez Montoya, R., Zuluaga Mazo, A. y Correa Espinal, A. (2014). Propuesta de sistema de logística inversa para el sector hospitalario: un enfoque teórico y práctico en Colombia. *Ingenierías USBMed*, Vol. 5, núm. 1, pp. 35–52. <https://doi.org/10.21500/20275846.299>
- MinAgricultura. (2020). *Cadena de la papa*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MinAgricultura), Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Papa/Documentos/2020-09-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- MinAmbiente. (2022). Envases de plaguicidas. *Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana, Sustancias Químicas, Residuos Peligrosos y UTO, Programas Posconsumo. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/envases-de-plaguicidas/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). Clasificación de toxicología de insecticidas. *ANASAC Control, Normativa* <https://www.anasaccontrol.cl/normativa/clasificacion-toxicologica-de-plaguicidas/>
- O'Malley. (2022). *Intoxicación (envenenamiento) por insecticidas*. Manual MSD, Versión par apúblico general. <https://www.msmanuals.com/es-co/hogar/traumatismos-y-envenenamientos/intoxicaciones-o-envenenamientos/intoxicaci%C3%B3n-envenenamiento-por-insecticidas>.
- Resolución 1675 de 2013 [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. *Por el cual se establecen los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicidas*. 2 de diciembre de 2013.
-

- Rico Muñoz, A. (06 de junio de 2022). Sembrar una hectárea de papa en el país es 53% más costoso que en el año anterior. *La República, Agro*. <https://www.larepublica.co/economia/sembrar-una-hectarea-de-papa-en-el-pais-es-53-mas-costoso-que-hace-un-ano-fedepapa-3376859>
- Ruiz Sánchez, J. E. (05 de mayo de 2020). La logística inversa como estrategia de diferenciación para los mercados dinámicos. *INNOVA Research Journal*, Vol. 5, núm. 2, pp. 140-156. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n2.2020.129>
- Sanabria Rangel, P. y Ospina Díaz, M. (2017). Marco general de análisis de la formación logística en Colombia. *Revista Científica General José María Córdova*, Vol. 15, núm 19, pp. 237–267. <https://doi.org/10.21830/19006586.80>
- Santos López, F. y Santos de la Cruz, E. (2010). Aplicación de un modelo para la implementación de logística inversa en la etapa productiva. *Industrial Data*, Vol. 13, núm. 1, pp. pp. 32-39. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81619989005>
- Silva, A. (2015). Importancia de la logística inversa y su impacto en el medio ambiente. *TAU e-Journal of Multidisciplinary Research*. CFMD de Tecana American University (TAU), USA. <https://tauniversity.org/sites/default/files/journal-repository/articulo-final-a-silva-arbitrado-ok-y-aprobado.pdf>
- Vellojín, L., Meza, J. y Amaya, R. (2006). Logística Inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones. *Revista Científica Ingeniería y Desarrollo*, núm. 20. Barranquilla, Colombia.
- YARA. (2021). Principios agronómicos en el cultivo de la papa. *YARA, Knowledge grows*. <https://www.yara.cl/nutricion-vegetal/papa/principios-agronomicos-en-el-cultivo-de-la-papa/>
-