

**ESTRATEGIAS DE LOGÍSTICA VERDE EN MICROEMPRESAS
PRODUCTORAS DE PLÁSTICO DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN-ANTIOQUIA**

DANIELA BUSTAMANTE GAVIRIA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS
FACULTAD NEGOCIOS INTERNACIONALES
MEDELLÍN
2020**

**ESTRATEGIAS DE LOGÍSTICA VERDE EN MICROEMPRESAS
PRODUCTORAS DE PLÁSTICO DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN-ANTIOQUIA**

DANIELA BUSTAMANTE GAVIRIA

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESIONAL EN
NEGOCIOS INTERNACIONALES**

ASESOR

YADIRA LILIANA LOTERO ALVAREZ

DOCENTE INVESTIGADORA - FACULTAD DE ECONOMÍA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS
FACULTAD NEGOCIOS INTERNACIONALES
MEDELLÍN**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
1. REFERENTES CONCEPTUALES Y LA ECONOMÍA CIRCULAR	8
1.1. DESARROLLO SOSTENIBLE	8
1.1.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible –ODS-:	9
1.1.2. Otras perspectivas de Desarrollo Sostenible –DS-:.....	9
1.1.3. El futuro del Desarrollo Sostenible:	10
1.1.4. Desarrollo Sostenible y desempeño ambiental:	11
1.1.5. Modelo de Desarrollo Sostenible en el sistema de abastecimiento:	11
1.2 ECONOMÍA CIRCULAR.....	11
1.2.1 Principios de la economía circular:	12
1.2.2 El papel del plástico en la economía circular:	12
1.2.3 Cierre del ciclo del plástico:.....	12
1.2.4 Producción de material para construcción a partir del cierre del ciclo del plástico:.....	13
1.3 LOGÍSTICA VERDE PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS.....	13
2. DISEÑO METODOLÓGICO	16
3. RESULTADOS	20
3.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A EMPRESARIOS DUEÑOS DE MICROEMPRESAS PRODUCTORAS DE PLÁSTICO DE A CIUDAD, ENFOCADA EN LA CONCEPCIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR Y LOGÍSTICA VERDE	22
3.2 LAS MICROEMPRESAS PRODUCTORAS DE PLÁSTICO Y LOS SISTEMAS DE LOGÍSTICA VERDE BASADOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR.....	25
3.3 MODELO DE RECOLECCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS PARA LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE PLÁSTICOS	31
3.4 BENEFICIOS AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LA REUTILIZACIÓN, RECICLAJE Y FIN DEL CICLO DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS	40
4. DISCUSIONES Y HALLAZGOS.....	45
5. CONCLUSIONES	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	51
ANEXOS	68

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características del Plástico	21
Tabla 2. Resultados de la Encuesta a Empresarios Dueños de Microempresas Productoras de Plástico en la Ciudad de Medellín	23
Tabla 3. Microempresas Productoras de Plástico en la Ciudad de Medellín	26
Tabla 4. Modelo Internacional de Recolección de Residuos Plásticos	31
Tabla 5. Modelo Nacional de Recolección de Residuos Plásticos	34
Tabla 6. Beneficios del Reciclaje y la Reutilización de Residuos Plásticos	41
Tabla 7. Propuestas de Estrategia de Logística Verde.....	43

RESUMEN

La economía circular requiere de diversas estrategias que permitan aumentar el ciclo de vida de los residuos, con el fin de reducir la dependencia de recursos finitos. La logística verde, como herramienta para integrar los sistemas económicos, ambientales y sociales, permite implementar vías de crecimiento económico estable y resistente, mientras se vela por el cuidado de medio ambiente.

Esta investigación estuvo enfocada en la búsqueda e identificación de estrategias de logística verde para su futura implementación por parte de microempresas productoras de plástico en la ciudad de Medellín. El tipo de investigación fue mixta, puesto que se recurrió a información cualitativa, basada en estudios bibliométricos y al mismo tiempo, se realizó un análisis de información, a través de encuestas y datos históricos.

Como resultados, se evidenció que, en la ciudad de Medellín, son pocas las microempresas productoras de plástico que ejecutan estrategias amigables con el medio ambiente, debido a que este no es uno de los objetivos que tienen como organización. A su vez, se concluye que el reciclaje, como estrategia de logística verde, es fundamental para la implementación de otras herramientas ecológicas como la gestión de residuos, reducción de insumos o sustitución de materiales.

Palabras clave: logística verde, economía circular, microempresas productoras de plástico, reutilización de residuos plásticos.

INTRODUCCIÓN

El resultado de los procesos económicos y de consumo, ha generado que se empiece a implementar medidas que permitan la recuperación y cuidado del medio ambiente, y como consecuencia de esto, se da la creación de la economía circular, que busca repensar el uso de las materias y energías con el propósito de mantener la utilidad y valor máximo de los recursos renovables. Para ello, es necesaria la creación de estrategias de logística verde, como una de las técnicas de la economía circular, que permitan el desarrollo y sostenimiento por medio del aprovechamiento de todas las áreas de producción, mientras se reduce el impacto medioambiental que se puede generar.

El plástico es un material orgánico compuesto por muchos elementos, cuyas propiedades lo convierten en uno de los recursos más utilizados para la fabricación de diversos productos; de ahí, que la cantidad de residuos plásticos vaya en aumento, generando importantes consecuencias negativas en el medio ambiente, principalmente porque demora años en alcanzar su descomposición. Pese a ello, dependiendo de las características del plástico, es posible reutilizarlo y ampliar su ciclo de vida, con la finalidad de implantar cadenas de suministro sostenible y de esta manera, obtener beneficios económicos y ambientales a largo plazo (Arandes, Bilbao, & López, 2004).

Teniendo en cuenta los resultados negativos que se obtienen ante el exceso de residuos plásticos, que cada día van en aumento, la dificultad para procesarlos, lo indispensable que se han vuelto este recurso para la industria y siendo conscientes de las futuras problemáticas ambientales que traerá el uso del mismo, es necesario diseñar estrategias de logística verde basadas en la economía circular, que puedan ser implementadas por las microempresas productoras de plástico de la ciudad de Medellín, ya que el problema que se pretende solucionar es la recolección y

transformación de residuos plásticos, identificando las medidas, procedimientos, resultados y beneficios de la reutilización de dicho recurso.

Para ello, es necesario cumplir con los objetivos que están orientados a identificar el modelo de recolección y transformación adecuado de los residuos plásticos empleados en diversos países, de esta manera, determinar los beneficios ambientales, sociales y económicos de la reutilización, el reciclaje y el fin del ciclo de dicho recurso; al mismo tiempo, caracterizar el mercado de las microempresas productoras de plástico de la ciudad y a partir de la información obtenida, identificar las oportunidades que presentan las organizaciones para la implementación de sistemas de logística verde basados en la economía circular, encaminadas hacia una producción más limpia y amigable con el medio ambiente.

MICROEMPRESAS PRODUCTORAS DE PLÁSTICO DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN-ANTIOQUIA

1. REFERENTES CONCEPTUALES Y LA ECONOMÍA CIRCULAR

1.1. DESARROLLO SOSTENIBLE

Actualmente, el mundo está caracterizado por la velocidad, debido principalmente a la tecnología. Todo pasa a un ritmo más rápido, desde la forma en que tiene lugar la producción y el consumo hasta la forma en que el medio ambiente es degradado. En consecuencia, el desarrollo sostenible apareció en respuesta a estos factores (Panța, N.B., 2019) buscando brindar soluciones sostenibles en el tiempo a la crisis ambiental actual desde el ámbito social, ambiental y económico; en otras palabras, mediante la implementación de modelos de desarrollo sostenible se pretende dar solución a problemáticas actuales, que aporten al progreso de la industria y la economía, pero buscando preservar y mejorar las condiciones medioambientales.

Partiendo de lo expresado anteriormente, el desarrollo sostenible se entiende como un proceso dinámico que permite alcanzar un equilibrio entre la calidad de vida y la economía, mientras se busca recuperar y proteger todos aquellos ecosistemas que le dan vida al planeta tierra, es decir, esto implica una integración entre todos los sistemas que intervienen en el entorno social, especialmente el económico y el ambiental (Nava C. & Abreu Q., 2015, p. 81).

A la importancia que se da hoy en día a los recursos naturales, se suma el impacto que producen sobre el medio ambiente los procesos agrícolas e industriales. En muchos casos, las malas prácticas en los procesos generan un deterioro de recursos vitales como el agua, los bosques y la tierra, los cuales se renuevan a un ritmo más lento del que son explotados. Todo ello tiene un impacto en el ser humano y en la tierra, por eso se debe recurrir a otras medidas y empezar a aplicar lo que ya se conoce sobre el desarrollo sostenible.

1.1.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible –ODS-: según la Organización de las Naciones Unidas (2019), los ODS están direccionados a ponerle fin a la pobreza y al hambre, pero no solo eso sino que buscan garantizar salud, bienestar, educación de calidad, bienestar de género, servicios públicos y domiciliarios óptimos, trabajo decente y crecimiento económico, lo que buscaría reducir significativamente los índices de desempleo; además, fomentar el uso de energía renovable y no contaminante, la creación e implementación de infraestructuras innovadoras, reducción de las desigualdades y una producción y consumo de productos consciente y responsable. Por lo anterior, la ONU (2019) sostiene que dentro de los ODS está tomar acción por el clima y los cambios que éste trae consigo gracias a la intervención del ser humano, la preservación de la vida submarina y de los ecosistemas terrestres y sin duda paz, justicia y alianzas que ayuden a lograr cada uno de los objetivos planteados. Para que cada uno de los propósitos que el desarrollo sostenible se ha planteado se cumplan a cabalidad, es imprescindible que los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil pongan de su parte, pues es un trabajo que les compete a todos.

1.1.2. Otras perspectivas de Desarrollo Sostenible –DS-: si bien el DS es un concepto que ha enfrentado diversas críticas y opiniones desde su concepción, hay muchas perspectivas, algunas que convergen y otras que no. Aun cuando parece un concepto simple, no lo es, existen más de 300 definiciones e interpretaciones del mismo (Panța, N.B., 2019). Muchos autores argumentan que es un concepto evasivo y de carácter contradictorio y ambiguo, mientras que Panța, N.B. (2019)

sostiene que el DS posee una noción inclusiva puesto que se evidencia en todos los ámbitos de la vida del hombre, por lo que es una alternativa o herramienta que intenta afrontar de manera integral, los desafíos de la humanidad. Además de lo anterior, Panța, N.B. (2019) argumenta que para reforzar su aporte y perspectiva que el DS incluye tecnologías, aprendizaje social, desarrollo humano y va ligado directamente con el crecimiento económico y la protección del medio ambiente. Por su parte, Gazzola & Pellicelli (2019) afirman que el DS es el avance que satisface las exigencias y necesidades de la humanidad en el presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

En aspectos generales, el DS es un proceso que contribuye representativamente a la obtención de la sostenibilidad, mediante la integración de la economía, los aspectos sociales, ambientales y tecnológicos, por medio del aprendizaje social, haciendo un llamado al cambio y apuntando a la calidad de vida a tiempos prolongados.

1.1.3. El futuro del Desarrollo Sostenible: el desarrollo sostenible afronta muchos retos en el presente, pero sobre todo para el futuro, Wichaisri & Sopadang (2018) sostienen que la búsqueda de indicadores sostenibles debe tener como finalidad la evaluación de las cadenas de suministros sostenibles y la gestión logística para que los beneficios a largo plazo sean muchos, sobre todo, para la supervivencia de las empresas en el futuro, lo que quiere decir que los retos no se le atribuyen únicamente al desarrollo sostenible como tal sino también a las empresas, ya que estas deberán tomar decisiones basadas en los valores económicos y las políticas ambientales. El futuro del desarrollo sostenible es completamente alentador, siempre y cuando todas las partes -estado, sociedad civil e instituciones- contribuya a ello.

1.1.4. Desarrollo Sostenible y desempeño ambiental: debido al hecho de que muchas empresas buscan maneras de entender y mejorar su desempeño ambiental, Haque & Ntim (2018) sugieren que lo ideal es implementar una gestión que sea eficaz y una producción de bienes y servicios que tengan un impacto positivo en el medio ambiente. Las organizaciones deben medir su desempeño ambiental llevando un control en cuanto a aspectos ambientales se refieren, en base a sus políticas, objetivos y propósitos.

1.1.5. Modelo de Desarrollo Sostenible en el sistema de abastecimiento: los modelos de abastecimiento en el ámbito empresarial y en todos los ámbitos en general, deberán tener en cuenta gestiones amigables con el medio ambiente y así mismo, con un grado o nivel de responsabilidad social significativo. Según Wong, Wong & Boon-itt (2018) los modelos de optimización constituyen una variable indispensable para el análisis y la evaluación de la sostenibilidad.

1.2 ECONOMÍA CIRCULAR

La economía lineal que consiste en tomar, hacer, desechar y que se basa en grandes cantidades de materias y energías de fácil acceso, ha sido el elemento fundamental del crecimiento y desarrollo industrial. Sin embargo, el incremento de la volatilidad de los precios, los riesgos de la cadena de suministro y las crecientes presiones han alertado a los empresarios y políticos sobre la necesidad de repensar el uso de las materias y la energía (MacArthur, F. E., 2015, p. 2).

Una economía circular, se caracteriza por ser

Restaurativa y regenerativa a propósito, y que trata de que los productos, componentes y materias mantengan su utilidad y valor máximos en todo

momento, distinguiendo entre ciclos técnicos y biológicos. Este nuevo modelo económico trata en definitiva de desvincular el desarrollo económico global del consumo de recursos finitos. Una economía circular aborda los crecientes desafíos relacionados con los recursos a los que se enfrentan las empresas y las economías, y podría generar crecimiento, crear empleo y reducir los efectos medioambientales, incluida las emisiones de carbono. (MacArthur, F. E., 2015, p. 2)

El enfoque circular ofrece a las economías desarrolladas una vía de crecimiento estable y resistente, respuesta para reducir la dependencia de los recursos primarios y finitos, y además, por esta vía las empresas pueden obviar con éxito y en buena medida importantes costes sociales y ambientales.

1.2.1 Principios de la economía circular: según MacArthur, F. E. (2015), la economía circular descansa en principios de preservación y mejoramiento del capital natural controlando reservas finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables; optimización de los rendimientos de los recursos mediante la distribución de productos, componentes y materias con su utilidad máxima y por último, la promoción de la eficacia de los sistemas, detectando y eliminando del diseño los factores externos negativos. (p. 7).

1.2.2 El papel del plástico en la economía circular: como es bien sabido, la economía circular representa una alternativa sostenible con respecto a la economía lineal. En esta opción, el plástico juega un papel importante, ya que según Laird (2017), las aplicaciones de plástico en el envasado pueden ayudar a reducir los desperdicios de alimentos y asimismo, el reciclaje y la reutilización de éste puede influir de manera representativa en la mitigación de la contaminación ambiental y en la preservación de los ecosistemas naturales.

1.2.3 Cierre del ciclo del plástico: según Grace (2017), la mejor forma de cerrar el ciclo del plástico para frenar la contaminación al medio ambiente es remodelando la forma en la que se conciben y se fabrican los productos, implementando materiales

amigables con el entorno y el ecosistema, además, otra alternativa es la implementación del reciclaje y la reutilización de materiales que estén hechos a base de plástico.

1.2.4 Producción de material para construcción a partir del cierre del ciclo del plástico: en vista del daño que el plástico ocasiona al medio ambiente, diferentes autores han llevado a cabo investigaciones sobre cómo el plástico puede ser un material más para las obras civiles, brindando propiedades aportantes bastante significativas, por ejemplo Sarkar, Pal & Sarkar (2016) afirman que los residuos de plástico pueden ser usados de forma ecológica para la construcción de parques y otras estructuras como vías, ya que según los investigadores este elemento influye positivamente en la estabilidad y el módulo de resiliencia del concreto. Por su parte, Contreras, Bader, DuRant & Grafman (2018), también afirman que usar materiales plásticos reciclados de alta calidad, puede servir para fines ingenieriles y constructivos cuando los recursos son limitados.

1.3 LOGÍSTICA VERDE PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

Hoy en día, la reducción del efecto nocivo sobre el medio ambiente es uno de los desafíos esenciales a nivel estatal e internacional. La solución de este problema radica en el uso mundial de conceptos y principios de DS, pero también en el desempeño del transporte y la logística mediante principios y métodos de logística ecológica (Rakhmangulov, Sladkowski, Osintsev, & Muravev, 2017, p. 1).

Por lo tanto, la logística verde consiste en el planteamiento de soluciones o estrategias utilizadas por las empresas, con el objetivo de reducir al mínimo el impacto en el medio ambiente, las cuales están enfocadas en el transporte y el

ahorro de insumos para el almacenamiento de materias primas encaminadas a una producción más limpia (Nava C. & Abreu Q., 2015). Esto quiere decir, que es necesario incorporar nuevos procedimientos en cada una de las líneas de la cadena de producción y de esta manera obtener el máximo aprovechamiento. Las técnicas de aprovechamiento son aplicables en todas las áreas de producción: almacenamiento; empaquetamiento; transporte; carga y descarga; distribución, entre otros, los cuales están enfocadas en cuatro aspectos principales:

- *Gestión de residuos*: los residuos son aquellos elementos que quedan luego de ser consumidos o luego de ser usados en alguna actividad ya sea industrial, doméstica, comercial, entre otros. La gestión de residuos consiste en llevar un seguimiento del ciclo de vida de los residuos y de esta manera disminuir el impacto ambiental. Esto se logra por medio de diferentes etapas: recogida, transporte y tratamiento. Este proceso permite identificar los tipos de residuos, clasificarlos, y por último decidir el destino final de estos, los cuales pueden ser: reciclados, incinerados, transformados en compostaje, pirolisis, depositados en vertederos, entre otros tratamientos (Recytrans, 2014).
- *Reciclado*: consiste en tomar aquellos desechos o basuras que pueden ser transformados en materia prima para la creación de nuevos productos. Esto se logra por medio de la recolección, reparación y reutilización de los desperdicios, y de esta manera, se inicia un proceso de reaprovechamiento y ciclo de utilidad de los residuos (Alvins, Pellgrini, & Reyes G., 2015, p. 160).
- *Sustitución de materiales*: es el reemplazo de bienes o materiales con los que se fabrican los productos por otros elementos alternativos que cumplan las mismas propiedades y funciones, pero que evidencien una reducción importante en el impacto y contaminación ambiental (Castillo N., Morales C., 2015).
- *Reducción de insumos*: los insumos son los bienes o materiales necesarios para la fabricación de nuevos productos. Reducirlos significa evitar el uso

desmedido de estos, buscando nuevas alternativas para su producción. Algunas de estas formas es tomar aquel material reciclado y reutilizarlos o sustituir la materia prima por otros productos más amigables con el medio ambiente e incluso más económicos (Silva, 2019).

Estas técnicas son fundamentales para considerar la economía circular como el eje del DS, de allí la importancia que las industrias y empresas inicien estos protocolos aplicables en todas las áreas de producción: almacenamiento, empaquetamiento, transporte, carga y descarga, distribución, entre otros (Ortegón, 2017). Algunos ejemplos específicos es la distribución de cargas unificadas que permitan realizar un viaje en lugar de varios despachos de lotes pequeños, esto a su vez implica optimización de rutas más cortas y rutas alternativas, horarios que faciliten el tráfico de la ciudad y utilización de vehículos ecológicos. A su vez, el empaquetamiento y embalaje de los productos están enfocados en utilización de materiales reciclados o elaborados con materia prima biodegradable. Esto demuestra que todo proceso de logística implica mucha producción, por lo tanto, como acto final es necesario tomar provecho y recopilar aquellos materiales que se pueden reciclar y reutilizar, de esta manera se logra minimizar el impacto ambiental y a su vez fortalecer el desarrollo sostenible.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, es importante identificar estas técnicas y determinar, cuáles de estas estrategias de logística verde emplean las microempresas productoras de plásticos de la ciudad, comprendiendo estas, como un acercamiento de la economía circular, que al mismo tiempo facilite y promueva un cuidado consiente del medio ambiente. Realizar este estudio, identificando la forma como las microempresas procesan los residuos, permiten determinar un sondeo y un análisis sobre los proyectos o implementaciones que se debe aplicar a partir del 2021 y de esta manera, evitar el exceso de residuos plásticos y las consecuencias negativas que este puede dejar.

2. DISEÑO METODOLÓGICO

Actualmente, se vive un momento donde el medio ambiente pide cambios importantes, manifestándose por medio de incendios forestales, extinción de animales, inundaciones, cambios climáticos, entre otras situaciones que afectan a todos los seres vivos. En consecuencia, el desarrollo sostenible apareció en respuesta a estos factores, buscando brindar soluciones sostenibles a la crisis ambiental actual desde el ámbito social, ambiental y económico, es decir, alcanzar el progreso de la industria y la economía, mientras se logra preservar y mejorar las condiciones medioambientales (Panța, N.B., 2019).

Es por ello, que, para este proyecto investigativo, la pregunta problema que se planteó fue: ¿Cómo diseñar estrategias de logística verde basadas en el modelo de economía circular para las microempresas productoras de plástico de la ciudad de Medellín a partir del 2021?

Para la resolución de este estudio, se utilizó un tipo de investigación exploratoria, puesto que el interés principal fue realizar una aproximación a las prácticas medioambientales que tienen las microempresas productoras de plástico de Medellín con este residuo sólido, y por medio de una investigación aplicada, identificar las principales estrategias de logísticas verdes que se utilizan a nivel mundial con el fin de plantear propuestas que posibiliten para el 2021, a las microempresas productoras de plástico, un acercamiento a la economía circular.

Por medio de un método inductivo, se logró analizar el procedimiento de los residuos plásticos en cada microempresa estudiada, identificando los aspectos positivos y negativos en cada una de ellas, a su vez, se interpretó la concepción que tienen

algunos pequeños empresarios de la ciudad acerca de la economía circular y la logística verde; al mismo tiempo, se pudo examinar la forma como algunos países procesan este residuo sólido. A partir de esto, se compararon los resultados que permitieron llegar a conclusiones generales sobre las estrategias de logística verde, pertinentes para llevar un adecuado procesamiento del plástico y de esta manera, proyectar un mejoramiento en el contexto social, ambiental y económico de la ciudad.

Por consiguiente, el diseño de investigación fue exploratorio secuencial, para lo cual se realizó una fase inicial de recolección y análisis de datos cualitativos, seguida de otra donde se recaban y analizan datos cuantitativos (Sampieri, R.H., *et al.*, 1998), por lo tanto, el enfoque de la investigación fue mixto. Desde el enfoque cualitativo se realizó una revisión de la bibliografía disponible sobre el tema a tratar partiendo de autores como Antoni, A., Perić, M., & Čišić, D. (2015), Flechas, S. H., & González, L. R. C. (2016), Martínez Gordón, A.C. (2011), Dagher, G. K., & Itani, O. (2014), entre otros; esta información permitió, identificar el impacto positivo que puede tener la implementación de conceptos como logística verde y economía circular, los cuales fueron fundamentales para considerar aplicarlos en un futuro en las microempresas de la ciudad de Medellín, reconociendo las necesidades del entorno tanto empresarial como de los consumidores.

Desde el enfoque cuantitativo, se realizó un análisis de información a través de encuestas a nueve empresarios dueños de microempresas productoras de plástico de Medellín, análisis de datos de ocho microempresas productoras de plástico de la ciudad y se tomaron datos porcentuales que permitieron identificar la evolución del procesamiento de los residuos plástico en Medellín y en algunos países; esta información obtenida se contrastó y permitió desarrollar un análisis sobre las posibilidades de la implementación de estrategias que promuevan la economía circular en esta ciudad.

Como instrumento de recolección de información, se recurrió principalmente a encuestas virtuales realizadas a nueve empresarios productores de plástico de la ciudad (ver tabla No. 2), a los cuales se les consultó si tenían conocimiento sobre logística verde, economía circular, si en su empresa ponían en práctica algún modelo de recolección de residuos y estrategias de sostenibilidad relacionada con el reciclaje (Ver Anexo 1). Esta información permitió identificar el concepto que cada uno de los dueños de microempresas productoras de plástico tienen acerca de este residuo, la forma como conciben este material y de forma generalizada, la visión de futuro que tiene los empresarios con relación a este residuo sólido.

Al mismo tiempo, se caracterizaron ocho microempresas productoras de plástico de la ciudad, cuya información se obtuvo estudiando cada una de las páginas web de estas empresas; esta información permitió identificar el tipo de actividad económica a la que se dedica, los productos que fabrican y en caso de aplicar estrategias de logística verde, clasificar cada una de ellas (ver tabla No. 3), Dicha exploración tuvo como finalidad, conocer la relación que las microempresas presentan con el procesamiento de este residuo e identificar las posibilidades de integrarse y construir estrategias basadas en la economía circular.

De igual forma, como se mencionó anteriormente, se realizó un análisis de datos históricos y porcentuales, a nivel nacional e internacional, sobre los modelos de recolección y transformación del plástico, sus características y los resultados de estas prácticas (ver tablas No. 4 y 5), La información se obtuvo de fuentes de prensas digitales, portales web de bibliotecas, artículos investigativos e informes sobre el procesamiento del plástico en empresas y organizaciones de diferentes países, tales como la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile-BCN, Plastics Europe, Noticias ONU, El Español, El país, Greenpeace Colombia, entre otros. Esta información, más los datos porcentuales que se obtuvieron en este análisis permitieron conocer, de manera generalizada, la evolución de la recolección y transformación del plástico a nivel mundial, obteniendo una visión global sobre esta

problemática, facilitando la comprensión y comparación de los diferentes contextos, las posibles consecuencias y soluciones de la problemática a tratar.

De igual forma, por medio de un análisis de información, utilizando como fuentes portales de presan web y artículos e informes de organizaciones como PlasticsEurope, European Plastic Converters-EUPC, EPRO, EUPR, Greenpeace Colombia, Ecología Verde, entre otros; se establecieron los beneficios del reciclaje y de la reutilización de los residuos plásticos tanto en el contexto ambiental, social como económico (ver tabla No. 6),

Toda la información recolectada, con las técnicas que se mencionaron anteriormente, permitieron llegar a los resultados de esta investigación (ver tabla No. 7), Para ello, primero se identificaron los tipos de estrategia de logística verde que se utilizan en la ciudad de Medellín, ejecutadas por entes gubernamentales y empresariales; luego, partiendo del análisis realizado previamente sobre los métodos que utilizan algunos países para la recolección y transformación de dicho residuo y los resultados positivos sobre estos procedimientos, más el estudio sobre la concepción que tienen las microempresas productoras de plásticos de la ciudad sobre la economía circular y las estrategias de logística verde, se pueden plantear y establecer métodos y estrategias de logística verde que pueden empezar a ser implementadas en la ciudad de Medellín por estas microempresas.

3. RESULTADOS

Para que exista un equilibrio entre la economía, la sociedad y el medio ambiente es necesario plantear cadenas de suministros y gestión logística orientados en la obtención de la sostenibilidad, involucrando de manera directa a las empresas puesto que deben tomar decisiones pensando en la economía y al mismo tiempo, en políticas ambientales (Wichaisri & Sopadang, 2018). No obstante, con la economía circular se busca repensar el uso de la materia prima y energía, con el fin de volverlas restaurativas, regenerativas y darles protagonismo a los recursos renovables; de esta manera, proveer un mayor uso de estos evitando la dependencia a los recursos primarios y finitos, con el fin de obtener un crecimiento estable y resistente mientras se cumple con el cuidado ambiental (MacArthur, F. E., 2015). Para ello, es necesario comenzar con la aplicación de algunas estrategias de logística verde, las cuales permiten no solo reutilizar el plástico sino alargar su ciclo de vida, facilitando el acercamiento a la economía circular.

Por lo tanto, la aplicación de logística verde está orientada a plantear soluciones o estrategias ecológicas que permitan reducir al mínimo el impacto ambiental, incorporando nuevos procedimientos dentro de las líneas de producción de cada una de las empresas (Nava C. & Abreu Q., 2015). La logística verde se desenvuelve en cuatro factores: gestión de residuos, reciclado, sustitución de materiales y reducción de insumos.

El plástico es uno de los materiales más contaminantes y que más se utiliza a nivel mundial para la elaboración de diversos productos, de ahí la importancia de replantear estrategias de logística verde enfocadas en disminuir su impacto ambiental para alcanzar una economía circular y un DS. A continuación, en la tabla

No. 1 se presentan las características de este material, su clasificación y formas de reciclaje

Tabla 1. Características del Plástico

PLÁSTICO		
CARACTERÍSTICAS	CLASIFICACIÓN	FORMAS DE RECICLAJE
<p>Son polímeros orgánicos, sintéticos o semisintéticos, y por sus propiedades permite la creación de productos más livianos, flexibles, resistentes, duraderos, maleables, permeables y de bajo costo. (Téllez Maldonado, A., 2012).</p> <p>De igual forma, por sus características es posible la reutilización de este material y así aumentarle el ciclo de vida de vida, evitando un impacto negativo en el medio ambiente, sin embargo, la calidad y propiedades del polímero disminuyen cada vez que es sometido a un proceso de transformación. (Arandes, Bilbao, & López, 2004).</p>	<p>Existen tres tipos de plástico:</p> <p>- Termoplásticos: se derriten con el calor y se endurecen cuando enfrían, a pesar de ellos mantiene sus propiedades por lo cual se pueden reciclar, recalentándose y tomando una nueva forma.</p> <p>- Termoestables: se moldean con calor y presión, por esto es complicado reutilizarlos puesto que requieren ser destruidos para ser modificados perdiendo grandes compuestos y propiedades.</p> <p>- Elastómeros: se caracterizan por su elasticidad y gran resistencia además no soportan mucho calor dificultando su reciclado. (Téllez Maldonado, A., 2012).</p>	<p>De acuerdo al tipo de plástico, se le debe dar un tratamiento diferente para reciclarlo. Existen cuatro formas:</p> <p>- Reciclaje primario o industrial: Con este tipo de reciclaje se realizan productos similares al producto original reincorporando al proceso de fabricación el material recuperado.</p> <p>- Reciclaje Secundario o mecánico: Con este se recuperan los residuos que han terminado su vida útil para ser transformados en productos de diferentes formas.</p> <p>- Reciclaje terciario o químico: Por medio de este se transforma el plástico aprovechando los elementos y propiedades del mismo y de esta manera, obtener materia prima que sirve para crear nuevos productos o para la industria petroquímica.</p> <p>Reciclaje cuaternario: consiste en la incineración de este material para aprovechar el contenido energético de este y convertirlo en combustible alternativo. (Arandes, Bilbao, & López, 2004).</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de la tesis doctoral de Téllez Maldonado, A. (2012) y del artículo de revista de Arandes, J. M., Bilbao, J., & López, D. (2004).

3.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A EMPRESARIOS DUEÑOS DE MICROEMPRESAS PRODUCTORAS DE PLÁSTICO DE A CIUDAD, ENFOCADA EN LA CONCEPCIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR Y LOGÍSTICA VERDE

Para la comprensión adecuada de la forma cómo se procesan, transforman y recolectan los residuos plásticos en la ciudad, es necesario comprender la visión que los pequeños empresarios tiene acerca del plástico como materia prima fundamental para su producción y así mismo, visualizar la concepción que tienen acerca de la economía circular, las estrategias de logística verde y los modelos de sostenibilidad que ponen en práctica dentro de sus microempresas, no solo como método que permite recuperar recursos económicos, sino también como medidas para prevenir y mantener el cuidado del medio ambiente. A continuación, en la tabla No. 2, se presentan los resultados de la encuesta realizada.

Tabla 2. Resultados de la Encuesta a Empresarios Dueños de Microempresas Productoras de Plástico en la Ciudad de Medellín

EMPRESARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PREGUNTAS									
Conoce el concepto de Logística Verde (Si / No)	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No
Conoce el concepto economía circular. (Si / No)	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	No
Su empresa aplica alguno de estos dos conceptos mencionados anteriormente. (Si / No)	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No
Su empresa aplica alguna estrategia sostenible. (Si / No)	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	No
Su empresa aplica algún modelo de recolección de residuos. (Si / No)	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No

Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en las encuestas virtuales realizadas a nueve empresarios que trabajan en la producción de plástico en la ciudad de Medellín.

A continuación, partiendo de la información del cuadro anterior, se describen los hallazgos encontrados en el análisis de las encuestas virtuales realizadas a nueve empresarios que tienen microempresas productoras de plástico en la ciudad de Medellín:

- De acuerdo con los resultados, tan solo tres (33,3%) de los nueve empresarios, tienen claro el concepto de economía circular y de logística verde; sin embargo, tan solo uno de ellos (11,1%) considera que pone en práctica alguno de estos dos conceptos, por medio de métodos o técnicas

orientadas a cumplir procesos de producción o distribución. Estos resultados dan a entender que los dos conceptos aun no son interiorizados ni comprendidos por los pequeños empresarios de la ciudad y en caso de conocerlo, aun no toman medidas necesarias para ponerlos en práctica.

- De los nueve empresarios, cuatro (44.4%) manifiestan que ponen en práctica estrategias de sostenibilidad relacionadas con el reciclaje, sin embargo, en los comentarios que se habilitaron para que cada uno explicara sus estrategias de sostenibilidad (ver Anexo 1), de manera generalizada los nueve encuestados manifiestan realizar por lo menos alguna técnica relacionada con el reciclaje o reutilización de materiales. Esto nos da entender que, de alguna manera, no existe congruencia entre los conocimientos y conceptos teóricos y entre las prácticas que ejecutan dentro de las microempresas.
- En cuanto a la pregunta de si la microempresa cuenta con un modelo de recolección de residuos, tan solo uno (11.1%) respondió afirmativamente. Por lo tanto, es posible concluir que la relación de la microempresa con el plástico como materia prima, termina en su fabricación, es decir, no hay un interés orientado al uso que se le da al residuo plástico después de su consumo, por lo tanto, la reutilización de dicho residuo es mínima, de ahí que en la ciudad el exceso de residuos plásticos vaya en aumento.

3.2 LAS MICROEMPRESAS PRODUCTORAS DE PLÁSTICO Y LOS SISTEMAS DE LOGÍSTICA VERDE BASADOS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

Para la clasificación de estas microempresas, se adoptó como eje principal la actividad económica enfocada en la producción de plástico, rastreando los tipos de productos que fabrican y sus características; además, identificando los métodos o estrategias ecológicas que están articulados con el cuidado del medio ambiente.

El resultado de la búsqueda de microempresas productoras de plástico en la ciudad de Medellín no es muy amplio, puesto que la mayoría de industrias dedicadas a esta área del mercado son macroempresas. A su vez, se hallaron muchos emprendimientos enfocados en la venta de productos ecológicos, pero en lugar de dedicarse a la producción de plástico se enfocan en la no utilización de este material; adicionalmente, son marcas que aún no están consolidadas como empresas; por lo tanto, no están catalogadas como microempresas productoras de plástico. En la tabla No. 3, se describen las empresas y las estrategias.

Tabla 3. Microempresas Productoras de Plástico en la Ciudad de Medellín

EMPRESAS	ACTIVIDAD ECONÓMICA	PRODUCTOS	LOGÍSTICA VERDE	ESTRATEGIAS QUE APLICA
ECONCIENCIA	Enfocados en la construcción sostenible de productos por medio del aprovechamiento de residuos plásticos como polipropilenos y polietilenos, reemplazando de esta manera los recursos forestales por madera plástica.	Creación de productos para diferentes áreas: Industria, urbanismo, herramientas pedagógicas, ganadero, agrícola y construcción civil.	Proponen estrategias de sostenibilidad ambiental y de impacto social enfocadas en el reciclaje, sustitución de materiales, gestión de residuos y reducción de insumo.	-No consumo de materias primas naturales. -Uso de materia prima reciclada. -Ensamblajes desarmables para fácil reparación. -Reciclaje total de todas las partes averiadas para un nuevo proceso productivo. -Construcciones limpias, ligeras y rápidas. -Generación de valor en las cadenas productivas.
PARAPLÁSTICOS	Empresa dedicada a la fabricación de envases plásticos industriales por medio del proceso de inyección.	Envases plásticos para: pintura, grasa, estucos, químicos, alimentos lácteos, entre otros.	No plantea estrategias de logística verde para la recolección de residuos plásticos.	
PLÁSTICOS ARANGO	Empresa dedicada a la producción y comercialización de bolsas plásticas impresas biodegradables y oxodegradables en materiales de baja, alta densidad y polipropileno. Adicional a esto comercializan productos desechables.	Crean bolsas especializadas para diferentes usos: el hogar (bolsas multiusos, papeleras, mascotas y basura), el transporte de mercancía como ropa o alimentos y rollos de plástico en diversidad de calibres y colores para todo tipo de necesidad.	Propone estrategias amigables con el medio ambiente por medio de la sustitución de insumos, creando la "Línea Verde" que son bolsas especiales para el cuidado del planeta.	-Se enfoca en la sustitución de materiales, creando bolsas biodegradables y oxodegradables amigables con el medio ambiente. -Promueve el reciclaje por medio de creación de bolsas de colores para la clasificación de residuos: gris, roja, azul y verde.

<p>SC RECYCLING S.A.</p>	<p>Empresa dedicada al reciclaje de plásticos postindustriales y post-consumo, los cuales son transformados en nuevos productos para ser Re consumidos y ofrecidos a las industrias plásticas que buscan insumos reciclados para incorporar dentro de sus procesos.</p>	<p>Enfocados principalmente en dos áreas: Materia prima: Suministro de materias primas recuperadas, compra de plástico de los excedentes industriales y comercialización de resinas plásticas. -Madera ecológica: enfocada en eco mobiliarios, eco estructuras, eco industrial y eco perfilería.</p>	<p>Reducir los impactos potenciales al medio ambiente a través del ciclo de vida de los productos plásticos, reciclándolos, reduciendo los insumos para las industrias, gestionando los residuos y realizando sustitución de materiales.</p>	<p>-Reciclaje de plástico. -Suministro de materias primas recuperadas. -Resinas plásticas recuperadas para realizar procesos de transformación. -Ayudantes de proceso para inyección y extrusión en la industria plástica. -Compra retal plástico procedente de la industria y del comercio para ser reutilizada.</p>
<p>BEL- PLÁSTICOS</p>	<p>Comercializadora y fabricante de bolsas plásticas e insumos para empaques, distribuidora mayorista de insumos y productos de empaques plásticos.</p>	<p>Creación de productos plásticos para: embalaje, bolsas o empaques, tubulares, invernaderos, estética, entre otros.</p>	<p>No plantean estrategias de logística verde para la recolección de residuos plásticos.</p>	
<p>PLÁSTICOS MEDELLÍN</p>	<p>Empresa dedicada al diseño, transformación y comercialización de materiales plásticos como poliestireno, polietileno, PVC, acrílico procesados por el sistema de termoformado.</p>	<p>Productora y comercializadora de productos plásticos por termoformado, dirigidos al sector bananero, de la confección y para equipos odontológicos y hospitalarios, tales como maniquis, bandejas, cunas bananeras, cuñas, protectores, cubiertas para muebles</p>	<p>No plantea estrategias de logística verde para la recolección de residuos plásticos.</p>	

		hospitalarios y odontológicos.		
BIO-PLAST	Empresa que busca proveer materias primas para la industria del plástico a partir de materiales recuperados postindustriales y de postconsumo, es decir, por medio del aprovechamiento y recuperación de residuos sólidos plásticos.	Transformación del plástico en: peletizado, polipropileno en colores, polietileno en colores, policarbonato de botella PC, nylon natural inyección, celcon natural, ABS blanco y negro inyección.	Estrategia orientada a ampliar el ciclo de vida de los recursos plásticos, gestionando los residuos, reduciendo los insumos para las industrias y reciclando.	-Reciclaje de plástico. -Ofrece suministros de insumos a empresas. -Favorece la reducción de materias primas por parte de las industrias -Amplía el ciclo de vida de residuos que se convierten en materia prima.
DICOPLAST	Empresa de Medellín dedicada a la inyección de resinas plásticas, al diseño y fabricación de moldes para productos altamente especializados, dirigido a un amplio sector industrial.	Realizan productos para diferentes sectores: - Envases para pintura. -Sillas Plásticas. -Productos piscícolas. -Productos agrícolas. -Productos para la industria textil. -Productos hospitalarios. -Proyectos especiales y acompañamiento de empresas. - Fabricación de moldes.	No plantea estrategias de logística verde para la recolección de residuos plásticos.	

Fuentes: Elaboración propia de las páginas web de las empresas.

A continuación, partiendo de la información del cuadro anterior, se describen los hallazgos encontrados en las empresas analizadas:

- Las ocho microempresas analizadas trabajan con plástico específicamente con termoplástico, material con altas posibilidades de ser reciclado, lo ideal

sería que todas aplicaran estrategias de logísticas verdes que permitan el reaprovechamiento de este residuo, y permita la reducción de insumos dentro de la misma empresa, sin embargo, de las ocho microempresas solo cuatro (50%) plantean estrategias de logística verde: Econciencia, Plásticos Arango, Bio-plast y SC Recycling S.A.

- El proceso de reciclado de las cuatro microempresas se centra en el reciclaje primario y secundario, tomando aquellos residuos sobrantes y reutilizándolos para crear artículos con las mismas características, es decir, reciclaje industrial. Asimismo, utilizan el reciclaje mecánico o secundario tomando los desechos de plásticos recuperados para transformarlos en productos diferentes al original.
- Dos (25%) de las cuatro empresas que plantean estrategias ecológicas -Bio-plast y SC Recycling S.A- se dedican de forma directa a la gestión de residuos de polímeros, es decir, compran el plástico sobrante de las industrias que trabajan con este material, lo recogen, lo transportan hacia su empresa e inician un tratamiento de este residuo, el cual consiste en clasificarlos, transformarlo y convertirlo en nueva materia prima habilitada para ser reutilizada. Estas dos empresas venden esta nueva materia prima a industrias que trabajan con plástico, permitiendo la reducción de insumos tanto para ellos mismo como para las otras compañías. En este caso, el reciclaje mecánico ha sido la base para el sostenimiento de estas dos microempresas.
- Tres de las cuatro microempresas (37,5%) que aplican estrategia de logística verde - SC Recycling S.A, Econciencia y Plásticos Arango- ponen en práctica la sustitución de materiales, que consiste en reemplazar la materia prima por otros elementos alternativos más económicos, amigables con el medio ambiente y que además conserven sus funciones y propiedades. (Castillo N.,

Morales C., 2015). Evidencia de esto es la madera plástica, la cual utilizan Econciencia y SC Recycling S.A para la realización de sus productos que abarcan diferentes sectores como el industrial, ganadero, agrícola, urbanístico, entre otros. La innovación de estas microempresas radica en la capacidad de reemplazar los recursos forestales por productos fabricados con polímeros de buena calidad, resistentes al agua, a la humedad, duraderos y en general, capaces de cumplir con las funciones de la madera sin hacerle daño al medio ambiente. De igual forma, Plástico Arango sustituye el plástico por materiales biodegradables y oxo-degradables para la fabricación de sus bolsas, reemplazando un material que tarda años en cumplir su ciclo de vida, por recursos que tienen otro compuesto y facilitan la desaparición de estos.

- El diseño de estrategias de logística verde basadas en la economía circular, dirigida a microempresas productoras de plástico de la ciudad de Medellín, si bien depende de factores relevantes como los costos y las inversiones, también es necesario tener presente conceptos como la educación ambiental, ya que una transición hacia dicha economía implica invertir en investigación y conocimiento adecuado sobre esta materia prima para entender cómo está compuesta, cómo procesarla, reutilizarla y transformarla. Asimismo, realizar cambios en el modelo económico conlleva una gran transformación en las diferentes áreas de producción como es la creación e implementación de productos. Para ejecutar la economía circular, Colombia debe tomar como referente a los países europeos que llevan gran adelanto en el manejo de residuos de polímeros.

3.3 MODELO DE RECOLECCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS PARA LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE PLÁSTICOS

El rastreo de los modelos de recolección y transformación de residuos plásticos requiere de un análisis internacional y nacional, de cómo los países están procesando estos residuos, cuáles medidas han tomado y cuáles han sido los resultados. A partir de esto, se podría determinar, cómo está la situación con relación al plástico a nivel mundial, cuáles métodos deben ser aplicados y fortalecidos, y cuáles deben mejorar. A continuación, en las tablas No. 4 y 5, se presentan los modelos internacionales y nacionales de recolección de residuos plásticos.

Tabla 4. Modelo Internacional de Recolección de Residuos Plásticos

INTERNACIONAL			
PAÍS	MODELO DE RECOLECCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DEL PLÁSTICO	CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
CHINA	<p>Durante años este país ha sido el principal generador de desechos plásticos en el mundo, además, el principal importador de materiales reciclados, recibiendo los residuos de alrededor 43 países, esto debido al enfoque y desarrollo de su industria.</p> <p>Sin embargo, a partir del año 2017, como resultado de la creación de nuevas leyes orientadas al cuidado</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presenta una economía circular donde el reciclaje es la principal medida para el desarrollo sostenible. - Cada región se especializa en un tipo de reciclaje distinto. - Estableció el cierre de numerosas plantas de reciclaje especialmente contaminantes. - Facilita la creación de oficinas que regulen la recolección de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> - China pasó de producir plástico de un 23% a un 30% en el año 2019. Por lo tanto, continúa siendo el país que más residuos genera en el planeta. (PlasticsEurope, 2019). - Con la nueva ley que evita recibir todo los residuos plásticos, las importaciones de residuos sólidos

	<p>del medio ambiente para evitar “basuras sucias”, China se negó a recibir ciertos residuos sólidos de otros países y de esta manera cuidar su propio territorio. (El País, 2020).</p>	<p>sólidos: Oficina de Comercio, Oficina de Planificación Urbano-Rural y Oficina de Protección Ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promueve la creación de las Unidades Piloto de Economía Circular Nacional para promover la construcción de un sistema de reciclaje de desechos. - Crea la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma para reducir de manera significativa el uso de plásticos desechables - Fomenta el consumo de productos plásticos biodegradables y así mismo, evitar el uso de plástico de un solo uso. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile – BCN, 2018). 	<p>disminuyen en un 90% (El Español, 2019).</p>
ALEMANIA	<p>El sector plástico es una de las principales industrias de este país, siendo proveedor de materia prima para otras industrias en el área de automoción, los embalajes y las aplicaciones para la construcción. (Alcázar, 2019).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se centra principalmente en: Fabricación de plásticos, transformación de plásticos, maquinaria y reciclados de plásticos. De esta manera ha encontrado oportunidad de producción en áreas como embalaje plástico, construcción con materiales de aislamiento térmico, dispositivos electrónicos, automoción creando múltiples piezas para vehículos y equipamiento médico basado en plástico. (Alcázar, 2019). 	<ul style="list-style-type: none"> - La industria del plástico alemana ha crecido cerca de un 15% desde 2012, la cantidad producida se ha visto incrementada en un 10,7% en dicho periodo, hasta situarse en 16.650.157 toneladas métricas. (Alcázar, 2019). - Alemania recicla solo el 15,6% de la basura plástica y el resto lo continúa exportando a países asiáticos, siendo el primer país europeo que más exporta basura. (El Español, 2019).
SUIZA	<p>Es una de los países europeos que más genera residuos, pero a su vez, es capaz de deshacerse de estos hasta en el 90%, ya que su modelo económico está enfocado en el</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fomenta el sentido de responsabilidad social, educando a las personas y convirtiendo el reciclaje como un estilo de vida. - Incentivan a las personas con 	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza una minuciosa clasificación de los contenedores, permitiendo reciclar 93% de vidrio, 91% de latas y 83% de botellas plástica, por lo cual,

	<p>reciclaje y en la transformación de insumos, basado en la concientización social como método de separación y reutilización del plástico. (Ecoticias, 2017).</p>	<p>descuentos, pagos o beneficios de acuerdo al peso de residuos reutilizables que reciclan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La reutilización del plástico está enfocado en la energía, ya que convierten estos residuos en gas Syngas, el cual usan para vender o para generar electricidad. (Revista Electricidad, 2018). - Concibe el reciclaje como una obligación ejecutando multas a aquellos que no se comprometen con esta práctica. (La República, 2019). 	<p>Suiza es “pionera contemporánea del reciclaje en el mundo “. (La República, 2019)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ningún porcentaje de los residuos va al vertedero, el 50% es reciclado y el otro 50% es incinerado para ser transformado en energía. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile – BCN, 2016).
AMÉRICA LATINA	<p>-No hay una economía circular establecida, puesto que el reciclaje y la reutilización aun es mínima.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La generación de residuos dependen del nivel económico de los países, entre más dinero, más consumo y por ende más basura. (BBC, 2018) - Los países de América Latina son los que menos producen materiales de plástico a nivel mundial, siendo responsables de 4% de plástico fabricado. (PlasticsEurope, 2019). 	<p>-El reciclaje recae principalmente en un sector informal que dependen económicamente de esta labor, es decir, en los recicladores. (BBC, 2018).</p> <ul style="list-style-type: none"> - En varios países latinos se inicia procesos enfocados en evitar el uso de plásticos de un solo uso y en bolsas biodegradables. (Solheim, 2018). 	<ul style="list-style-type: none"> - Los países latinoamericanos solo reciclan 4,5% de sus desechos, mientras que el promedio mundial es de 13,5%. (La República, 2019). - Un 90% de los residuos plásticos termina en vertederos a cielo abierto, facilitando aún más la contaminación ambiental. (Noticias ONU, 2018).

Fuente: Elaboración propia, cuya información deriva del rastreo de las fuentes citadas dentro del cuadro.

Tabla 5. Modelo Nacional de Recolección de Residuos Plásticos

NACIONAL			
CIUDAD	MODELO DE RECOLECCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DEL PLÁSTICO	CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
COLOMBIA	<p>El actual gobierno ha enfatizado en la importancia de la economía circular, sin embargo, en este país solo se recicla el 17% de los residuos sólidos, por lo tanto, aún no se puede hablar de desarrollo sostenible. (Greenpeace Colombia, 2019).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se avanza en leyes enfocadas en la prohibición de plásticos de un solo uso. Además, se proponen e instauran resoluciones que promueven el reciclaje de este material. (Diario Occidente, 2019) - Una gran parte de los residuos reciclados se debe al gremio de los reciclados. En el 2019 Colombia tenía registrada 319 organizaciones, las cuales agremiaban a más de 30.000 recicladores. -Se crean iniciativas como Responsabilidad Extendida del Productor, donde las empresas privadas plantean estrategias enfocadas en la economía circular. (Semana, 2020) - Las empresas privadas como RedPosconsumo y Tetrat pak inician procesos de concientización ciudadanas enfocadas en el reciclaje. (El Nuevo Mundo, 2019). 	<ul style="list-style-type: none"> - En Colombia se generan cerca de 12 millones de toneladas de residuos sólidos al año, de las cuales solo se recicla el 17 %. - Entre los ríos más contaminados del planeta por plástico, se encuentran el Rio Magdalena (puesto 15) y Amazonas (puesto 7). -El 56% de residuos plásticos corresponden a plásticos de un solo uso. -“En Colombia el 90 % de las playas de la Costa Atlántica están contaminadas con micro plástico”. (El Espectador, 2018). -Solo el 7% de los residuos plásticos son reciclados, el 93% restante termina en vertederos, ríos, montañas y valles. (El Colombiano, 2019). - En Colombia en el 2018 la producción de plástico creció un 2,5% en comparación con los años anteriores. (Greenpeace Colombia, 2019).
BOGOTÁ	<p>Esta ciudad es la primera en el país en generar más residuos sólidos (21%). Su modelo económico está enfocado en el reciclaje con base a las normativas instauradas a nivel</p>	<p>El reciclaje está en manos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Rutas de Recolección Selectiva (RRS) que hacen parte del programa distrital, recogiendo los residuos para luego 	<ul style="list-style-type: none"> - En Bogotá, existen alrededor de 20.600 recicladores, siendo esta su actividad de oficio. - Dificultad del acceso al material de reciclaje

	nacional. (Herrera J.P., 2015).	venderlos a empresas. -Recicladores: Este gremio es la primera línea de abastecimiento de las botellas y material compuesto de PET. La recolección de residuos es el principal ingreso económico de este sector social. (Herrera J.P., 2015).	por la competencia entre los recicladores, empresas privadas y públicas. -En su mayoría los desperdicios humanos son generados principalmente por estratos socioeconómico 3 y 4. (Herrera J.P., 2015). -Esta ciudad genera 7.500 toneladas al día, de las que se recicla solo un 15 %. (El Espectador, 2018)
CARTAGENA	De los residuos que se presentan en esta ciudad, el 18% equivale a plástico. Si bien el reciclaje es la primera medida de mitigación, no se cumple a cabalidad puesto que no hay sinergia entre la empresa encargada de recoger estos residuos, la responsabilidad social de reciclar desde el hogar y el consumo desmedido de plástico de un solo uso. (Castiblanco G.P., 2017)	-El reciclaje no cumple su función principal, generando que la mayoría de los residuos sólidos estén dirigidos al vertedero y costa marítima. (Castiblanco G.P., 2017)	-Genera un promedio de 800 toneladas de basuras, más de 50% de ellas son residuos plásticos, que va dirigidos a los vertederos. -La Ciudad se ha visto afectada por la gran cantidad de desechos plásticos que se encuentran en las calles como consecuencia del turismo. (Castiblanco G.P., 2017). -Aseo Urbano de la Costa, empresa encargada de la recolección de basuras en Cartagena, establece que solo se aprovecha el 3% de los residuos sólidos que recolectan. (Caracol Radio, 2018).
MEDELLÍN	Presenta un modelo de recolección enfocado en el reciclaje y le apunta a la economía circular bajo conceptos como ecoinnovación y ecodiseño, creando productos y servicios que reduzcan el impacto ambiental. (Área	-Apropiación del tema por parte de industrias y empresas privadas, como Enka, Postobón, Emvarias, Socya, que están enfocadas en la recolección de residuos plásticos para su reutilización, con proyectos como Eko red, Red de punto naranja,	-“Entre 2013 y 2018, el porcentaje de residuos sólidos aprovechados pasó del 14 % en 2013 a 23 % en 2018” (Caracol Radio, 2019). -Presenta aumento del consumo diario por persona y por ende de residuos sólidos, pasando de un 0,66 kg

	Metropolitana del Valle de Aburrá, s.f)	entre otros. (El Tiempo, 2018) -En Antioquia existen grandes plantas de aprovechamiento de residuos sólidos, dedicadas a la reutilización y gestión de residuos. (Caracol Radio, 2019).	(2015) a 0,70 kg (2018). (El Tiempo, 2019).
--	---	--	---

Fuente: Elaboración propia, cuya información deriva del rastreo de las fuentes citadas dentro del cuadro.

A continuación, partiendo de la información el cuadro anterior, se describen los hallazgos encontrados en el análisis de los modelos de recolección de residuos plásticos, a nivel internacional y nacional.

- Establecer cifras y resultados de los modelos de recolección y transformación de residuos sólidos de cada país es complicado. Sin embargo, se estima que en la Unión Europea desde el 2008 ha venido en aumento la facturación de plástico hasta un 17% y la industria de transformación logró crecer un 9,5%. Adicional a esto, los sectores que se beneficia de los residuos plásticos cada vez son más, tales como el sector del equipamiento deportivo, la industria de los electrodomésticos y el sector de los dispositivos médicos (PlasticEurope, 2011).
- No hay muchas diferencias entre los modelos de recolección y transformación de plástico, de manera generalizada todos están enfocados en la economía circular, es decir en la recolección de residuos sólidos, separarlos y reutilizarlos hasta terminar su ciclo de vida, esto quiere decir que el reciclaje es el eje en el desarrollo sostenible. Sin embargo, lo que varía son las medidas y seriedad con la que se desarrollan estos modelos de recolección.

- En Europa comprenden el plástico como un material con múltiples posibilidades de ser reutilizado y obtener ganancias. Suiza es uno de los países que más genera residuos de polímeros, pero a su vez, es capaz de deshacerse de estos hasta en el 90% ya que su modelo económico está enfocado en la gestión de residuos, el reciclaje y en la transformación de insumos (Ecoticias, 2017). Además, este país ha involucrado a la comunidad en el proceso del reciclado por medio de la concientización, pedagogía y leyes, que convierten al ciudadano como un actor activo dentro de la separación de desechos y cuidado del medio ambiente. La reutilización del plástico está enfocada en la energía, ya que transforman estos desperdicios en gas Syngas, el cual es vendido o utilizado en su propio país para generar electricidad (Revista Electricidad, 2018), por lo tanto, ningún porcentaje de los residuos termina su ciclo en el vertedero.
- Por otra parte, Alemania es uno de los países líderes en la fabricación, transformación, maquinaria y reciclados de plásticos, encontrando la manera de producir para diferentes sectores como el embalaje plástico, construcción con materiales de aislamiento térmico, dispositivos electrónicos, automoción y creando múltiples piezas para vehículos y equipamiento médico basado en plástico (Alcázar, 2019). Sin embargo, este país aún no recicla todos los desechos de este material como sí lo logra Suiza, por lo cual continúa exportando los residuos a países asiáticos que compran esta materia prima como es el caso de China.
- Durante años China ha sido el principal importador de materiales reciclados, recibiendo los desperdicios de alrededor de 43 países, ya que por su gran cantidad de ciudadanos necesitaba materia prima para la producción de nuevos productos. Sin embargo, a partir del año 2017, como resultado de la creación de nuevas leyes orientadas al cuidado del medio ambiente, China

limitó los tipos de residuos sólidos que entraría a su territorio. (El País, 2020). Por lo cual, en este país la recolección y el reciclaje de residuos está enfocado en el sostenimiento económico por medio de la reutilización y transformación para fabricar nuevos artículos.

- Es necesario entender que el exceso de residuos plásticos es un problema que se refleja a nivel mundial y cada país o región maneja esta situación de diferentes maneras. En Latinoamérica la producción de polímeros es la más baja a nivel mundial, fabricando solo el 4% de plástico en el mundo, esto se debe en gran medida a que el exceso de desechos es proporcional a la cantidad de consumo y por ende, del nivel económico de los países, entre más dinero, más adquisición y en consecuencia, más basura (PlasticsEurope, 2019). Sin embargo, aunque producen poco plástico, estos países no tienen un adecuado modelo de transformación de este residuo, entre otras razones, porque el reciclaje depende del gremio de los recicladores que trabajan de manera informal; por lo tanto, no se le da la importancia que requiere, reciclando tan solo el 4,5% de sus desechos, mientras que el promedio mundial es de 13,5% (La República, 2019). Como resultado de esto, el exceso de residuos plásticos va en aumento y estos terminan en los vertederos a cielo abierto incrementando mucho más la contaminación ambiental.
- En Latinoamérica no es posible hablar de economía circular, pues, aunque en algunos países se aplica la técnica del reciclado, el resultado aún es muy insignificante y dificulta el acercamiento al desarrollo sostenible.
- En Colombia, el 85% de los residuos plásticos son generados en el hogar y de este tan solo el 20% es recuperado por los recicladores, el otro porcentaje termina en los vertederos. Sumado a esto, la mayoría de los residuos son plásticos de un solo uso, por lo tanto, el cambio de perspectiva sobre las

estrategias de Logística verdes debe estar enfocadas en la pedagogía y educación ecológica, que permitan que los ciudadanos entiendan las verdaderas consecuencias y tomen más consciencia sobre el ciclo de vida del plástico y el uso desmedido de este residuo.

- A nivel nacional el consumo de plástico también va en aumento, principalmente el de un solo uso que corresponde al 56% de los residuos de este material (El Espectador, 2018). Adicional a esto, según Greenpeace Colombia (2019), la producción de polímeros en Colombia aumentó 2,5% en comparación con los años anteriores; por lo tanto, la principal estrategia de logística verde implementada en este país es el reciclaje, el cual ha sido fundamental para mitigar los residuos plásticos. Pese a ello, este proceso ha sido difícil y demorado, puesto que de los desperdicios sólidos solo se logra reciclar el 17% y el resto de desechos termina en vertederos o ríos. No en vano, entre los 20 ríos más contaminados del planeta por plástico se encuentran el río Amazonas en el puesto 7 y el río Magdalena en el puesto 15 y, además, se estima que el 90% de la Costa Atlántica colombiana está contaminada con microplástico (El Espectador, 2018).
- El reciclaje en Colombia depende en gran medida del gremio de los recicladores, por ejemplo, en el 2019 Colombia tenía registrada 319 organizaciones, las cuales agremian a más de 30.000 recicladores (Semana, 2020). Este oficio es el sostenimiento económico de cientos de familias colombianas, pese a ello, la mayoría continúa trabajando desde la informalidad. Además, se han convertido en la primera línea de recolección de residuos reutilizables en el país, aun a sabiendas que existe el servicio de empresas, públicas o privadas, dedicadas a la recolección de desechos. Aunque los recicladores y empresas tienen el mismo objetivo, no trabajan de manera conjunta; por lo tanto, no hay homogeneidad en esta labor y esto

dificulta el proceso de reciclado y reutilización de los desechos plásticos (Herrera J.P., 2015).

3.4 BENEFICIOS AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LA REUTILIZACIÓN, RECICLAJE Y FIN DEL CICLO DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS

Determinar los beneficios ambientales, sociales y económicos del plástico facilita la forma de, cómo es el proceso que debe llevar Colombia con relación a estos residuos, ya que es fundamental que se empiece a entender como un material que puede ser reaprovechado y no como basura. A su vez, tomar como ejemplo la logística verde implementada en otros países, orienta frente a las medidas y estrategias que deben tomar las microempresas ubicadas en la ciudad de Medellín. A continuación, en la tabla No. 6, se explican.

Tabla 6. Beneficios del Reciclaje y la Reutilización de Residuos Plásticos

	AMBIENTALES	SOCIALES	ECONÓMICOS
BENEFICIOS DEL RECICLAJE Y LA REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS	<p>-Reducción del volumen de residuos contaminantes.</p> <p>- Disminución del uso de los vertederos, los cuales aumentan la contaminación ambiental, convierten estos productos en inservibles y dificultan la terminación de su ciclo de vida.</p> <p>- Permite la transformación de energías, enfocadas en combustible alternativo para centrales eléctricas.</p> <p>- La reutilización del plástico como reemplazo del petróleo, disminuirá drásticamente el dióxido de carbono y otros gases contaminantes a la atmósfera. (PlasticsEurope, European Plastic Converters-EUPC, EPRO, EUPR, 2011).</p> <p>-Disminución del impacto ambiental sobre diversos ecosistemas, principalmente la vida marítima. (Greenpeace Colombia, Medio Ambiente y Salud Pública-MASP, Uniandes, 2019).</p> <p>-Preservar los recursos naturales de los cuales se obtiene la materia prima para hacer los productos. (Ecología Verde, 2019).</p>	<p>- Facilita la creación de productos en el sector hospitalario, fundamentales para los servicios sociales. (PlasticsEurope, EPRO, 2019).</p> <p>-El reciclaje es uno de los oficios que sostiene a muchas familias colombianas, permitiendo que el gremio de recicladores esté más sólido y estable. (Herrera J.P., 2015).</p> <p>- Las personas son los primeros actores de la recuperación del plástico, puesto que son quienes determinan, qué consumir y cuál es el destino que le dan a los residuos, convirtiéndolos en actores activos. (Noticias ONU, 2018).</p> <p>-Fortalecimiento de diversas fundaciones o corporaciones que encuentran en el reciclaje una fuente de ingreso.</p>	<p>-Aumento de empleos, un ejemplo de ello es Europa que produce el 21% de plástico mundial y a su vez, genera millones de empleos enfocados en la transformación del plástico.</p> <p>-Participación de nuevas formas de mercado: transformación de plástico para venderlo a industrias, transformación de plástico como reemplazo de otras materias primas, etc.</p> <p>-Por la facilidad de transformación del plástico, hay un consumo energético menor que se ve reflejado en costos de producción. (Alcázar, 2019).</p> <p>- Por los componentes del plástico, este material optimiza la logística y distribución, generando ahorros en los costos.</p> <p>- Por sus propiedades y características, facilita su transformación y la fabricación de los nuevos productos. (Restrepo L., Restrepo D., 2012).</p>

Fuente: Elaboración propia, cuya información deriva del rastreo de las fuentes citadas dentro del cuadro.

Implementar la economía circular requiere tener en cuenta los principales aspectos ambientales, sociales y económicos que deben ser modificados y fortalecidos, por medio de técnicas que se pueden aplicar en cada uno de estos contextos para lograr un equilibrio adecuado que permita un desarrollo sostenible. De ahí la importancia de determinar las estrategias de logística verde que ya se aplican en la ciudad, las cuales son ejecutadas por parte de entes gubernamentales y entes empresariales, tanto privados como públicos, y al mismo tiempo, reconocer los métodos que se emplean a nivel mundial para tomarlos como referentes e iniciar un proceso que permita la práctica de estas propuestas, adaptándolas al contexto de la ciudad y sociedad de Medellín (ver tabla No. 7).

Tabla 7. Propuestas de Estrategia de Logística Verde

	AMBIENTALES	SOCIALES	ECONÓMICOS
LOGÍSTICA VERDE QUE YA SE APLICAN EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperación de residuos plásticos dirigidos al post-consumo. - Promover el reciclaje como eje fundamental para el cuidado del medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Motivar con incentivos a la ciudadanía, por ejemplo, con Reverse Vending Machines. - Ofrecer educación y pedagogía sobre la concientización ecológica, creando una relación directa del ciudadano con la acción ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sustitución de materia prima por residuos sólidos como lo es la madera plástica para disminuir costos. - Evitar el uso de plástico y reemplazarlo por materia prima natural biodegradable como lo es la yuca, creando productos en nuevos sectores como aseo, textil, hogar, etc.
PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE LOGÍSTICA VERDE	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar el uso de plásticos para elaboración de elementos que sirven al sector agricultor y que favorecen el crecimiento de los cultivos. (PlasticsEurope, EPRO, 2019) - Realizar un correcto control de los productos obtenidos por parte de recicladores y de compañías dedicadas a la recolección de residuos. (Restrepo L., Restrepo D., 2012). - Transformar las estructuras de los vertederos a cielo abierto y los vertederos marítimos, en espacios menos contaminantes y amigables con el medio ambiente. (PlasticsEurope, EPRO, 2019). 	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer el gremio de los recicladores y las empresas por medio de la formación del personal y ampliación del conocimiento, y de esta manera orientarlos hacia una misma dirección. (Restrepo L., Restrepo D., 2012). - Promover la transformación del plástico para la creación de elementos hospitalarios, que por sus propiedades antimicrobianas permiten fabricar productos como tubos, bolsas de sangre, jeringuillas, entre otros. (PlasticsEurope, EPRO, 2019). - Replantear leyes, resoluciones o decretos específicos sobre el tratamiento que se le debe dar al plástico, las cuales debe ser aplicadas a las empresas y a los consumidores, basados no solo en el 	<ul style="list-style-type: none"> - Crear conductores de plástico que permitan el transporte de agua, disminuyendo costos y riesgos de fugas. (PlasticsEurope, EPRO, 2019). - Construir elementos a base de plástico para el sector automotriz, pues estos reducen el peso de los automóviles y son más favorables. (PlasticsEurope, EPRO, 2019). - Hacer un control y llamado a los supermercados para que eviten la venta de productos plásticos de un solo uso que son innecesarios para el consumidor. (Greenpeace Colombia, Medio Ambiente y Salud Pública-MASP, Uniandes, 2019) - Reutilización de residuos plásticos para

		<p>derecho a la salud, sino también en el cuidado del medio ambiente. (Greenpeace Colombia, Medio Ambiente y Salud Pública-MASP, Uniandes, 2019).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acelerar y fomentar procesos de investigación dentro de las universidades y empresas, enfocadas en reutilización del plástico y materias primas alternativas. (PlasticsEurope, EPRO, 2019). - Plantear estrategias sociales y económicas (multas-sanciones) para los turistas, evitando que los residuos sólidos terminen en las costas y playas. (PlasticsEurope, EPRO, 2019). 	<p>la creación de piezas técnicas para ingeniería mecánica y maquinaria. (PlasticsEurope, EPRO, 2019).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Invertir en tecnologías y maquinarias que permitan la transformación y reutilización de residuos plásticos. (PlasticsEurope, EPRO, 2019). - Transformar el plástico para la fabricación de productos de construcción: marcos de ventana, suelos, paredes, aislamientos de cablees, mangueras, entre otros. (PlasticsEurope, EPRO, 2019). - Invertir en empresas enfocadas en la gestión de residuos plásticos, promoviendo la exportación de materia prima. (PlasticsEurope, EPRO, 2019). - Enfocar la reutilización del plástico en reciclaje cuartenario, convirtiendo este material en combustible alternativo (PlasticsEurope, EPRO, 2019)
--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia. Las propuestas presentadas derivan del rastreo de información de las fuentes citadas dentro del cuadro.

4. DISCUSIONES Y HALLAZGOS

La pregunta de investigación que se planteó fue: ¿Cómo diseñar estrategias de logística verde basadas en el modelo de economía circular para las microempresas productoras de plástico de la ciudad de Medellín a partir del 2021?, la cual se analizará a continuación.

Conforme con las encuestas virtuales realizadas a nueve empresarios de la ciudad que tienen microempresas productoras de plástico, se pudo evidenciar la visión que tienen acerca de la economía circular, la logística verde y los modelos o estrategias de sostenibilidad relacionadas con este residuo sólido. A partir de los resultados, se establece que aún hay desconocimiento de dichos conceptos, cuya comprensión es indispensable si se desea proyectar alcanzar un desarrollo sostenible dentro de la microempresa.

Es posible deducir que el reciclaje es la primera línea de operación utilizada por los encuestados como estrategias de sostenimiento, sin embargo, no hay claridad en los métodos que utilizan para alcanzar este objetivo. Es bastante significativo que, de los nueve empresarios, tan solo uno afirme que ejecuta estrategias de recolección de residuos, por lo tanto, se establece que no existe una relación directa de las microempresas con los residuos que quedan luego del consumo de los productos, de ahí que la reutilización de este residuo sea mínima.

Los resultados de las encuestas plantean un panorama muy limitado con relación a la economía circular, o por lo menos, con las estrategias de logística verde. Es posible concluir que existe un desconocimiento teórico orientado a las formas de producción, recolección y transformación del plástico por parte de estos empresarios. Pese a ello, dicha información no es aislada del estudio obtenido de la caracterización de microempresas productoras de plástico de la ciudad.

De acuerdo con la caracterización realizada a las ocho las microempresas en la ciudad de Medellín dedicadas a la producción de plástico, por medio del sondeo de las páginas web de cada una de estas, se encontró que este sector industrial está enfocado principalmente en la elaboración de bolsas, empaques y envases. A su vez, la fabricación de este material ahonda diferentes áreas del sector industrial como las siguientes: textil, doméstico, construcción civil, ganadera, agropecuaria, entre otras. Esto sugiere que el plástico, como materia prima, continúa siendo indispensable en la creación de muchos elementos y productos que permiten el desarrollo de los sectores industriales.

De las ocho microempresas estudiadas solo cuatro (50%) han implementado por lo menos una de las estrategias ecológicas de la logística verde. De esas cuatro empresas, solo una (12,5%) ha sido capaz de poner en práctica los cuatro métodos para lograr un desarrollo sostenible. A partir de estos resultados, se puede deducir que en la ciudad de Medellín las microempresas que fabrican plástico aún están muy lejos de establecer una economía circular, puesto que aún no ven este residuo como un material restaurativo y reutilizable, dificultando la posibilidad de convertirse en empresas sostenibles, que conserve un equilibrio entre su economía, las necesidades de la sociedad y el cuidado del ecosistema.

Por otra parte, es significativo que cuatro de las microempresas analizadas (50%) no apliquen ninguna medida relacionada con el cuidado del medio ambiente, aun sabiendo que trabajan con uno de los materiales más duraderos y contaminantes para el entorno. Esto sugiere que las microempresas de esta ciudad todavía no comprenden el plástico como materia prima que puede ser transformada y reutilizada. Incluso, es posible decir que, en Medellín la producción de este material es un proceso que continúa siendo indispensable, lo que sugiere que las empresas necesitan un cambio para entender la producción del plástico desde la reutilización y sustitución para convertirlo en una oportunidad económica.

Durante el rastreo de microempresas de la ciudad, se encontró que muchas están encaminadas en la no utilización del plástico, reemplazando este material por otros insumos naturales o biodegradables, para la creación de diversos productos como bolsas, jabones, cepillos de dientes, ropa interior o artículos de belleza. Aunque la no utilización de este material evidencia un reconocimiento del daño ambiental que genera el uso de dicho recurso y pone en práctica la estrategia de sustitución de residuos, no soluciona la utilización desmedida del material, pues si bien no aumenta su uso tampoco lo disminuye en gran medida. Es por esto que no basta con no emplear el plástico, también es necesario que las empresas que trabajan con la fabricación de polímeros tomen medidas y estrategias ecológicas que permitan la reutilización y gestión de estos residuos, y a su vez, conserven la economía y el desarrollo sostenible.

Estas medidas, además, son necesarias teniendo en cuenta que en Medellín el consumo de productos fabricados con polímeros va en aumento, especialmente de plásticos de un solo uso; por consiguiente, los residuos de este material incrementan. Evidencia de esto es que, en esta ciudad en el año 2013, el plástico correspondía a un 14% de los desechos sólidos; sin embargo, en el año 2018 aumentó a un 23% (Caracol Radio, 2019). Esto quiere decir, que el consumo diario por persona cada año crece y trae consigo, grandes consecuencias negativas para la sociedad, la economía y el medio ambiente.

5. CONCLUSIONES

Es claro que países europeos han establecido un modelo económico que permite el desarrollo sostenible y al mismo tiempo, se plantean soluciones frente a los residuos plásticos. Sin embargo, el reciclaje y la reutilización no serán suficientes entretanto, en países como China la producción de plástico continúe en aumento y en América Latina los residuos terminen en los vertederos. Si no se toman medidas pertinentes a nivel mundial, el trabajo que se ha realizado en Europa de disminuir la producción de plástico no tendrá efecto alguno. Es necesario que el modelo de recolección y transformación de residuos plásticos sea homogéneo y constante en todos los países y de esta manera, obtener resultados positivos frente a esta problemática como lo ha ido logrando países como Suiza y Alemania.

Se estima que en Colombia es necesaria la educación ambiental y ecológica como primer paso para disminuir los desechos plásticos, especialmente los de un solo uso y de esta manera, poder mitigar el impacto por medio de la separación de los residuos. El Estado y la empresas deben, además de la educación ambiental, inversión y concientización social, lograr por medio de programas, campañas, incentivos y beneficios que este propósito se cumpla, creando cultura ambiental y hábitos preventivos, por ejemplo, con Reverse Vending Machines, que son máquinas que devuelven la compensación al depositar algo, en este caso plástico, como sucede con las máquinas que promueve el Metro de Medellín, en las cuales a cambio se botellas de plástico, esta ofrece saldo para el uso de este transporte.

Lo anteriormente mencionado es importante, teniendo en cuenta que de los resultados se infiere que la producción de plástico continúa siendo un proceso aparentemente indispensable en Medellín, enfocado principalmente en la realización de productos de áreas industriales o mercantiles, hogar, inmueble, textil, entre otros. Pese a ellos, son pocas las microempresas productoras de plástico que

toman la economía circular y las estrategias de logística verde como un eje fundamental para el sostenimiento de su empresa y del cuidado del medio ambiente. Así mismo, aunque muchas marcas y emprendimientos de la ciudad están encaminados en la no utilización del plástico, reemplazándolo por otros insumos naturales o biodegradables para la creación de diversos productos, esta medida no es suficiente para el control de residuos plásticos.

Por lo tanto, es necesario instaurar políticas públicas pues, aunque este país cuenta con normativas como la Resolución 2674 de 2013 o la Ley 9 de 1979 que hablan sobre los residuos sólidos, ninguna de las leyes ejecutadas se enfocan específicamente en el tratamiento que se le debe dar al plástico. Estas normativas están direccionadas principalmente en los derechos del consumidor, pero no ahondan en las posibles consecuencias que puede ocasionar el mal manejo de los desechos de polímeros. Al mismo tiempo, esta normatividad presenta contradicciones, puesto que permite el uso de plástico como material salubre para el empaque de alimentos y bebidas, pero no acepta que este sea reutilizado, postergando la transformación hacia un modelo de economía circular. (Greenpeace Colombia, MASP, Uniandes, 2019).

Evidentemente, esto dificulta en gran medida el ejercicio del reciclaje, puesto que aún no se replantea los beneficios sociales, económicos y ambientales de la reutilización de este material. Por lo tanto, en Colombia es necesario pensar no solo en los derechos del consumidor, sino también en los deberes que tienen al momento de adquirir productos plásticos, a su vez, comprometer y responsabilizar legislativamente a las empresas sobre el uso que se le debe dar a los polímeros. De igual forma, es evidente que la reutilización de dicho material refleja altos beneficios para la economía, aumentando las posibilidades de reducción de insumos para las empresas y al mismo tiempo, ampliando el campo de producción y adquisición, ejemplo de ello son algunos países europeos. Es necesario plantear estos beneficios y visualizarlos como un eje fundamental para acercarse a la economía circular y por ende a un desarrollo sostenible.

En definitiva, teniendo en cuenta que Colombia no presenta el desarrollo económico de los países europeos, es complicado pensarse un modelo económico basado en la reutilización de residuos sólidos como materia prima para producir nuevos elementos en áreas como energías o la automoción. Sin embargo, si se toma como ejemplo las estrategias de logística verde que utilizan esos países, se amplía la posibilidad de acercarse mucho más a una economía circular. Para ello, se debe empezar con el reciclaje de plásticos y utilizar dicho método como eje fundamental para el control de desechos sólidos, ya que este país cuenta con la mano de obra que es el gremio de los recicladores y de esta manera, se podría disminuir la contaminación ambiental y obtener beneficios económicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Alcázar, C. (15 de 05 de 2019). *El plástico en Alemania*. Obtenido de <file:///C:/Users/Shirley%20Andrea/Downloads/DOC2019823490.pdf>

Alvins, R. C., Pellgrini, N., & Reyes G., R. (2015). El reciclaje como alternativa de manejo de los residuos sólidos en el sector minas de Baruta, Estado Miranda, Venezuela. *Revista de Investigación*, 157-170.

Antoni, A., Perić, M., & Čišić, D. (2015). Green logistics—measures for reducing CO₂. *Pomorstvo*, 29(1), 45-51.

Arandes, J. M., Bilbao, J., & López, D. (2004). Reciclado de residuos plásticos. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 5(1), 28-45.

Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (s.f). Obtenido de <https://www.metropol.gov.co/ambiental/Paginas/consumo-sostenible/economia-circular.aspx>

BBC. (09 de 10 de 2018). *Los 10 países que más y menos basura generan en América Latina (y cómo se sitúan a nivel mundial)*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-45755145>

BBC. (08 de 07 de 2019). *"Crisis mundial de la basura": 3 cifras impactantes sobre el rol de Estados Unidos*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48914734>

Bel - Plásticos. (s.f.). Recuperado el 10 de 04 de 2020, de <https://www.belplasticos.com/>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - BCN. (18 de 5 de 2018). *El sistema de reciclaje en China que potencia el rol de los gestores de residuos*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/sistema-reciclaje-china-gestores-residuos>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile-BCN. (13 de 01 de 2016). *Políticas públicas pro reciclaje hacen de Suiza un país líder en la materia*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/observatorio/europa/noticias/politicas-publicas-pro-reciclaje-hacen-de-suiza-un-pais-lider-en-la-materia>

Bioplast. (s.f.). Recuperado el 07 de 04 de 2020, de <http://bioplastdeantioquia.com/>

Bueno-Delgado, M. V., Romero-Gázquez, J. L., Jiménez, P., & Pavón-Mariño, P. (2019). Optimal Path Planning for Selective Waste Collection in Smart Cities. *Sensors*, 19(9), 1973. <https://doi.org/10.3390/s19091973>

Caracol Radio. (19 de 4 de 2018). *400 mil toneladas de residuos son desechados al año en Cartagena*. Obtenido de https://caracol.com.co/emisora/2018/04/19/cartagena/1524147276_394938.html

Caracol Radio. (13 de 10 de 2019). *¿Cuánto se recicla en Colombia?* Obtenido de https://caracol.com.co/radio/2019/10/13/nacional/1570982218_728386.html

Castañeda, E. D. C., Benítez, A. M. F., Rodríguez, J. D. S., & de Vargas, P. (2013). Design of a reverse logistics system for the collection of empty containers and packaging of pesticides. 15.

Castiblanco, G. P. (2017). *Propuesta para la reutilización de los residuos PET en la ciudad de Cartagena* (Bachelor's thesis, Universidad Piloto de Colombia).

Castillo N., Morales C. (2015). *Sustitución de materias primas*. Recuperado el 21 de abril de 2020, de Producción más Limpia, website <https://sites.google.com/site/pmli201511/tecnicas/sustitucion-de-materias-primas>

Contreras, I. N., Bader, J., DuRant, P., & Grafman, L. (2018). An Analysis of Recycling High Density Polyethylene with Limited Resources. *International Journal for Service Learning in Engineering, Humanitarian Engineering and Social Entrepreneurship*, 13(2), 45-68.

Dagher, G. K., & Itani, O. (2014). Factors influencing green purchasing behaviour: Empirical evidence from the Lebanese consumers. *Journal of Consumer Behaviour*, 13(3), 188-195. <https://doi.org/10.1002/cb.1482>

Diario Occidente. (01 de 07 de 2019). *En Colombia se recicla solo el 7% del plástico*. Obtenido de <https://occidente.co/uncategorized/en-colombia-se-recicla-solo-el-7-del-plastico/>

Dicoplast. (s.f.). Recuperado el 08 de 04 de 2020, de <https://dicoplast.com.co/>

Econciencia. (s.f.). Recuperado el 10 de 04 de 2020, de <https://econciencia.com.co/>

Ecoticias. (06 de 03 de 2017). *La paradoja suiza del reciclaje*. Obtenido de <https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/133312/La-paradoja-suiza-del-reciclaje>

El Colombiano. (03 de 04 de 2019). *Colombia genera un millón de toneladas de residuos plásticos al año: Procuraduría*. Obtenido de <https://www.elcolombiano.com/colombia/residuos-de-plastico-en-colombia-preocupan-a-la-procuraduria-AN10485252>

El Español. (12 de 08 de 2019). *Alemania y su 'conquista' del Lejano Oriente como líder exportador de basura.* Obtenido de https://www.elespanol.com/mundo/europa/20190812/alemania-conquista-lejano-orientelider-exportador-basura/419208751_0.html

El Espectador. (2 de 09 de 2018). *En Medellín y sus alrededores sí se separa la basura.* Obtenido de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/en-medellin-y-sus-alrededores-si-se-separa-la-basura-articulo-809795>

El Espectador. (11 de 11 de 2018). *¿Cuántos kilos de plástico se consumen en Colombia?.* Obtenido de <https://www.elespectador.com/noticias/actualidad/cuantos-kilos-de-plastico-se-consumen-en-colombia-articulo-823132>

El Nuevo Siglo. (25 de 03 de 2019). *¿Cómo vamos en Colombia con el reciclaje?* Obtenido de <https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/03-2019-como-vamos-en-colombia-con-el-reciclaje>

El País. (10 de 1 de 2018). *China deja de reciclar tu plástico*. Obtenido de https://elpais.com/elpais/2018/01/05/ciencia/1515145196_165569.html

El País. (21 de 1 de 2020). *China declara la guerra al plástico*. Obtenido de https://elpais.com/sociedad/2020/01/20/actualidad/1579530838_267826.html

El Tiempo. (28 de 10 de 2018). *Enka reutiliza el 25 por ciento de las botellas plásticas del país*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/como-enka-reutiliza-la-cuarta-parte-de-las-botellas-plasticas-de-colombia-286320>

El Tiempo. (28 de 9 de 2019). *Preocupa el aumento y el mal manejo de las basuras en Medellín*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/aumento-de-basuras-en-medellin-417268>

Esposito, M., Tse, T., & Soufani, K. (2018). Introducing a circular economy: new thinking with new managerial and policy implications. *California Management Review*, 60(3), 5-19. <https://doi.org/10.1177/0008125618764691>

Flechas, S. H., & González, L. R. C. (2016). Reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI. *Revista de Tecnología*, 15(1), 57-76. <https://doi.org/10.18270/rt.v15i1.2039>

Gazzola, P., & Pellicelli, M. (2019). Sustainable development and quality of life: the role of public sector. *Economia Aziendale Online*, 10(2), 345-355. <https://doi.org/10.13132/2038-5498/10.2.1952>

Grace, R. (2017). Closing the Circle: Reshaping How Products are Conceived & Made: Ideo & Ellen MacArthur Foundation create an outline for a New Plastics Economy & launch a Circular Design Guide to help. *Plastics Engineering*, 73(3),8-11. <https://doi.org/10.1002/j.1941-9635.2017.tb01670.x>

Gómez Gutiérrez, C. (2006). El desarrollo sostenible: conceptos básicos, alcance y criterios para su evaluación. *Cuestiones de sociología* (5-6), 295-312. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Cap3.pdf>

Haque, F., & Ntim, C. G. (2018). Environmental policy, sustainable development, governance mechanisms and environmental performance. *Business Strategy and the Environment*, 27(3), 415-435. <https://doi.org/10.1002/bse.2007>

Herrera, J. P. (2016). *Modelo de negocios basado en el reciclaje de PET post consumo por medio de la utilización de máquinas Reverse Vanding para el acopio del material* (Bachelor's thesis, Universidad Piloto de Colombia).

Laird, K. (2017). Exploring Plastics' Role in the Future Circular Economy: The long-accepted linear model of consumption and production cannot continue, given the planet's finite resources. We look at the alternatives. *Plastics Engineering*, 73(6), 12-19. <https://doi.org/10.1002/j.1941-9635.2017.tb01725.x>

La República. (10 de 01 de 2019). *Seis países alrededor del mundo reciclan más de 50% de su basura durante el año*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/seis-paises-alrededor-del-mundo-reciclan-mas-de-50-de-su-basura-durante-el-ano-2813051>

MacArthur, F. E. (2015). Hacia una economía circular: motivos económicos para una transición acelerada. Recuperado de: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_SP.pdf

Martinez Gordón, A.C. (2011) Plástico y desarrollo sostenible. Obtenido de <https://es.calameo.com/read/003289764ccce3b18d88f>

Mrowiec, B. (2018). Plastics in the circular economy (CE). *Environmental Protection and Natural Resources; The Journal of Institute of Environmental Protection-National Research Institute*. 29(4), 16-19.

Nava C., J. C., & Abreu Q., Y. (Diciembre de 2015). Logística Verde y Economía Circular - Green Logistics and Circular Economics. *Daena: International Journal of Good Conscience.*, 80-91.

Noticias ONU. (12 de 10 de 2018). *Cómo la basura afecta al desarrollo de América Latina*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2018/10/1443562>

Noticias ONU. (15 de 03 de 2019). *Compromiso mundial para reducir los plásticos de un solo uso*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2019/03/1452961>

Organización de las naciones unidas (ONU). (2019, 30 agosto). Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible. Recuperado 2 marzo, 2020, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Patiño Chirva, J. A., Daza Cruz, Y. X., & Lopez-Santana, E. R. (2016). A Hybrid Mixed-Integer Optimization and Clustering Approach to Selective Collection Services Problem of Domestic SolidWaste. *Ingeniería*, 21(2), 235-257. <http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.reving.2016.2.a09>

Paraplásticos. (s.f.). Recuperado el 10 de 04 de 2020, de <http://paraplasticos.com/>

Panta, N. B. (2019). *¿Qué son los objetivos de desarrollo sostenible?* Obtenido de <http://borisbotton.com/590-2/>

PlasticEurope, EPRO. (2019). *Plásticos – Situación en 2018*. Obtenido de <https://www.plasticseurope.org/es/resources/publications/1240-plasticos-situacion-en-2018>

Plásticos Medellín S.A.S. (s.f.). Recuperado el 08 de 04 de 2020, de <https://www.plasticosmedellin.com/index.html>

Plásticos Arango. (s.f.). Recuperado el 08 de 04 de 2020, de <http://plasticosarango.com/home/>

PlasticsEurope, EPRO. (2019). *Análisis de los datos sobre la producción, la demanda y los residuos de plásticos en Europa*. Obtenido de <https://www.plasticseurope.org/es/resources/publications/2511-plasticos-situacion-en-2019>

PlasticsEurope, European Plastic Converters-EUPC, EPRO, EUPR. (2011). *Análisis de la producción, la demanda y la recuperación de plástico en Europa en 2010*. Obtenido de <https://www.plasticseurope.org/es/resources/publications/327-plasticos-situacion-en-2011>

Público. (13 de 01 de 2018). *Y ahora, ¿qué hacemos con las toneladas de plástico que China ya no quiere?* Obtenido de <https://www.publico.es/sociedad/plastico-toneladas-plastico-china-no-quiere.html>

Rakhmangulov, A., Sladkowski, A., Osintsev, N., & Muravev, D. (2017). Green logistics: Element of the sustainable development concept. Part 1. *NAŠE MORE: znanstveno-stručni časopis za more i pomorstvo*, 64(3), 120-126.

Recytrans (2014). *La gestión de residuos*. Recuperado el 21 de abril de 2020, de Recytrans soluciones globales para el reciclaje, website: <https://www.recytrans.com/blog/la-gestion-de-residuos/>

Rendón López, L. M., Escobar Londoño, J. V., de Jesús Arango Ruiz, Á., Molina Benítez, J. A., Villamil Parodi, T., & Valencia Montaña, D. F. (2018). Educación para el desarrollo sostenible: acercamientos desde una perspectiva colombiana. *Producción Más Limpia*, 13(2). <https://doi.org/10.22507/pml.v13n2a7>

Restrepo L. J., & Restrepo D. A. (2011). Logística verde: Recuperación del PET en Medellín y su Área Metropolitana.

Residuos Profesional. (18 de 06 de 2018). *América Latina y el Caribe, a la vanguardia en la lucha contra los plásticos*. Obtenido de <https://www.residuosprofesional.com/america-latina-y-el-caribe-a-la-vanguardia-en-la-lucha-contra-los-plasticos/>

Revista Electricidad. (22 de 06 de 2018). *El plástico puede convertirse en una nueva fuente energética*. Obtenido de <http://www.revistaei.cl/2018/06/22/plastico-puede-convertirse-una-nueva-fuente-energetica/#>

Riveros, W. E. O. (2017). La importancia de la logística verde para la gestión ambiental empresarial. In *Congreso Internacional en Administración de Negocios Internacionales: CIANI 2017* (pp. 760-772). Universidad Pontificia Bolivariana.

Salazar Ospina, K. (s.f) Análisis estratégico a partir del modelo de prácticas de gestión verde en las empresas industriales del sector metalmecánico de Manizales, Caldas Colombia. *Departamento de Administración*.

Sarkar, D., Pal, M., & Sarkar, A. K. (2016). Study on plastic coated overburnt brick aggregate as an alternative material for bituminous road

construction. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2016.
<https://doi.org/10.1155/2016/5352787>

SC Recycling S.A. (s.f.). Recuperado el 08 de 04 de 2020, de
<http://www.screcycling.com.co/>

Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., Valencia, S. M., & Torres, C. P. M. (1998). *Metodología de la investigación* (Vol. 6). México, DF: Mcgraw-hill.
<http://uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Semana. (01 de 03 de 2020). *El 78% de los hogares colombianos no recicla*.
Obtenido de <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/el-78-de-los-hogares-colombianos-no-recicla/44231>

Seroka-Stolka, O., & Ociepa-Kubicka, A. (2019). Green logistics and circular economy. *Transportation Research Procedia*, 39, 471-479.
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.049>

Sierra Navarro, D. (2010). *Plan de negocio de una empresa de gestión de residuos plásticos en Sabaneta* (Doctoral dissertation, Universidad EIA).

Silva E. (2019), *Implicaciones y beneficios de la reducción de materiales*. Recuperado el 21 de abril de 2020 de <http://www.packaging.enfasis.com/articulos/14216-implicaciones-y-beneficios-la-reduccion-materiales->

Téllez Maldonado, A. (2012). *La complejidad de la problemática ambiental de los residuos plásticos: una aproximación al análisis narrativo de política pública en Bogotá* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

TÜZÜN RAD, S. & GÜLMEZ, Y. S. (2017). Green logistics for sustainability. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(3), 603-614. <https://doi.org/10.17130/ijmeb.2017331327>

Wichaisri, S., & Sopadang, A. (2018). Trends and future directions in sustainable development. *Sustainable Development*, 26(1), 1-17. <https://doi.org/10.1002/sd.1687>

Wong, C. W., Wong, C. Y., & Boon-itt, S. (2018). How does sustainable development of supply chains make firms lean, green and profitable? A resource orchestration perspective. *Business Strategy and the Environment*, 27(3), 375-388. <https://doi.org/10.1002/bse.2004>

ANEXOS

Anexo 1

RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A EMPRESARIOS DUEÑOS DE MICROEMPRESAS PRODUCTORAS DE PLÁSTICO DE A CIUDAD, ENFOCADA EN LA CONCEPCIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR Y LOGÍSTICA VERDE

Para la comprensión adecuada de la forma cómo se procesan, transforman y recolectan los residuos plásticos en la ciudad, es necesario comprender la visión que los pequeños empresarios tiene acerca del plástico como materia prima fundamental para su producción y así mismo, visualizar la concepción que tienen acerca de la economía circular, las estrategias de logística verde y los modelos de sostenibilidad que ponen en práctica dentro de sus microempresas, no solo como método que permite recuperar recursos económicos, sino también como medidas para prevenir y mantener el cuidado del medio ambiente. A continuación, en el cuadro No. 2 se presentan los resultados de la encuesta realizada.

CUADRO N° 2: RESULTADOS DE LA ENCUESTA A EMPRESARIOS DUEÑOS DE MICROEMPRESAS PRODUCTORAS DE PLÁSTICO EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN

EMPRESARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PREGUNTAS									
Conoce el concepto de Logística Verde (Si / No)	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No
Conoce el concepto economía circular. (Si / No)	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	No
Su empresa aplica alguno de estos dos conceptos mencionados anteriormente. (Si / No)	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No
Su empresa aplica alguna estrategia sostenible. (Si / No)	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	No
Su empresa aplica algún modelo de recolección de residuos. (Si / No)	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No

Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida en las encuestas virtuales realizadas a nueve empresarios que trabajan en la producción de plástico en la ciudad de Medellín.

A continuación, partiendo de la información del cuadro anterior, se describen los hallazgos encontrados en el análisis de las encuestas virtuales realizadas a nueve empresarios que tienen microempresas productoras de plástico en la ciudad de Medellín:

- De acuerdo con los resultados, tan solo tres (33,3%) de los nueve empresarios, tienen claro el concepto de economía circular y de logística verde; sin embargo, tan solo uno de ellos (11,1%) considera que pone en

práctica alguno de estos dos conceptos, por medio de métodos o técnicas orientadas a cumplir procesos de producción o distribución. Estos resultados dan a entender que los dos conceptos aun no son interiorizados ni comprendidos por los pequeños empresarios de la ciudad y en caso de conocerlo, aun no toman medidas necesarias para ponerlos en práctica.

- De los nueve empresarios, cuatro (44.4%) manifiestan que ponen en práctica estrategias de sostenibilidad relacionadas con el reciclaje, sin embargo, en los comentarios que se habilitaron para que cada uno explicara sus estrategias de sostenibilidad (ver Anexo 1), de manera generalizada los nueve encuestados manifiestan realizar por lo menos alguna técnica relacionada con el reciclaje o reutilización de materiales. Esto nos da entender que, de alguna manera, no existe congruencia entre los conocimientos y conceptos teóricos y entre las prácticas que ejecutan dentro de las microempresas.
- En cuanto a la pregunta de si la microempresa cuenta con un modelo de recolección de residuos, tan solo uno (11.1%) respondió afirmativamente. Por lo tanto, es posible concluir que la relación de la microempresa con el plástico como materia prima, termina en su fabricación, es decir, no hay un interés orientado al uso que se le da al residuo plástico después de su consumo, por lo tanto, la reutilización de dicho residuo es mínima, de ahí que en la ciudad el exceso de residuos plásticos vaya en aumento.

RESULTADOS

Encuesta 1

Cuéntanos en un pequeño párrafo (si aplica) qué estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa:

Empresas como la nuestra tienen un área de influencia pequeña. Nuestro público objetivo es todo aquel que consume nuestros productos para el cuidado de la salud en el área de cobertura que manejamos, por lo tanto, nos enfocamos en que los envases en los cuales empañamos nuestros productos, sean reutilizados por nuestros clientes. Al mismo tiempo, estos envases son retornables, por lo tanto, ofrecemos descuento a quién desea comparar y reembolse los recipientes, de esta manera los reutilizamos y les damos un segundo uso.

en la ciudad de Medellín

Conoce la definición de logística verde?

Sí

No

conoce la definición de economía circular?

Sí

No

si no conoce la definición de ninguna de las dos, por favor indique si su empresa aplica alguna estrategia sostenible que tengan que ver con el reciclaje

Si aplicamos estrategias de sostenibilidad

no aplicamos estrategias de sostenibilidad

en caso de conocer la definición de alguna de las dos, considera que su empresa aplica alguna de las dos definiciones en su proceso de producción o distribución?

Sí

No

su empresa cuenta con un modelo de recolección de residuos?

Sí

No

cuéntenos en un pequeño párrafo, (si aplica) que estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa

Empresas como la nuestra tienen un área de influencia pequeña, ya que uno de sus públicos objetivo es todo aquel que consume sus productos para el cuidado de la salud en el área de cobertura que manejamos, así que intentamos que nuestros clientes reutilicen los envases en el que se empacan los productos y se les hace un descuento para re-embalar.

Continuar encuesta

Encuesta 2

Cuéntanos en un pequeño párrafo (si aplica) qué estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa:

Se presenta un desarrollo para el diseño de la recogida de residuos sólidos con sistemas de caja fija, considerando la variación temporal en las cantidades

generadas y recolectadas. Teniendo en cuenta el análisis de tres factores de generación: punta semanal, punta diario y punta diario de distribución heterogénea.

Microempresas productoras de plástico en la ciudad de Medellín

Conoce la definición de logística verde?

Sí

No

conoce la definición de economía circular?

Sí

No

si no conoce la definición de ninguna de las dos, por favor indique si su empresa aplica alguna estrategia sostenible que tengan que ver con el reciclaje

Si aplicamos estrategias de sostenibilidad

no aplicamos estrategias de sostenibilidad

en caso de conocer la definición de alguna de las dos, considera que su empresa aplica alguna de las dos definiciones en su proceso de producción o distribución?

Sí

No

su empresa cuenta con un modelo de recolección de residuos?

Sí

No

cuéntenos en un pequeño párrafo, (si aplica) que estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa

Se presenta un desarrollo para el diseño de la recogida de residuos sólidos con sistemas de caja fija, considerando la variación temporal en las cantidades generadas y recolectadas. Teniendo en cuenta el análisis de tres factores de generación: punta semanal, punta diario y punta diario de distribución heterogénea.

Encuesta 3

Cuéntanos en un pequeño párrafo (si aplica) qué estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa:

Nosotros lo que hacemos es que establecemos un equipo líder, con el objetivo de involucrar la fuerza laboral y aumentar la posibilidad de éxito de su estrategia por

medio de la creación de un equipo de voluntarios que lidere y haga seguimiento a la ejecución de las actividades puntuales establecidas dentro del plan de reciclaje.

Microempresas productoras de plástico en la ciudad de Medellín

Conoce la definición de logística verde?

Sí

No

conoce la definición de economía circular?

Sí

No

si no conoce la definición de ninguna de las dos, por favor indique si su empresa aplica alguna estrategia sostenible que tengan que ver con el reciclaje

Si aplicamos estrategias de sostenibilidad

no aplicamos estrategias de sostenibilidad

en caso de conocer la definición de alguna de las dos, considera que su empresa aplica alguna de las dos definiciones en su proceso de producción o distribución?

Sí

No

su empresa cuenta con un modelo de recolección de residuos?

Sí

No

cuéntenos en un pequeño párrafo, (si aplica) que estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa

Nostrós lo que hacemos es que establecemos un equipo líder, con el objetivo de involucrar la fuerza laboral y aumentar la posibilidad de éxito de su estrategia por medio de la creación de un equipo de voluntarios que lidere y haga seguimiento a la ejecución de las actividades puntuales establecidas dentro del plan de reciclaje.

Encuesta 4

Cuéntanos en un pequeño párrafo (si aplica) qué estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa:

En la empresa el reciclaje es una práctica que se ha vuelto muy común entre nuestros trabajadores, ya que tiene un compromiso socio-ambiental en la empresa, por requerimientos legales y normativos además como una práctica para la reducción de costos. Hoy día se ha vuelto común escuchar de compañías que implementan prácticas amigables con el ambiente.

Dependiendo del proceso que hay en la organización se podrán reciclar o reutilizar materiales en mayor o menor medida. Por ejemplo, una oficina se pueden generar menor variedad de materiales a reciclar que en una cafetería, pero en esta última puede generar menor cantidad de papeles que la oficina.

Encuesta a pequeños productores de papeles en la ciudad de Medellín

Conoce la definición de logística verde?

Sí

No

conoce la definición de economía circular?

Sí

No

si no conoce la definición de ninguna de las dos, por favor indique si su empresa aplica alguna estrategia sostenible que tengan que ver con el reciclaje

Si aplicamos estrategias de sostenibilidad

no aplicamos estrategias de sostenibilidad

en caso de conocer la definición de alguna de las dos, considera que su empresa aplica alguna de las dos definiciones en su proceso de producción o distribución?

Sí

No

su empresa cuenta con un modelo de recolección de residuos?

Sí

No

cuéntanos en un pequeño párrafo, (si aplica) qué estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa

El la empresa el reciclaje es una práctica que se ha vuelto muy común entre nuestros trabajadores, ya que tiene un compromiso socioambiental en la empresa, por requerimientos legales y normativos además como una práctica para la reducción de costos. Hoy día se ha vuelto común escuchar de compañías que implementan prácticas amigables con el ambiente. Dependiendo del proceso que hay en la organización se podrán reciclar o reutilizar materiales en mayor o menor medida. Por ejemplo, una oficina se pueden generar menor

Encuesta 5

Cuéntanos en un pequeño párrafo (si aplica) qué estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa:

Los recolectores de residuos son trabajadores excluidos de la sociedad, con escasa participación política y económicamente vulnerables. Por lo anterior el reciclaje contribuye a la preservación y uso racional de los recursos naturales, a la creación de valor económico y a la disminución de desperdicios, lo que a su vez repercute en la reducción de la contaminación ambiental. Son nuestros aliados trabajadores los que generan valor a nuestra compañía.

en la ciudad de Medellín

Conoce la definición de logística verde?

Sí

No

conoce la definición de economía circular?

Sí

No

si no conoce la definición de ninguna de las dos, por favor indique si su empresa aplica alguna estrategia sostenible que tengan que ver con el reciclaje

Si aplicamos estrategias de sostenibilidad

no aplicamos estrategias de sostenibilidad

en caso de conocer la definición de alguna de las dos, considera que su empresa aplica alguna de las dos definiciones en su proceso de producción o distribución?

Sí

No

su empresa cuenta con un modelo de recolección de residuos?

Sí

No

cuéntenos en un pequeño párrafo, (si aplica) que estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa

Los recolectores de residuos son trabajadores excluidos de la sociedad, con escasa participación política y económicamente vulnerables. Por lo anterior el reciclaje contribuye a la preservación y uso racional de los recursos naturales, a la creación de valor económico y a la disminución de desperdicios, lo que a su vez repercute en la reducción de la contaminación ambiental. Son nuestros aliados trabajadores los que generan valor a nuestra compañía.

Encuesta 6

Cuéntanos en un pequeño párrafo (si aplica) qué estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa:

La estrategia que se ha desarrollado consiste en 1) promover en nuestra compañía la implementación de políticas públicas y marcos normativos 2) fomentar cadenas de valor del reciclaje y poner especial énfasis en la administración y manejo de los residuos producidos y 3) estimular el desarrollo del liderazgo y la organización de los recicladores sobre la base de establecer asociaciones para el bien común.

en la ciudad de Medellín

Conoce la definición de logística verde?

Sí

No

conoce la definición de economía circular?

Sí

No

si no conoce la definición de ninguna de las dos, por favor indique si su empresa aplica alguna estrategia sostenible que tengan que ver con el reciclaje

Sí aplicamos estrategias de sostenibilidad

no aplicamos estrategias de sostenibilidad

en caso de conocer la definición de alguna de las dos, considera que su empresa aplica alguna de las dos definiciones en su proceso de producción o distribución?

Sí

No

su empresa cuenta con un modelo de recolección de residuos?

Sí

No

cuéntenos en un pequeño párrafo, (si aplica) que estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa

La estrategia que se ha desarrollado consiste en 1) promover en nuestra compañía la implementación de políticas públicas y marcos normativos 2) fomentar cadenas de valor del reciclaje y poner especial énfasis en la administración y manejo de los residuos producidos y 3) estimular el desarrollo del liderazgo y la organización de los recicladores sobre la base de establecer asociaciones para el bien común.

Encuesta 7

Cuéntanos en un pequeño párrafo (si aplica) qué estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa:

En la actualización del plan de gestión, se estableció un modo de organización industrial en un mismo territorio caracterizado por una gestión optimizada de los stocks y de los flujos de materiales, energía y servicios que al optimizar procesos minimizan el impacto ambiental. Y como estrategia se implementa el segundo uso de los materiales el cual busca reintroducir en el circuito económico aquellos productos que ya no se corresponden a las necesidades iniciales de los consumidores.

en la ciudad de Medellín

Conoce la definición de logística verde?

Sí

No

conoce la definición de economía circular?

Sí

No

si no conoce la definición de ninguna de las dos, por favor indique si su empresa aplica alguna estrategia sostenible que tengan que ver con el reciclaje

Si aplicamos estrategias de sostenibilidad

no aplicamos estrategias de sostenibilidad

en caso de conocer la definición de alguna de las dos, considera que su empresa aplica alguna de las dos definiciones en su proceso de producción o distribución?

Sí

No

su empresa cuenta con un modelo de recolección de residuos?

Sí

No

cuéntenos en un pequeño párrafo, (si aplica) qué estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa

En la actualización del plan de gestión se estableció un modo de organización Industrial en un mismo territorio caracterizado por una gestión optimizada de los stocks y de los flujos de materiales, energía y servicios que al optimizar procesos minimizan el impacto ambiental. Y como estrategia se implementa el segundo uso de los materiales el cual

Encuesta 8

Cuéntanos en un pequeño párrafo (si aplica) qué estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa:

Nuestra empresa al no manejar un plan estratégico para el reciclaje se basa primero en la reutilización de ciertos residuos o ciertas partes de los mismos, que puedan funcionar aun para la elaboración de nuevos productos.

También ejercemos la reparación para encontrar una segunda vida a los productos estropeados. Y, por último, manéjanos el reciclaje básicamente en la forma en que podamos aprovechar los materiales que se encuentran en los residuos para darle una valorización y así aprovechar energéticamente los residuos que no se pueden reciclar.

Conoce la definición de logística verde?

Sí

No

conoce la definición de economía circular?

Sí

No

si no conoce la definición de ninguna de las dos, por favor indique si su empresa aplica alguna estrategia sostenible que tengan que ver con el reciclaje

Si aplicamos estrategias de sostenibilidad

no aplicamos estrategias de sostenibilidad

en caso de conocer la definición de alguna de las dos, considere que su empresa aplica alguna de las dos definiciones en su proceso de producción o distribución?

Sí

No

su empresa cuenta con un modelo de recolección de residuos?

Sí

No

cuéntenos en un pequeño párrafo, (si aplica) que estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa

Nuestra empresa al no manejar un plan estratégico para el reciclaje se basa primero en la reutilización de ciertos residuos o ciertas partes de los mismos, que puedan funcionar aun para la elaboración de nuevos productos.
También ejercemos la reparación para encontrar una segunda vida a los productos estropeados. Y por último manéjanos el reciclaje básicamente en la forma en que podamos aprovechar los materiales que se encuentran en los residuos para darle una valorización y así aprovechar energéticamente los residuos que no se pueden reciclar.

[Obtener enlace](#)

Encuesta 9

Cuéntanos en un pequeño párrafo (si aplica) qué estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa:

Al ser una compañía colombiana dedicada a la transformación de empaques rígidos y flexibles de papel y cartón, su estrategia está orientada para que tenga crecimiento hacia el cuidado del medio ambiente. Para lo anterior se debió aprender, implementar, mejorar y mantener diversas prácticas ambientales en procesos administrativos y operativos, que implicaron cambios tecnológicos, inversiones, optimización de recursos, mejoramiento de la productividad y manejo integral de residuos que se generaban para poder reciclarlos.

En la ciudad de Medellín

Conoce la definición de logística verde?

Sí

No

conoce la definición de economía circular?

Sí

No

si no conoce la definición de ninguna de las dos, por favor indique si su empresa aplica alguna estrategia sostenible que tengan que ver con el reciclaje

Si aplicamos estrategias de sostenibilidad

no aplicamos estrategias de sostenibilidad

en caso de conocer la definición de alguna de las dos, considera que su empresa aplica alguna de las dos definiciones en su proceso de producción o distribución?

Sí

No

su empresa cuenta con un modelo de recolección de residuos?

Sí

No

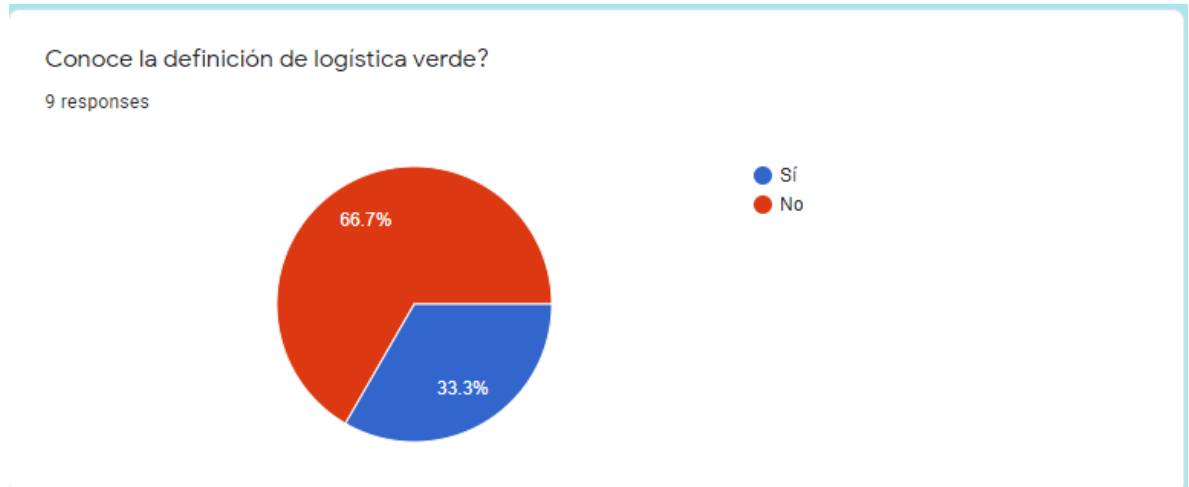
cuéntenos en un pequeño párrafo, (si aplica) que estrategia sostenible respecto al reciclaje se aplica en su empresa

Al ser una compañía colombiana dedicada a la transformación de empaques rígidos y flexibles de papel y cartón, su estrategia está orientada para que tenga crecimiento hacia el cuidado del medio ambiente.

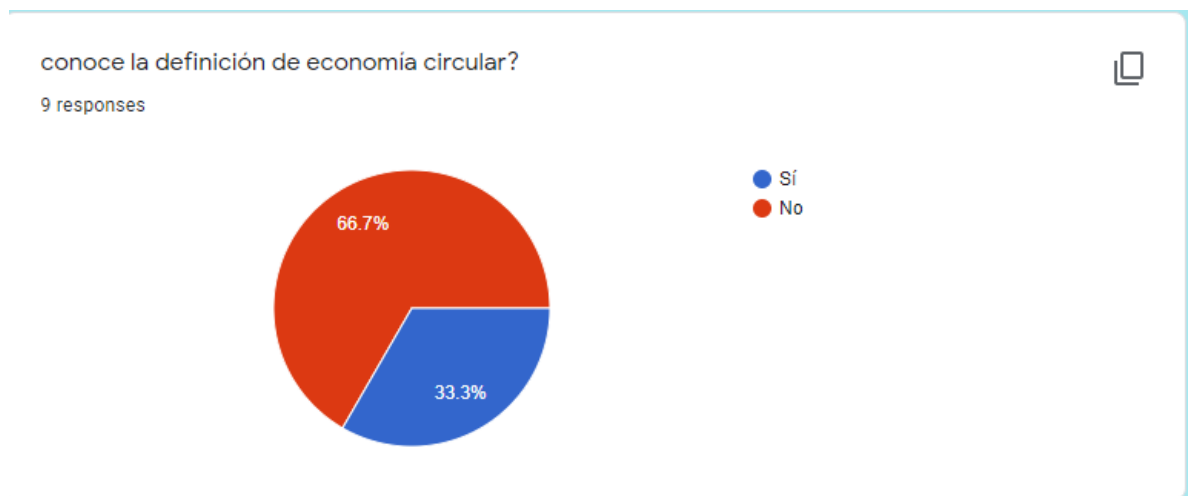
Para lo anterior se debió aprender, implementar, mejorar y mantener diversas prácticas ambientales en procesos administrativos y operativos, que implicaron cambios tecnológicos, inversiones, optimización de recursos, mejoramiento de la productividad y manejo integral de residuos que se generaban para poder reciclarlos.

RESULTADOS PORCENTUALES

Pregunta 1



Pregunta 2

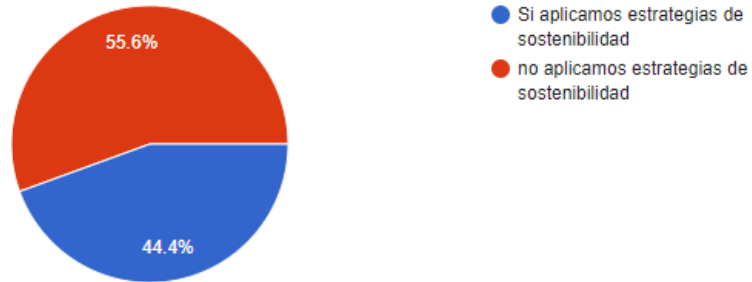


Pregunta 3

si no conoce la definición de ninguna de las dos, por favor indique si su empresa aplica alguna estrategia sostenible que tengan que ver con el reciclaje



9 responses

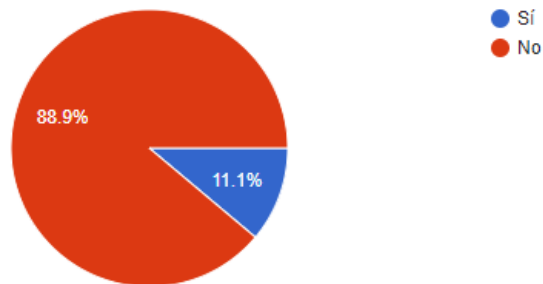


Pregunta 4

en caso de conocer la definición de alguna de las dos, considera que su empresa aplica alguna de las dos definiciones en su proceso de producción o distribución?



9 responses



Pregunta 5

su empresa cuenta con un modelo de recolección de residuos?

9 responses

