

**Incidencia del proceso de Logística Inversa en la Cadena de Suministro
de la Industria Alimentaria en Colombia**

Ensayo presentando como requisito para opción de grado

Administración de riesgos seguridad y salud en el trabajo

Jeyson Dario Corredor Prieto

Director:

William Pachón Muñoz

Universidad Militar Nueva Granada

Facultad

Relaciones internacionales, estrategia y seguridad

Bogotá

2021

Resumen

En el presente ensayo se establece como objetivo reconocer la incidencia de la Logística Inversa en la Cadena de Suministro de la Industria Alimentaria en Colombia. Para ello, en primer lugar, se analizan los beneficios de la logística inversa como medio para promover el desarrollo sostenible. En segundo lugar, se observa el desarrollo de la logística inversa en la industria alimentaria en Colombia, y finalmente se describen las problemáticas que limitan el desarrollo de la logística inversa en la industria alimentaria. Se parte de reconocer que, en la actualidad, el desarrollo industrial se encuentra ligada a los principios de Responsabilidad Social y Ambiental de la empresa, y al desarrollo de un conjunto de prácticas que tienen como finalidad reducir los impactos ambientales. En este sentido, logística inversa se ha establecido como un enfoque fundamental, ya que apunta a la aplicación de principios de reutilización y reciclaje de productos que han perdido su utilidad dentro de la cadena de suministro, generando así un impacto relevante en el medio ambiente. Las conclusiones son que en la industria alimentaria existen retos específicos para el desarrollo de la logística inversa, ya que se trabaja con residuos y desechos orgánicos, razón por la cual se debe promover una articulación y unos procesos de colaboración efectivos entre los participantes de la cadena, con la finalidad de promover estrategias efectivas de reciclaje y reutilización.

Palabras Clave:

Logística inversa, Responsabilidad Social y Ambiental Empresarial, Cadena de suministros, Industria alimentaria.

Introducción

En la actualidad se reconoce la importante necesidad de establecer esfuerzos en el plano organizacional para mejorar el diseño de estrategias que permitan reducir los impactos ambientales por medio de estrategias de aprovechamiento y reutilización de los residuos que se generan en el proceso de producción. De esta forma, se ha venido desarrollando en el mundo la práctica de la logística inversa como un mecanismo que se encuentra ligado a los principios de Responsabilidad Social Empresarial, y que ha orientado un nuevo paradigma de producción centrado en el compromiso social y en la necesidad de revertir los daños que han generado los diferentes tipos de industrias al medio ambiente y a los recursos naturales. (Sambharya y Musteen, 2014).

Esto implica entender que, para las empresas actuales, la economía no solamente está ligada a lo que se puede producir a través de sus ingresos sino del ahorro por el aprovechamiento en el buen uso de los recursos naturales. Según Cerda (2003) las empresas deben propender por el desarrollo social, económico y ecológico, que incluye la gestión relacionada con el uso adecuado de materias primas, asegurar la calidad, el ahorro y la protección de los recursos naturales ya que los consumidores están cada vez más informados y generan mayor presión a las empresas para que sean ecológicamente sostenibles con productos amigables con el medio ambiente.

En este sentido, la logística inversa responde a la necesidad de transformar positivamente las prácticas productivas inadecuadas en el entorno organizacional, las cuales generan efectos negativos para el medio ambiente, a partir de los procesos de recolección, remanufactura, reciclaje y aprovechamiento (Toguersen, Haugaard y Olesen, 2010). Se establece ante la necesidad de promover el desarrollo de nuevos enfoques en el desarrollo empresarial, reconociendo la importancia de la recuperación y en el reciclaje como principios claves desde los cuales se promueven principios de responsabilidad ambiental (Simpson, Power, Raich y Tsarenko, 2019).

Siguiendo las apreciaciones de Díaz, Álvarez y González (2004), aunque la logística inversa tiene un enfoque centrado en el medio ambiente, es preciso tener en cuenta que también hay en juego una serie de factores empresariales asociados con la rentabilidad y el

desarrollo de las ideas de negocio, Por lo tanto, este tipo de logística debe estar orientando por una serie de principios administrativos que les permitan a las empresa promover nuevas oportunidades para favorecer su posicionamiento y producción.

En la industria alimentaria, la logística inversa precisa del desarrollo de transformaciones, cambios en los enfoques de gestión y desarrollo de procesos adicionales por parte de las empresas (Kazemi, Mohan, & Govendain, 2019). Lo anterior se debe a que al incluir procesos de logística inversa se genera un cambio en el desarrollo tradicional de un canal que va del producto al consumidor, con el fin de orientar estrategias que permitan garantizar la eficiencia en un canal inverso: del consumidor al productor. Esto implica diseñar e implementar actividades como la recepción de productos usados para coordinar su almacenamiento, disposición, tratamiento y reutilización (Govendain, Soleimani, & Kannan, 2015).

Díaz, Álvarez y González (2004) señalan que en la industria alimentaria una de las principales actividades asociadas con la logística inversa que toman más tiempo y generan más costos, son los estudios sobre los productos retornados o desechados para definir las formas de gestionarlos y recuperar su valor. Es una actividad que implica observar la calidad del producto, verificar su viabilidad técnica, estudiar las consecuencias ambientales y la existencia de infraestructuras. Ante estos nuevos retos que se abren ante las empresas para promover el desarrollo de la logística inversa, Van Hillegersberg, Zuidwijk, Van Nunen y Van Eijk (2001) plantean la importancia de establecer enfoques de colaboración con todos los actores que participan en el desarrollo de la logística, con la finalidad de compartir objetivos y perspectivas en cuestiones centrales como la trazabilidad, visibilidad y transparencia en las actividades (Leeuw & Franso, 2009).

Otro tema fundamental en la industria alimentaria con respecto a logística inversa es el de conocer las perspectivas de los consumidores frente a los productos que se generan, lo cual obliga a las empresas a establecer el desarrollo de estudios de mercado para conocer el conjunto de expectativas, preferencias y percepciones de los consumidores ante productos que han pasado por un proceso de reciclaje y de reaprovechamiento. En este sentido, como lo afirman Leeuw y Franso (2009), la motivación de los compradores es un concepto que adquiere una gran relevancia para la orientación de las estrategias y principios de producción,

comercialización y distribución de los productos generados a través de prácticas de logística inversa.

En este sentido, se puede observar que la industria alimentaria posee una serie de condiciones, retos, oportunidades y problemas frente a la logística inversa que es preciso comprender, con el fin de seguir orientando estrategias que permitan aprovechar los beneficios de este tipo de logística para el desarrollo sostenible. Para cumplir con el objetivo del ensayo, consistente en reconocer la incidencia de la Logística Inversa en la Cadena de Suministro de la Industria Alimentaria en Colombia Para ello, es preciso partir de analizar la forma en la cual la logística inversa puede ayudar a promover el desarrollo sostenible y reducir los impactos negativos de las empresas al medio ambiente. En segundo lugar, se observa cuál ha sido el desarrollo de la logística inversa en la industria alimentaria en Colombia, teniendo en cuenta enfoques y antecedentes. Finalmente, se describen las problemáticas que limitan el desarrollo de la logística inversa en la industria alimentaria, con el fin de plantear recomendaciones basadas en la colaboración y articulación de las experiencias de los participantes.

Desarrollo

La logística inversa como medio para promover el desarrollo sostenible

En el mundo los ecosistemas sufren importantes procesos de degradación, los cuales van del 60% al 70%, con baja posibilidad de recuperación, debido a una gestión inadecuada por parte del ser humano en lo que tiene que ver con el cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales. Como resulta, se han generado importantes problemas en lo que tiene que ver con el bienestar de las poblaciones y con el desarrollo sostenible (Wu et al. 2019). Por tanto, en el mundo se han tratado de orientar nuevas perspectivas, campañas de concientización, sensibilización y educación ambiental, para de esta forma conciliar y mejorar la relación de las actividades humanas y la protección ambiental. (Pathak y Muralidharan, 2019).

En la actualidad existe una enorme preocupación por los temas ambientales debido a las presiones constantes a las que se encuentran sometidos los ecosistemas, en medio del desarrollo de las actividades productivas y de la disposición continua de diferentes tipos de

residuos que afectan considerablemente el bienestar y las posibilidades de desarrollo sostenible. En este sentido, la logística inversa tiene un enfoque fundamental en el desarrollo de procesos de retorno de excesos de inventario, así como de las devoluciones de los clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales (Zhounan, 2015). Por tanto, teniendo en cuenta una situación ambiental problemática, los objetivos centrales del desarrollo de una logística inversa son los de reducir los impactos ambientales, mejorar la gestión de los residuos sólidos y promover estrategias de aprovechamiento y reutilización. Se destacan los procesos de recolección, re manufactura, reciclaje, aprovechamiento.

En particular, los beneficios de enfrentar las problemáticas asociadas a los procesos de producción a través del desarrollo de la logística inversa son, siguiendo las apreciaciones de Negi, Ahuja y Baruah (2017): la reducción de los costos ambientales y, por tanto, de los costos generales; la optimización adecuada de los recursos naturales; el acceso a mercados restringidos por razones ambientales y el favorecimiento de nuevas oportunidades y actividades empresariales, mejorando ambientalmente los productos propios.

En este sentido, si se relaciona la ampliación del espectro de aplicación y desarrollo de la logística en las organizaciones con las problemáticas que existen a nivel ambiental en la producción, se tiene la siguiente situación:

Las empresas, ante las presiones de gobiernos y de consumidores, tratan de mejorar tanto los procesos como sus productos, de manera que el impacto medioambiental, desde el diseño del artículo fabricado hasta el final de la vida útil del mismo, sea lo menos dañino posible. Una fuente de mejora indudable es la relacionada con la logística y los nuevos retos que plantea la recuperación de material a reusar o reciclar (Feal, 2005, p. 162).

Por lo tanto, la logística inversa se establece como una práctica organizacional que tiene como finalidad reducir los impactos ambientales, mejorar la gestión de los residuos sólidos y promover estrategias de aprovechamiento y reutilización. Permite establecer procesos de recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos (Skinner y Bryant, 2998). Además, la logística inversa se enfoca en la organización sistemática de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de los clientes, productos

obsoletos e inventarios estacionales, con el fin de desarrollar estrategias que permitan promover actividades de reaprovechamiento (Xu, Ling y Lu, 2017).

El desarrollo de la logística inversa en la industria alimentaria

A nivel mundial, un enfoque importante desde el cual se ha tratado el tema de la logística inversa en la industria alimentaria, es la importancia de orientar estrategias gestión de residuos sólidos en las grandes ciudades se ha establecido como un reto importante, que obliga a generar de manera continua estrategias que apoyen el desarrollo de soluciones concretas. En el modelo social y económico de hoy en día, caracterizado por el desarrollo industrial, el impacto de las comunicaciones en la vida diaria y la productividad, las estrategias preventivas para reducir la contaminación se han establecido como un elemento clave que define en gran medida la competitividad de una ciudad (Xu, Ling y Lu, 2017).

La logística inversa en el sector alimentario en el mundo ha venido evolucionando en los últimos 30 años, a través de una serie a planes de acción ambiental y marcos que son orientados desde la legislación, con la finalidad de reducir la contaminación y sus efectos adversos en la salud y bienestar de las personas (European Environment Agency, 2016). Como lo explican Marttinen, Kettunen y Rintala (2003), en los últimos años Europa ha identificado los procesos de prevención y manejo en la generación de residuos como uno de los principales enfoques y una de las prioridades del gobierno de cada país.

De esta manera, una de las preocupaciones centrales en el continente europeo es que el crecimiento económico y desarrollo productivo de las regiones no genere como resultados mayores indicadores en la generación de residuos sólidos y orgánicos (Wiszniewski, Surmacz-Gorska y Weber, 2006). Con el fin de lograr resultados positivos, Europa se ha enfocado en la prevención como el factor central y estratégico desde el cual se orienta el tratamiento y la gestión efectiva de los residuos, por medio de estrategias efectivas de logística inversa.

En Colombia, el sector alimentario ha venido teniendo un importante crecimiento. De acuerdo con el DANE (2018), la producción total del sector alimentos y bebidas es de

105.180 miles de millones de pesos para el 2018, cifra que representa un crecimiento del 10.9% comparado con el 2015. Las tendencias de crecimiento del mercado se relacionan con el hecho de que el sector de alimentos es altamente dinámico, y depende de las tendencias globales de consumo. En este sentido, desde el 2018 se ha venido evidenciando un crecimiento del sector en Colombia debido a las exportaciones, las preferencias de los consumidores nacionales y el desarrollo de los planes de gobierno, dentro de los cuales se destacan los Tratados de Libre Comercio, la agricultura por contrato, la modernización de las técnicas de producción y la simplificación de los trámites (ANDI, 2019).

En este marco de dinamismo y crecimiento, las empresas que hacen parte del sector han tenido que adoptar prácticas asociadas con la logística inversa, que en este caso se relacionan principalmente con la posibilidad de reducir el desperdicio y de promover la reutilización en los casos en los cuales sea posible. La principal problemática ambiental que se relaciona con la industria alimentaria es que la pérdida de alimentos y la disposición inadecuada de los residuos genera como resultado altos indicadores de emisión de carbono, degradación medioambiental y generación de gases tipo invernadero (Skapa, 2012).

En conjunto, estas circunstancias obligan a disponer adecuadamente de los residuos, para lo cual resulta fundamental aplicar prácticas relacionadas con la logística inversa que ayuden no solo a mejorar las condiciones ambientales y a reducir los riesgos, sino también a gestionar la demanda futura de los alimentos, situación que se establece como uno de los factores fundamentales para el desarrollo sostenible de las regiones.

De acuerdo con cifras presentadas por Toguersen, Haugaard y Olesen (2010), la pérdida de alimentos en la industria se establece en cada una de las fases que componen el desarrollo de la cadena de suministro. Se observa generalmente que un 20% de la pérdida se genera en la fase de la cosecha, el 40% en las fases de almacenamiento y distribución, y el 40% restante se genera luego de que el alimento ya ha sido entregado al consumidor. Factores como el crecimiento poblacional, el desarrollo urbano y los procesos demográficos que se asocian con el traslado de la población del campo hacia las ciudades y municipios, ha generado como resultado una mayor producción y eliminación de residuos orgánicos. Esta situación ha promovido que a nivel mundial se precise de la apertura de nuevos vertederos e

incineradores, lo cual genera impactos ambientales en el paisaje y en el medio ambiente de las ciudades (Salamanca, 2014).

De acuerdo con las apreciaciones de Ruggieri, Cadena y Martínez (2009), esta situación ha obligado a los gobiernos a promover el diseño de políticas públicas que orienten procesos de tratamiento efectivo en la gestión integral de los residuos orgánicos, con la finalidad de fortalecer el mantenimiento de la calidad del ambiente, desde una perspectiva asociada a la sostenibilidad y al desarrollo de las comunidades. Con el fin de ofrecer cifras concretas en torno a la generación de residuos sólidos, se puede citar el artículo de Chávez y Rodríguez (2016), en el cual se explica que el total de residuos sólidos generados en las zonas urbanas es de aproximadamente 1,3 millones de toneladas al año, con una tasa per cápita de 1,20 kg/día.

De esta cantidad, el 46% corresponde a residuos sólidos orgánicos, lo cual aumenta la necesidad de generar procesos novedosos y alternativos de aprovechamiento. Estos datos corresponden con los hallazgos de Hoornweg y Bhada-Tata (2019) quienes describen la distribución de la producción por tipos de residuo a nivel mundial, como se muestra en la figura 1.

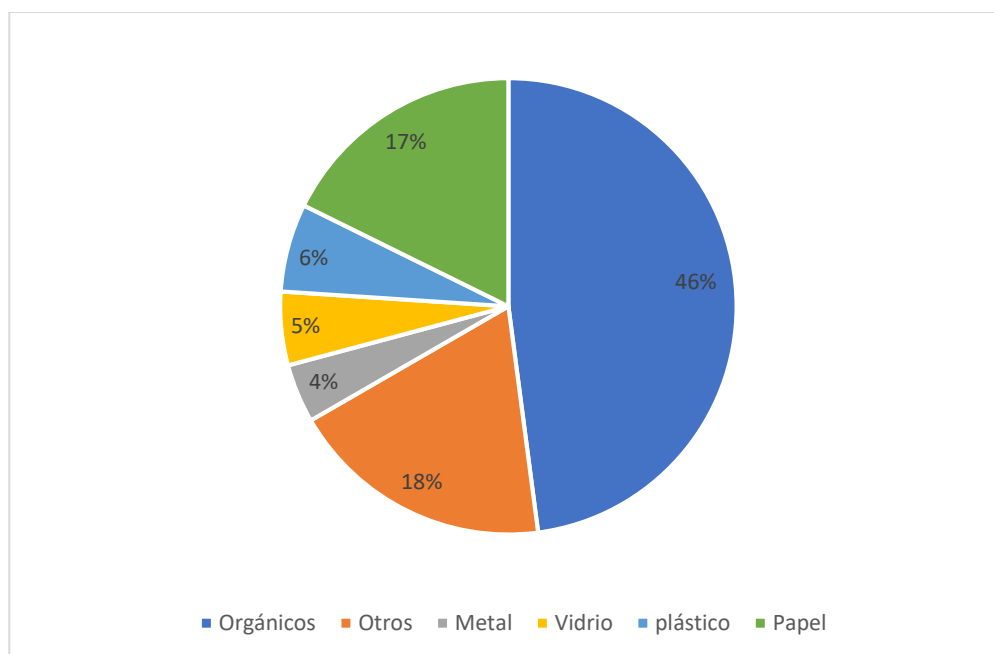


Figura 1. Tipos de residuo generados a nivel mundial

Fuente: Hoornweg y Bhada-Tata (2019)

Cabe tener en cuenta que de este 46% que corresponde a los residuos orgánicos generados en el mundo, el 59% corresponde a los que provienen de actividades agrícolas, forestales y domésticas. Se evidencia, por tanto, la necesidad de orientar modelos que ayuden a promover desde la logística inversa un mejor cuidado en el tratamiento, disposición y reutilización de los residuos que son generados en la cadena de suministro alimentaria, además de reducir el desperdicio de alimentos, situación que no solo atenta contra el medio ambiente sino también contra el desarrollo sostenible de las comunidades.

De acuerdo con las apreciaciones de Sathiyagothai y Saravanan (2017), es preciso promover planes de logística inversa para el sector, que incluyan estrategias para gestionar mejor los temas de inventario, estructuras de redes, relaciones, tecnología, información, planeación y control de las actividades de recuperación. En la literatura se pueden observar diferentes modelos que tiene como finalidad aplicar la logística inversa en la cadena de suministro alimentaria.

Por ejemplo, Mahapatra (2013) plantea el diseño de un modelo centrado en mejorar el análisis de la demanda de los alimentos, para de esta forma desarrollar una metodología que ayude a minimizar el consumo de materia prima a través del uso de la logística inversa. Por su parte, Muelas (2014) se enfoca en la necesidad de mejorar las redes de cooperación entre los actores de la cadena de suministro, pues reconoce que mejores procesos de participación y entendimiento generan como resultado mejores decisiones que impactan efectivamente la satisfacción de los consumidores y del medio ambiente.

En general, los modelos que han sido desarrollados en la literatura parten de encontrar diferentes usos a los desperdicios generados en la cadena de suministro alimentaria, teniendo en cuenta para ello las capacidades de una región específica y los procesos de relacionamiento que existen entre las empresas y los participantes. También se observan enfoques y relaciones similares en el desarrollo de los modelos, los cuales se muestran a continuación, en la figura 2:

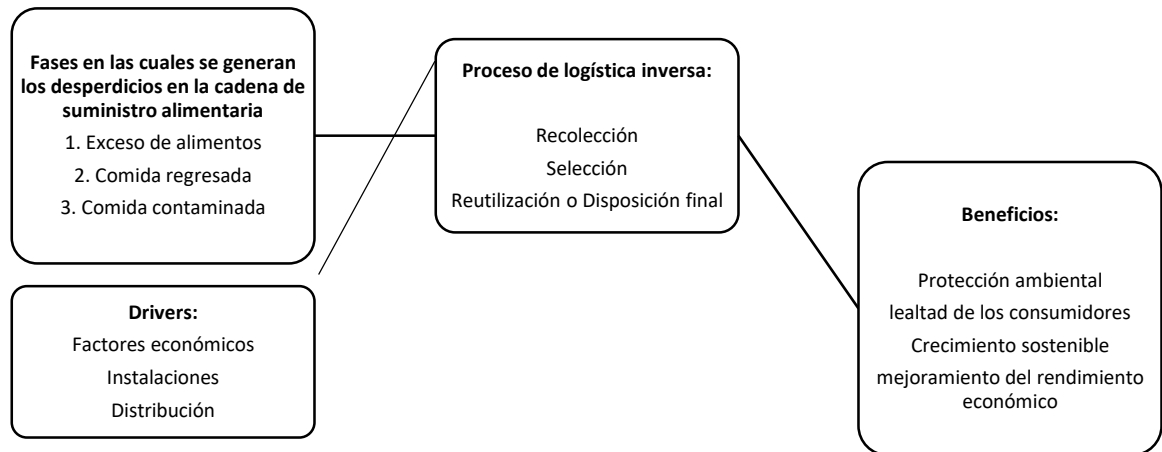


Figura 2. Elementos generales de los modelos de logística inversa en la industria alimentaria

Fuente: Elaboración propia con base en información tomada de Sathiyagothai y Saravanan (2017)

En conjunto, una gestión orientada de esta manera permitiría promover el uso racional de los residuos, a través de la reducción, reutilización y reciclaje, logrando de esta manera el desarrollo de nuevas formas de valorización con el fin de lograr el bienestar de la población y la protección de los recursos naturales. En la figura No. 4 se muestra el ciclo que se genera comúnmente en los modelos para el tratamiento de los residuos orgánicos.

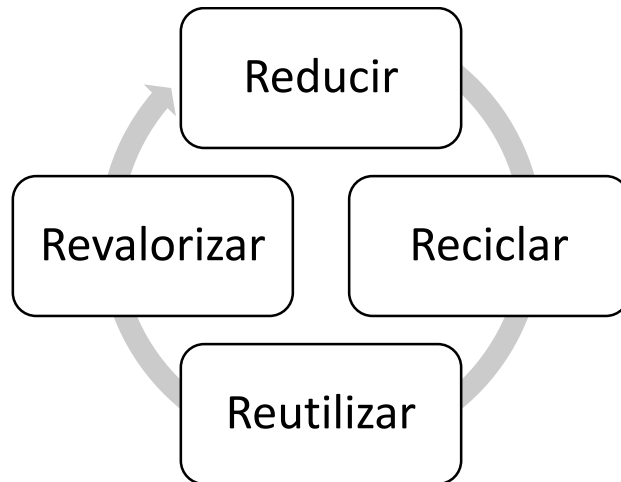


Figura 2. Ciclo general en los modelos de gestión de residuos orgánicos

Fuente: McCarthy, Moriarty, O’Riordan y O’Leary (2010)

Sin embargo, como lo explica Toguersen, Haugaard y Olesen (2010), aún existen retos importantes para que se puedan implementar los modelos asociados con la logística inversa en la industria alimentaria, teniendo en cuenta que esta industria posee una serie de características especiales, debido a la variedad enorme de productos que se generan, los cuales responden en cada caso a diferentes estrategias de tratamiento, producción y reutilización.

Por tanto, es preciso tener en cuenta que, en la industria alimentaria, el desarrollo de las estrategias relacionadas con la logística inversa depende de las características de los productos que son comercializados, razón por la cual es importante analizar el tipo de producto, sus procesos de descomposición, además de los elementos y compuestos que no pueden ser reutilizables. Un buen ejemplo del trato diferenciado que debe existir en el tema de la logística inversa en la industria alimentaria es planteado por Villa (2016), quien hace referencia al tema de los productos cárnicos:

En la cadena de producción y distribución de alimentos y productos cárnicos se generan una serie de subproductos que tradicionalmente se utilizaban para la alimentación de ganado, elaboración de productos farmacéuticos, cosméticos y otros fines. De estos subproductos, los que carecían de valor o no se podían aprovechar, se

gestionaban conjuntamente con los residuos urbanos o eran enviados directamente a los vertederos, originando potenciales riesgos medioambientales y sanitarios (Villa, 2016, p. 1).

Sin embargo, teniendo en cuenta la importancia que existe hoy en día por promover una gestión efectiva de los residuos en todo tipo de industria, en países de la Unión Europea se ha venido avanzando en el desarrollo de regulaciones que tienen como finalidad regular la gestión de todos los compuestos que no son reutilizables, orientando condiciones de máxima seguridad. Para el tema de los productos cárnicos, se ha avanzado en la prohibición de los enterramientos, optando en cambio por la incineración, así como la determinación y clasificación de los materiales, tejidos y órganos que representan algún tipo de riesgo (Villa, 2016).

De esta forma, es posible orientar normas sanitarias que ayuden a mejorar la gestión de los residuos en caso de que no puedan ser reutilizables. Lo importante de tener en cuenta con respecto a este ejemplo, es que los procesos de clasificación e identificación también hacen parte de la logística inversa, ya que tienen la finalidad de promover durante el proceso de producción y comercialización una identificación permanente, de tal forma que se mantengan separados durante el desarrollo de todas las operaciones de almacenamiento, recogida, transporte y tratamiento.

El análisis que se ha planteado sobre la situación de la logística inversa en la cadena de suministro alimentaria permite entender una problemática enorme, debido al gran desperdicio de alimentos que se generan en cada una de las fases que componen a la cadena. El desperdicio se genera por razones como una escasa comprensión de la demanda, prácticas inadecuadas y poco cuidadosas en el almacenamiento y distribución; y también se debe a características particulares de los productos que hacen parte del sector, ya que por ser productos orgánicos tienden a degradarse mucho más rápido y a exigir condiciones muy específicas para su tratamiento y disposición.

Por otro lado, se observa que existen una serie de factores demográficos que han promovido un mayor desperdicio de los residuos orgánicos en el mundo, dentro de los cuales se resaltan los cambios en los estilos de vida de las comunidades, las migraciones hacia las

ciudades y el aumento continuo de la producción como factor esencial de crecimiento económico y social.

En conjunto, estas situaciones generan problemáticas importantes que deben enfrentar los países para promover la aplicación de modelos que permitan aprovechar el desarrollo de la logística inversa en la cadena de suministro alimentaria. En Colombia, particularmente, existen factores que limitan la incidencia de la logística inversa en el desarrollo y responsabilidad ambiental de la industria. Por tanto, a continuación, es preciso analizar dichas problemáticas, con el fin de tratar de encontrar soluciones concretas que ayuden a reducir el desperdicio de alimentos y a establecer nuevas alternativas para la gestión adecuada de los residuos orgánicos.

Problemáticas que limitan el desarrollo de la logística inversa en la industria alimentaria

El tema de la reducción de los desechos que se generan en la industria alimentaria ha sido tratado a nivel de política pública en Colombia, mediante el documento Conpes 3874 (2016), en el cual se afirma que el manejo de residuos orgánicos en Colombia ha estado a cargo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, a través de los lineamientos del programa Desperdicio Cero, cuya finalidad es la de: “(...) disminuir las pérdidas y el desperdicio de alimentos, a través de una mayor adopción de buenas prácticas agropecuarias y de comercialización de alimentos” (Conpes 3874, 2016, p. 17). En particular, este programa se desarrolla a partir de tres ejes estratégicos, los cuales son:

- Favorecer la financiación de actividades agrícolas que ayuden a reducir desperdicios en las actividades de siembra y cosecha.
- Acompañamiento para la estructuración de los proyectos a cero costos para los usuarios.
- Jornadas de capacitación en las principales centrales de abasto del país con el fin de difundir buenas prácticas en lo que tiene que ver con la comercialización de alimentos.

Como se puede apreciar, en el país se ha venido relacionado el manejo de los residuos sólidos orgánicos con el desarrollo de prácticas más eficientes y controlados en el plano de

la agricultura. Sin embargo, el campo en Colombia presenta importantes problemáticas en lo que tiene que ver con temas como la estructuración, capacitación y desarrollo, lo cual limita en gran medida las iniciativas que se establecen para reducir los residuos. Por otro lado, no se han aplicado modelos concretos de logística inversa que sean comunes para el sector alimentario en el país, razón por la cual las empresas muchas veces deben improvisar al contar con criterios claros que les permitan establecer y mejorar continuamente los procesos de reutilización.

El principal productor de materia orgánica en Colombia es Fedeorgánicos, organización sin ánimo de lucro que está integrada por los productores, distribuidores y comercializadores que relacionen sus actividades productivas con los productos biológicos, orgánicos y ecológicos. Sin embargo, esta organización se ha visto limitada precisamente por la ausencia de proyectos productivos en Colombia que fomenten el desarrollo de la agricultura orgánica como una manera de promover el mejoramiento de las condiciones de la población rural, el crecimiento del campo y el fortalecimiento de la agricultura y de la protección ambiental. Además, se evidencia la ausencia de esquemas de logística inversa que ayuden a mejorar los procesos de tratamiento, disposición y reutilización de los alimentos que no son consumidos.

Para profundizar el análisis de esta problemática, se puede considerar el informe de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2016), entidad que realizó un diagnóstico a un total de 33 plantas de manejo y tratamiento de residuos orgánicos ubicados en diferentes sectores rurales del país, con el fin de evaluar cómo se está manejando el tema de la gestión de los alimentos para evitar desperdicios y mejorar las estrategias de reutilización. En los resultados se observa que, si bien las plantas realizan actividades de compostaje para favorecer aprovechamiento de los residuos orgánicos, la realidad es que se evidencian graves problemas financieros, ya que la recuperación de los costos de inversión y de operación no se cubrían por la comercialización de los productos generados.

La falta de sostenibilidad financiera de estos emprendimientos generaba como consecuencia el cese de actividades y el cierre definitivo. En este sentido, la logística inversa se puede establecer como una buena oportunidad para estas plantas que hacen parte del sector alimentario en el país, lo cual obliga a coordinar esfuerzos para avanzar en el diseño y

desarrollo de modelos concretos que se ajusten a las capacidades de las empresas y a las necesidades del mercado.

El desarrollo de la logística inversa en la industria alimentaria resulta ser fundamental, teniendo en cuenta que, en la actualidad, según las cifras ofrecidas por la ANDI (2019), los residuos orgánicos corresponden al 61,5% de la generación total de residuos, como se muestra en la siguiente figura:

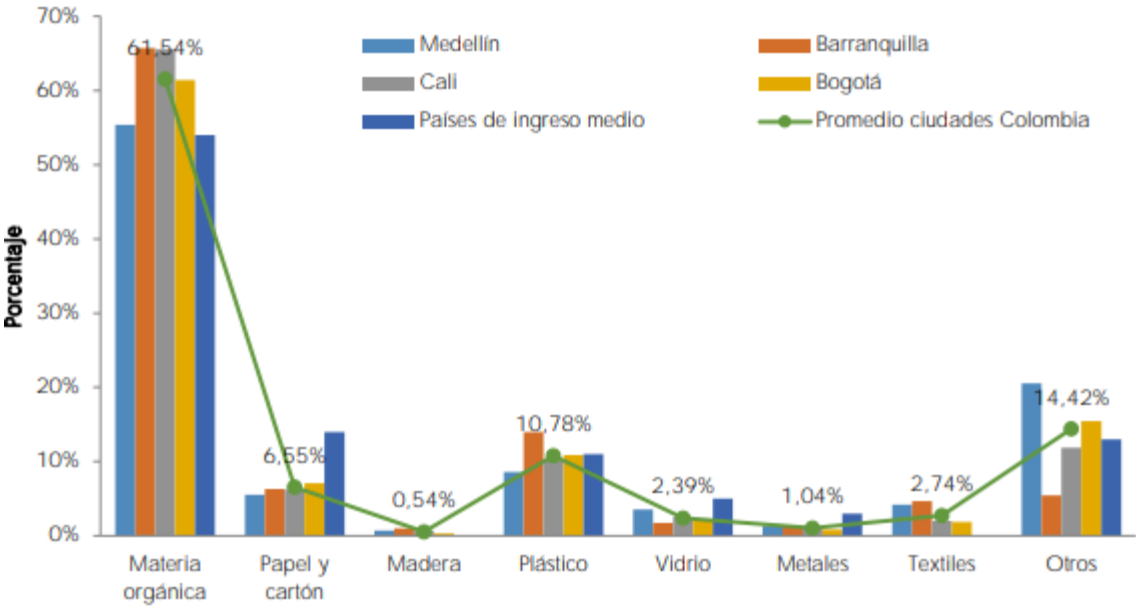


Figura 3. Porcentaje de residuos por clase en Colombia

Fuente: ANDI (2019)

Esta gran cantidad de residuos orgánicos que son depositados generalmente en vertederos, al carecer de estrategias eficientes de logística inversa para el sector alimentario, genera como resultado el desarrollo de gases efecto invernadero y lixiviados, que en conjunto representa una grave amenaza para el medio ambiente. De acuerdo con la investigación desarrollada por Castañeda y Rodríguez (2017) los residuos generados por alimentos que se pierden en el país representan una cifra total de 9,76 millones de toneladas. El 64% corresponde a pérdidas que se ocasionan en las etapas de producción, post-cosecha, almacenamiento y procesamiento industrial, mientras que el 36% restante corresponde a

desperdicios generados en las etapas de distribución y comercialización y consumo de los hogares.

Bogotá merece un análisis especial, pues es la ciudad que más se ha preocupado por establecer estrategias efectivas de aprovechamiento de residuos. En efecto, con el fin de ofrecer cifras concretas en torno a la cantidad de toneladas de residuos sólidos que pasan por un proceso de aprovechamiento en Colombia, cabe tener en cuenta el informe del Departamento Nacional de Planeación (2016) titulado: “Informe Nacional de Aprovechamiento - 2016” en el cual se explica que durante abril y diciembre del 2016 se reportaron en el país 97,905 toneladas efectivamente aprovechadas, provenientes de 27 áreas de prestación. Como se muestra en la siguiente figura, Bogotá aportan un 80.3% del total de toneladas aprovechadas en el 2016.

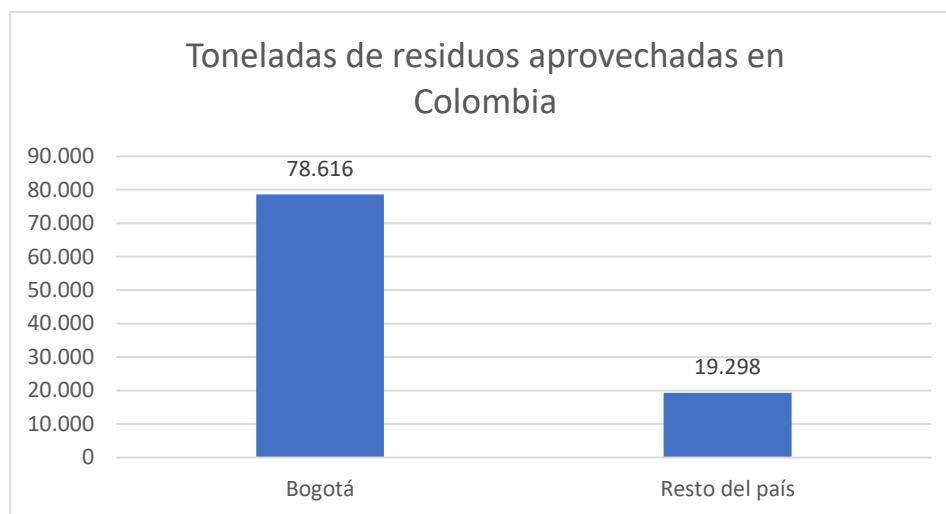


Figura 3. Toneladas de residuos aprovechadas en el 2016

Fuente: Departamento Nacional de Planeación (2016)

Si bien se puede observar un buen nivel de aprovechamiento en la ciudad de Bogotá, en el resto del país la situación es negativa. Las problemáticas que limitan el aprovechamiento de los residuos en Colombia (especialmente en centros rurales), son la falta de educación y capacitación.

Por otro lado, en la investigación desarrollada por Jaramillo y Zapata (2008) se plantea que las técnicas y estrategias de aprovechamiento de residuos orgánicos no han podido tener la eficiencia esperada en todas las regiones del país porque no existe una

reglamentación clara al respecto, ni una regulación adecuada sobre el manejo que se le debe dar a este tipo de residuos. Tampoco se han especificado en el país los estándares de operación con los cuales deben operar las plantas para orientar el diseño de modelos de logística inversa. En las ciudades el reciclaje se genera en su mayoría por la población recicladora, con altos niveles de vulnerabilidad, que demanda programas de asistencia, formalización y capacitación que generalmente no son cubiertos por el Estado, lo cual genera un balance preocupante que debe ser enfrentado mediante políticas públicas efectivas.

Conclusiones

El análisis que se ha planteado en el presente ensayo permite reconocer que la logística inversa se ha establecido como una herramienta clave en el desarrollo de la responsabilidad ambiental de las empresas, en la medida en que les permite establecer estrategias planificadas y estructuradas de reutilización y disposición final de los productos y de los residuos, incrementando además el ahorro de los costos, la productividad y la satisfacción de los consumidores. Sin embargo, en la industria alimentaria existen condiciones especiales que se deben tener en cuenta al momento de aplicar modelos de logística inversa, considerando que se trabaja con material orgánico que posee diversas condiciones de descomposición y de reutilización.

En Colombia, la incidencia de la logística inversa en la cadena de suministro de la industria alimentaria ha estado limitada principalmente por dos razones: en primer lugar, debido a la falta de modelos y metodologías concretas que involucren a los agricultores, empresas, plantas procesadoras y consumidores, a través de las cuales se puedan coordinar las distintas actividades que se relacionan en la logística inversa, y se oriente el desarrollo de actividades comunes que además se encuentren reguladas por una normativa específica.

En segundo lugar, debido a que el enfoque que se ha establecido a nivel de política pública en país para reducir los desperdicios de comida se han enfocado en mejorar el nivel de tecnificación de la agricultura, se han venido dejando a un lado otras fases importantes en la cadena de suministro, como todo lo que tiene que ver con el almacenamiento, la distribución, venta y consumo de los alimentos. En conjunto, estas problemáticas obligan a avanzar en el desarrollo de modelos que se ajusten a la realidad del campo en Colombia y a

las posibilidades de asociación de las empresas productoras y distribuidoras de comida, tomando como ejemplo los modelos que se han venido desarrollando en la literatura nivel mundial.

En este contexto, de acuerdo con el análisis que se ha planteado, para los estudiosos de la Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo, es importante tener en cuenta que el desarrollo de procesos complejos como la logística inversa, que implican el desarrollo de diferentes tipos de esquemas y estructuras de coordinación y cooperación entre los participantes, es preciso analizar con detalle las particularidades de cada tipo de industria, comprendiendo que cada una de ellas posee retos, posibilidades y oportunidades diferentes. Para el caso de la industria alimentaria, es preciso promover el desarrollo de la colaboración y la articulación de las capacidades y experiencias de cada uno de los participantes, con la finalidad de mejorar en lo que tiene que ver con la sincronización de la información, la respuesta inmediata a los cambios y el control en los procesos.

De esta manera, es importante seguir profundizando cómo la colaboración en la cadena de suministro de la industria alimentaria puede ayudar a promover estrategias de logística inversa, que ayuden a mejorar el rendimiento y la efectividad, mientras al mismo tiempo se enfrenta de manera adecuada la compleja degradación que sufren los ecosistemas. También es preciso, por tanto, comprender cómo cada uno de los participantes pueden mejorar su integración en el desarrollo de programas de formación y capacitación liderados por el Estado, que ayuden a establecer nuevas estrategias para el reaprovechamiento de los residuos orgánicos en Colombia.

Referencias

- ANDI. (2019). Industria de Alimentos. Impacto de la industria de alimentos en la economía del país. Colombia.
- Castañeda, S., y Rodríguez, J. (2017). Modelo de aprovechamiento sustentable de residuos sólidos orgánicos en Cundinamarca, Colombia. *Rev Univ. Salud*, 19(1), 116-125.
- Cerda, A. (2003). Empresa, competitividad y medio ambiente. *Panorama Socioeconómico*, 4(26).
- DANE. (2018). Análisis sector alimentos y bebidas. Bogotá D.C.
- Departamento Nacional de Planeación (2016). Informe Nacional de Aprovechamiento – 2016. [En línea]. Recuperad el 11 de junio del 2019 en: <http://www.andi.com.co/Uploads/22.%20Informa%20de%20Aprovechamiento%20187302.pdf>
- Díaz, A., Álvarez, M., y González, P. (2004). *Logística inversa y medioambiental*. Editorial Mcgraw Hil: Madrid.
- Ding, T.; Xiao, J.; Tam, V. (2016). A closed-loop life cycle assessment of recycled aggregate concrete utilization in China. *Waste Manag.* 56, 367–375.
- Feal, J. (2016). Logística inversa. *Panorama Socioeconómico*, 4(2), 23-56.
- Govendain, S., Soleimani, D., & Kannan, D. (2015). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *Sustainability*, 4, 134-145.
- Hoorweg, M., y Bhada, H. (2012). What a waste. A global review of solid waste management. Washington. USA. World Bank.
- Jaramillo, L., y Zapata, G: (2008). Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. Universidad de Antioquia. Facultad de ingeniería. Posgrados de ambiental

- Kazemi, N., Mohan, N., & Govendain, K. (2019). A review of reverse logistics and closed loop supply chain management studies published in IJPR: a bibliometric and content analysis. *International Journal of Production Research*, 57, (15–16), 4937–4960.
- Leeuw, S. d., & Fransoo, J. (2009). Drivers of close supply chain collaboration: one size fits all? *International Journal of Operations & Production Management*, 29(7), 720-739.
- Mahapatra RN, Biswal BB, Mohanty RP (2013). A modified reverse supply chain with remanufacturing for sustainable product cycle. *International Journal of Supply Chain Management* 2: 51-59.
- Martinen SK, Kettunen RH, Rintala JA (2003) Occurrence and removal of organic pollutants in sewages and landfill leachates. *Sci Total Environ* 301:1–12.
- Muelas, E. (2014) Intergrating forward and reverse logistics network for commercial goods management - An Integer linear programming model proposal. *International Journal of Production Management and Engineering* 3: 25-32. 15. Binti NNI
- Negi, M.; Ahuja, V.; Baruah, P. Sustainable Supply Chain Management in Indian Construction Industry. In Proceedings of the National Conference on Sustainable Supply Chain Management an Indian Perspective (CRIMM), West Bengal, India, 10 March 2017.
- Pathak, S.; Muralidharan, E. (2019). Societal Ethics and Social Entrepreneurship: A Cross-Cultural Comparison. *Cross-Cultural Res.*
- Ruggieri L, Cadena E y Martinez, J. (2009). Recovery of organic wastes in the Spanish wine industry. Technical, economic and environmental analyses of the composting process. *Journal Cleaner Production*, 17(4), 830–838.
- Skapa, R. (2012) Reverse logistics: relationship between planning, strategy and profitability. EU: Carpathian Logistics Congress.

- Salamanca, E. (2014). Estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en la plaza de mercado de Fontibón, Bogotá D.C. Universidad de Manizales Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas.
- Sambharya, R.; Musteen, M. (2014). Institutional environment and entrepreneurship: An empirical study across countries. *J. Int. Entrep.* 12, 314–330.
- Sathiyagothai, B., y Saravanan, S. (2017). Reverse Logistics in Food Processing Industries in India. *Int J Econ Manag Sci*, 6(2), 45-88.
- Serrato, M., Ryan, S., y Gaytan, J. (2004). Characterization of reverse logistics. Networks for outsourcing decisions. Tesis, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (México).
- Simpson, D., Power, D., Raich, K., y Tsarenko, Y. (2019). Consumer motivation for product disposal and its role in acquiring products for reuse. *Journal of Operations Management*, 65(7), 634-643.
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2015). Informe Nacional de Disposición Final. Bogotá D.C.
- Toguersen, J., Haugaard, P., & Olesen, A. (2010). Consumer responses to ecolabels. *European Journal of marketing*, 1787-1810.
- Van Hillegersberg, J., Zuidwijk, R., Van Nunen, J., & Van Eijk, D. (2001). Supporting return flows in the supply chain. *Communications of the ACM*, 44 (6), 74–79.
- Xu, L.; Ling, M.; Lu, Y. (2017). Key Determinants of Urban Household Solid Waste Recycling Behavior. *J. Public Manag.* 14, 142–153.
- Zhouan, S. (2015). Research on guarantee mechanism of waste concrete recycling logistics mode in Beijing city. In Proceedings of the 2015 International Conference on Logistics, Informatics and Service Sciences, Barcelona, Spain, 27–29 July 2015; pp. 1–4.

Wiszniewski, D., Surmacz-Gorska, K., y Weber, M. (2006). Landfill leachate treatment methods: A review. *Environ Chem Lett*, 4: 51–61.

Wu, X.; Ma, W.; Velichkova, R.; Chen, G.; Yan, B.; Li, J.; Wang, X.; Wang, Y.; Cheng, Z. (2019). Environmental, energy, and economic analysis of integrated treatment of municipal solid waste and sewage sludge: A case study in China. *Sci. Total Environ.*, 647, 1433–1443.