

**Revisión sobre la pertinencia de la logística inversa enfocada a la competitividad y
aplicada al sector de los plásticos en Colombia**

Juan Carlos Marín Hernández

José Fernedy Camero Menza

Facultad de Administración, Universidad Santo Tomás

MBA

Dra. Lucy Andrea Cely Torres

19 de marzo de 2020

Nota de Aceptación

Director de la Maestría

Director del Trabajo de Grado

Agradecimientos

Agradecemos en primera instancia a Dios, a nuestras familias, por el apoyo y acompañamiento en este proceso de esfuerzo que significa la elaboración de una tesis de maestría.

A la universidad que nos ha brindado el acompañamiento de excelentes docentes y tutores a lo largo de este proceso de formación

A nuestra asesora temática por sus sabias correcciones y aportes que fueron fundamentales para la realización de este trabajo.

Tabla de contenido

<i>Agradecimientos</i>	3
<i>Tabla de Ilustraciones</i>	5
<i>Capítulo I Problematicación</i>	6
1.1 <i>Introducción</i>	6
2.1 <i>Justificación Del Problema</i>	9
1.3 <i>Objetivos</i>	12
1.3.1 Objetivo general	12
1.3.2 Objetivos Específicos	12
<i>Capítulo II Marco Referencial</i>	13
2.1 <i>Estado del Arte</i>	13
2.2 <i>Contextualización</i>	14
2.2.1 Competitividad	14
2.2.2 Competitividad Internacional	15
2.2.3 Competitividad Sistémica.....	16
2.2.4 Competitividad Global	17
2.2.5 Estrategia Competitiva y Ventaja Competitiva	18
2.2.6 Cadena de Valor	20
2.3 <i>Marco Conceptual</i>	23
2.3.1 Inicios de la recuperación de productos.	23
2.3.2 Logística Inversa.....	25
2.3.3 Reciclaje	29
2.3.4 Responsabilidad Social Empresarial	29
2.3.5 Economía circular.....	31
<i>Capítulo III Metodología</i>	32
3.1 <i>Enfoque y tipo de Investigación</i>	32
3.2 <i>Justificación Validez de la metodología.</i>	32
3.3 <i>Fases De Investigación.</i>	33
3.4 <i>Resultados y Análisis de la información</i>	34
3.4.1 La industria del plástico en Colombia	34
3.4.1.1 Oportunidades de la Industria en el comercio exterior.	39
3.4.1.2 EL mercado del plástico y el medio ambiente	40
3.4.2. Experiencias de Implementación de la Logística Inversa.....	41
3.4.2.1. Logística inversa en Europa.....	41
3.4.2.2 Caso Asia	44
3.4.2.3 Caso Estados Unidos.....	45
3.4.2.4 Caso Latinoamérica	46

3.4.3 Elementos claves para la identificación de la logística inversa en las pequeñas y medianas empresas de Colombia.....	47
4. Conclusiones.....	49
5. Recomendaciones	51
6. Bibliografía	52

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1 5 fuerzas de porter.....	19
Ilustración 2 Cadena de valor	22
Ilustración 3 Recuperación en cadena de abastecimiento.....	25
Ilustración 4 Ciclo de la logística inversa	27
Ilustración 5 Diferencias entre la logística directa y la logística inversa.....	28
Ilustración 6 Cadena de valor del plástico en Colombia.....	37
Ilustración 7 Consumidores de plástico en Colombia.....	38
Ilustración 8 Ciclo de vida productos plásticos en Europa	42

Capítulo I Problematicación

1.1 Introducción

Las organizaciones que se dedican a la producción de bienes o productos ofertados en el mercado tienen el apoyo de la logística inversa para maximizar el uso de sus recursos y optimizar sus niveles productivos y de maquinaria utilizada durante la producción de lo que se oferta en el mercado.

La globalización, es un proceso que ha impulsado a las compañías locales a ser mas competitivas y poder participar en mercados externos, y en la misma medida mantenerse a flote en el mercado interno; la logística inversa, hace un aporte significativo al mejoramiento de la competitividad de las organizaciones de diferentes tamaños. A continuación, se hace un breve resumen de como la Logística Inversa (LI) ha ido creciendo y aportando a dicho mejoramiento a nivel internacional.

Los principios de este proceso se remontan a la recuperación de materiales e insumos utilizados en los procesos empresariales, por medio del estudio y análisis de la distribución del reciclaje (Guiltinan & Nwokoye, 1975).

En la misma década, Starling & Ginter (1978), iniciaron el estudio no solamente de la competitividad vista desde los canales de distribución, sino que también profundizaron en el manejo de los residuos haciendo un proceso inverso en la cadena de valor, estudiando la recuperación de desperdicios en las diferentes etapas de los procesos productivos, y generando un aporte significativo para la formulación de políticas de reciclaje y recuperación de desechos empresariales en los Estados Unidos.

A partir de este momento, se inicia una constante preocupación desde el ámbito académico en aportar al mejoramiento de recursos y reutilización de los residuos de los procesos productivos, integrando en dichos estudios las diferentes etapas de la logística dentro de las compañías; a continuación, se hace un recorrido por diferentes autores que aportaron al desarrollo de la logística inversa como factor representativo en el mejoramiento de la competitividad de las organizaciones.

La década de los años 90 fue quizá el punto de mayor aporte desde la academia y el sector productivo. Al principio de esta Schmidheiny (1992), hace una revisión detallada de la reutilización de productos, envases y los retornos de los consumidores a los productores en diferentes ámbitos, enfocado principalmente al mejoramiento de la productividad con énfasis en la protección del medio ambiente.

Hacia 1998 Carter & Ellram (1998) iniciaron un marco de antecedentes teórico de la logística inversa en los negocios productivos; en dicho estudio identificaron 3 elementos fundamentales para la implementación de la logística inversa, estos son: 1) aspectos generales y desarrollos teóricos, 2) transporte y embalaje y 3) mercados finales. El primer punto destacada la importancia de iniciar un proceso de recolección en cuanto a teoría académica, puesto que la mayoría de las publicaciones encontradas en la literatura se encontraban en ámbitos comerciales, a partir de experiencias propias de la industria, pero la producción académica relacionada con el tema era muy reducida, lo que entorpecía en cierta medida el fortalecimiento del marco investigativo, sin embargo 3 años después James Stock (2001), contraria un poco esta afirmación ya que dentro de su estudio clasifica a la logística inversa como una categoría de la logística, desde la cual se pueden hacer estudios de la devolución de productos, gestión de residuos y reciclaje, entre otros, y de acuerdo a esto se pueden generar modelos académicos desde los cual

se puede integrar la logística con la gestión empresarial y maximización de los residuales productivos de las compañías.

La suma de factores académicos y productivos trae consigo la necesidad de encontrar utilidades económicas en el uso de la logística inversa, y es así como Jayaraman, Guide JR & Srivastava (1999), generan un aporte dentro del cual se cuantifica el potencial de la reutilización y aprovechamiento de los residuos de la producción, incrementando de esta forma el valor ecológico de la compañía, y reduciendo los residuos finales de toda la cadena de valor.

A partir de este postulado, es que se empieza a entender a la logística inversa no solamente como una revisión en retrospectiva de toda la cadena de valor, sino que se incluye en esta la reutilización de materiales, la eliminación de desperdicios y reutilización de estos; la introducción de estos elementos se da principalmente por la incursión de los gobiernos y los sectores productivos en iniciativas que impulsen el cuidado del medio ambiente.

En el campo local (Colombia), teniendo en cuenta la descripción académica de lo que se ha avanzado en la definición de esta, es importante resaltar, tal como lo hace guerra (2009), la recolección de residuos y recogida de productos en desuso provenientes tanto de la industria como de los consumidores finales, es un factor que limita la buena ejecución de la LI, ya que la infraestructura tanto en vías como en espacios modulares de recolección, no facilitan una buena gestión de residuos y reciclaje.

En la misma medida, la implementación de la LI, no solamente debe estar dirigida desde las organizaciones, sino que también debe existir una política pública que acompañe el proceso, mediante la cual la transformación en las vías, protección del medio ambiente y recuperación de residuos, se encuentre inmerso en la cultura cotidiana, tanto de las empresas como del consumidor, este es uno de los hallazgos de Jug (2008), en su estudio, en el que se determina que

el éxito de la implementación en los países desarrollados de LI, es la unión de política pública en cuanto a criterios claros de cuidado de medio ambiente, recuperación y reutilización de residuos en las diferentes cadenas de valor.

De acuerdo con lo encontrado por Teunter (2010), la LI en Colombia se encuentra con elementos que limitan su plena ejecución a nivel interno de las organizaciones, principalmente por el uso de modelos tradicionales de control de los inventarios, dentro de los cuales aún no se contempla la LI en la operación.

La actualización en los procesos administrativos, la entrada de nuevos competidores en el mercado local, así como la necesidad de participar en nuevos mercados, evidencian la importancia de adoptar nuevas posturas frente al manejo de la cadena de suministros, e implementar de mejor manera los planteamientos de la LI, tomándolo como una oportunidad de desarrollo económico tanto para las compañías que integran los diferentes mercados, como para la economía en general del país.

2.1 Justificación Del Problema

Los objetivos de desarrollo sostenible fueron planteados desde el programa de las naciones unidas para el desarrollo (PNUD), con el fin de integrar acciones internacionales e interestatales para mejorar las condiciones de hambre, pobreza y medio ambiente a nivel mundial.

Dentro de estos 17 objetivos, se encuentra en el objetivo 12, denominado producción y consumo responsable, el cual se encuentra en la formulación de estrategias para que la producción de las empresas, de acuerdo con el PNUD (2020), a nivel global se encuentre

enfocada en la gestión eficiente de utilización de recursos energéticos, así como la eliminación de desechos tóxicos y contaminantes de manera responsable.

La industria del plástico a nivel mundial es una de las que maneja los mayores porcentajes de contaminación, ya que, tomando datos de Jaén, Esteve, & Banos-González (2019), las acumulaciones de basura en el mar, que suman 5,25 trillones de toneladas de plástico, si se concentraran en el Pacífico norte, formando una “isla de entre 1,7 y 3,4 millones de km².

Los procesos industriales referentes a la industria de plástico en Colombia, de acuerdo con Procolombia (2018), se caracterizan por su capacidad de innovación y adaptación a las condiciones tecnológicas alrededor del mundo, presentando una alta participación en los mercados internacionales, y generando ingresos al país aproximadamente por USD 259 millones, siendo el principal destino de los productos resultado del proceso, Estados Unidos.

Esta alta capacidad de adaptación y entrada en los mercados internacionales ha generado un crecimiento de la industria a nivel local, empleando a cerca de 65.000 personas distribuidas en cerca de 650 empresas y fabricantes, según datos de Ortiz (2019), y ha ubicado al sector dentro del tamaño del PIB manufacturero con una participación del 15% dentro de este.

En cuanto a la participación en el mercado internacional, la competitividad del sector debe estar en capacidad para responder con un control eficiente de costos, tal como sugiere Porter (2008) en donde este factor debe ser cada vez menor con tal de encontrar una mayor utilidad y un mejoramiento de los precios ofertados al mercado. En la misma medida, la ventaja comparativa esta dada por la capacidad de adaptación del sector a los cambios de hábitos en los consumidores, el uso de nuevas tecnologías y el conocimiento constante del comportamiento de

la competencia y los proveedores en cuanto a materiales, procesos de producción y marketing, entre otras.

Al analizar estos factores elementales en cuanto al cuidado del medio ambiente, la competitividad y conocimiento del mercado internacional por parte de las diferentes industrias, es necesario plantear estrategias de mejoramiento en todos los procesos productivos, para el particular de esta investigación y trabajo de grado en el sector del plástico debido a la facilidad de los investigadores para contactar con este sector y empresas que lo integran en la ciudad de Bogotá.

El planteamiento de la necesidad surge a partir de identificar la modificación de los hábitos de consumo en cuanto al plástico que se usa a diario, por lo tanto, se deben transformar no solamente los productos finales resultado de los procesos productivos en el sector, sino revisar toda la cadena productiva para llevar a cabo un proceso de optimización de recursos, innovación de procesos y uso de materias primas, en donde se alinee la capacidad de transformación con recursos que sean ambientalmente amigables, creando una nueva cadena de valor que responda a los nuevos hábitos de consumo y mantenga la competitividad del sector para aportar al crecimiento en la participación del mercado internacional.

Para identificar estos elementos en los cuales la industria se debe enfocar, se plantea que desde las iniciativas individuales de diferentes empresas que integran ese sector, se inicien procesos de caracterizar y diagnosticar cuales son los factores que se deben mejorar y estrategias a implementar para alcanzar una mayor competitividad como clúster.

“La logística inversa (LI), emerge como una alternativa por medio de la cual las organizaciones productivas pueden regular las obligaciones legales de carácter ambiental al

tiempo que logran la capacidad de tener una ventaja competitiva. Desde la perspectiva de la gestión, el retorno de los productos, la reutilización de envases y materiales (incluyendo aquellos que pueden ser sustitutivos), el reacondicionamiento de productos rechazados, además del manejo de residuos/desechos peligrosos para su destrucción o disposición final, componen algunas de las opciones para su implementación” (Torres, 2018)

Por lo cual, brinda oportunidades de identificar de manera inversa, las etapas del proceso de transformación y comercialización, donde se debe generar cambios para cumplir con lo anteriormente planteado.

Tomando estas necesidades y herramientas con las que se cuenta para el desarrollo de un proceso investigativo, se plantea la siguiente pregunta problema:

¿Cual es la relevancia de la implementación de la logística inversa en empresas del sector de plásticos en Colombia??

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Revisar la pertinencia del uso de la logística inversa en la industria del plástico de Colombia.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar el tamaño y participación del sector de plástico en la economía colombiana.

- Analizar experiencias de implementación de la logística inversa a nivel nacional e internacional.
- Sugerir elementos clave para la implementación de la logística inversa en las pequeñas y medianas empresas de la industria del plástico en Colombia.

Capítulo II Marco Referencial

2.1 Estado del Arte

Para tomar un punto de referencia, se hizo una búsqueda de análisis realizados dentro de las diferentes industrias a nivel nacional usando la logística inversa como factor de competitividad inicial. A continuación, se relacionan los estudios que se tomaron de referencia para el punto de partida del presente trabajo, en donde se tuvo en cuenta principalmente la forma en que se abarcó la logística inversa dentro de la industria objetivo de análisis.

En primera instancia se encontró el trabajo realizado por Salas-Navarro et. Al (2019), en el que por medio de la logística inversa hicieron un análisis del mercado metal - mecánico de la ciudad de Barranquilla. La principal novedad de este estudio fue el estudio enfocado en la cadena de abastecimiento, relación entre proveedores y compradores y generaron un modelo mediante el cual se ofrecen mayores oportunidades de mejoramiento de la competitividad del sector a partir del estudio de las relaciones las condiciones en las cuales se ejecutan los procesos logísticos de entrega. En los hallazgos del modelo, se encontró que las organizaciones de este sector no ejecutan planes de logística inversa en sus operaciones, lo que en términos de competitividad al mismo sector le ha significado pérdida en términos de competitividad internacional.

El trabajo de Bustos & Tafur (2017), en su trabajo de grado, realizan un análisis detallado de la aplicación de la logística inversa en la industria de la producción de papel, y como desde esta industria se ha hecho una buena implementación de la misma, se han gestionado recursos y los residuos de dicha producción han sido un factor de mejoramiento del cuidado del medio ambiente, puesto que todos los residuos en cada una de las etapas productivas tienen factores de reutilización o comercialización, según proceda con cada uno de los residuos.

A nivel internacional llamó la atención la revisión literaria realizada por Ruiz & Valverde (2019), en donde hacen un análisis de las diferentes publicaciones realizadas en latinoamérica sobre la aplicación de la logística inversa, y se puede evidenciar que, de acuerdo a la información recogida, solamente el 43% de las organizaciones a nivel industrial aplican esta herramienta dentro de sus procesos productivos en la región, lo que significa un retraso con respecto a mercados europeos y norteamericanos, ya que este proceso por normas de cuidado y preservación del medio ambiente es casi de carácter obligatorio mientras en latinoamérica no es así, lo que abre una brecha profunda en la globalización de nuestros productos

2.2 Contextualización

Como herramienta para el impulso de la competitividad, la LI se constituye en un elemento importante para el impulso de la industria local, y promueve la participación de esta en mercados externos. Dentro del contexto de esta investigación, se definirán elementos importantes para tener en cuenta al momento de hablar de la LI.

2.2.1 Competitividad

Este es un concepto que a lo largo del tiempo ha ido cambiando, de la mano con el progreso de los mercados y las formas en las que se administran y gerencian las organizaciones. En un

principio, se ligaba directamente a la gestión de costos, e incluso hoy en día dentro de algunas tendencias de gerencia se mantiene la idea de relacionar la competitividad únicamente con los costos de la organización.

De acuerdo con lo que plantea Monterroso (2016), la competitividad se liga directamente a la posición que tiene la organización frente a otras de su mismo mercado, siendo los valores comparativos la capacidad de permanencia en el mercado y la forma en como se genera valor desde su proceso productivo, factor desde el cual se tienen en cuenta elementos como la calidad, interactividad con el consumidor, vida útil del producto y la capacidad de respuesta en cuanto a servicio al cliente. Teniendo en cuenta estos elementos, se puede entonces definir la competitividad como la serie de estrategias que se ejecutan desde diferentes niveles (organizacional, local regional, sectorial, nacional), para generar permanencia o crecimiento dentro un determinado mercado, con un posicionamiento importante dentro del grupo de individuos que integran dicho mercado.

2.2.2 Competitividad Internacional

Desde las diferentes entidades internacionales se ofrecen definiciones y conceptos para que de alguna manera se generalicen conceptos de uso constante en los mercados internacionales. La CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), define la competitividad internacional como

la capacidad que tiene un país para sostener y expandir su participación en los mercados internacionales, y elevar simultáneamente el nivel de vida de su población. Además, se promueve el incremento de la productividad y, por ende, la incorporación de progreso técnico (Fajnzylber, 1988).

Dicha definición toma elementos como medición de factores macroeconómicos, capacidad exportadora y participación en mercados externos, y tomando lo que Serra et al. (2020) reflejan en su trabajo de investigación, la competitividad internacional no se debe medir solamente desde un indicador macroeconómico, sino que también debe tener en cuenta como los países tienen en cuenta los comportamientos del mercado (oferta, demanda y precios), para crear un sistema ideal para que las industrias tengan capacidad de crecimiento, con generación constante de valor por medio de la innovación.

2.2.3 Competitividad Sistémica

Los primeros en hablar de este concepto fueron Esser, Hillebrand, Messner, & Meyer-Stamer (1995) quienes, desde el contexto latinoamericano, condensaron las necesidades de la industria, e identificaron como el modelo intervencionista limitaba el progreso de la industria, por lo tanto, era necesario tener un acercamiento a las economías de mercado, y de esta forma impulsar el crecimiento industrial y productivo de las empresas por medio de mejoramiento de los niveles de competitividad.

El gran aporte del estudio de Esser, Hillebrand, Messner, & Meyer-Stamer (1995), es el análisis de la competitividad desde diferentes niveles, los cuales clasificaron en macro, el cual hace referencia a la estabilidad macroeconómica de las naciones; micro donde se analiza la capacidad de transformación y respuesta de las empresas de un país o nación; , meta el cual es un nivel donde se mide o se analiza la integración social en los procesos productivos, como la sociedad se transforma con tal de mejorar su competitividad; y meso es el nivel donde se analizan las políticas de estado y todo el contexto empresarial para el mejoramiento de la competitividad local.

Dicha clasificación por niveles ha permitido generar indicadores para clasificar a las naciones en diferentes escalas de competitividad, y en los cuales tal como afirman Mancheno-Saá & Albán-Bautista (2019), se han encontrado diferencias abismales entre los países desarrollados y los denominados países en vías de desarrollo.

Las diferencias entre naciones están determinadas por el análisis cruzado de los diferentes niveles establecidos dentro de la competitividad, y como afirman Benavides, Muñoz & Parada (2004), la competitividad dependerá de la creación de un sistema adecuado para el desarrollo de la misma, el contexto de la industria, la iniciativa estatal por crear un ambiente adecuado con políticas que propendan por mejoramiento de la infraestructura y cuidado del medio ambiente, Prácticas empresariales que no se ubiquen solamente en el control de inventarios, sino que inviertan en su capacidad de innovación y diferenciación, permitirán el surgimiento de una competitividad sistémica dentro de las naciones.

2.2.4 Competitividad Global

El ingreso a mercados internacionales constituye para las organizaciones un reto gigante al momento de extender sus operaciones. Cuando una compañía tiene un crecimiento importante en su mercado local, es cuando decide iniciar operaciones en otras zonas dentro de las cuales se encuentran oportunidades de expansión.

De acuerdo con Coriat (1994), la principal barrera de entrada a nuevos mercados para las organizaciones se encuentra en comprender el funcionamiento de la demanda y la oferta en los mercados a los cuales se decide ingresar, y a su vez se convierte en una barrera de entrada en las naciones, lo que limita a las empresas el ingreso a dichos mercados.

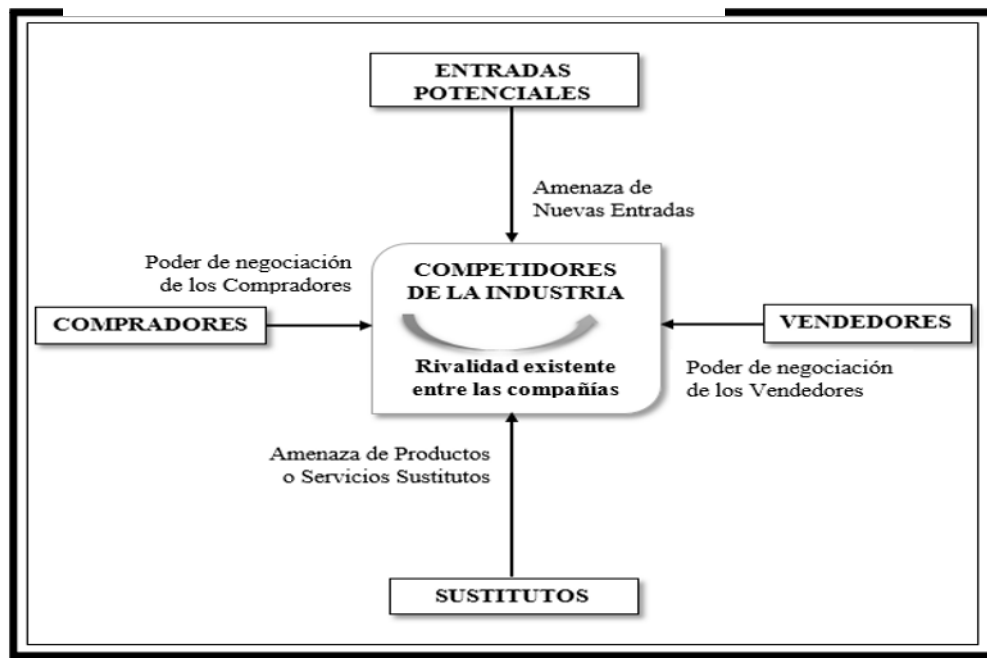
El conocimiento del mercado externo constituye la capacidad de la organización de adaptarse a nuevas reglamentaciones, políticas y leyes inexistentes o diferentes al país de origen. Al momento de producir, ya que según Garay (1997), la normatividad laboral, los costos directos e indirectos y las tasas de interés en la financiación pueden ser factores que van en contra del ingreso a algunos mercados.

De esta manera, la competitividad global en las naciones radica en ecosistemas gubernamentales y legales que no obstaculicen el ingreso de nuevos competidores en los diferentes mercados de la nación, mientras que, para las organizaciones, radica en su capacidad de adaptarse a nuevos mercados y restricciones que se convierten en obstáculos para el crecimiento y radicalizan dichos mercados.

2.2.5 Estrategia Competitiva y Ventaja Competitiva

Tanto la ventaja como la estrategia competitiva son planteamientos realizados por M. Porter, a partir de estos sería reconocido como el padre de la competitividad a nivel administrativo. El primero de estos planteamientos hechos por Porter (1980) fue el de la estrategia competitiva, en donde se plantea un modelo para evaluar la rentabilidad de un mercado tomando como referencia las 5 fuerzas del mercado.

Este esquema desglosado de las 5 fuerzas busca identificar en que medida la industria es atractiva, para esto se analizan los componentes y las condiciones de esta, y desde allí plantear estrategias para actuar dentro del mercado.

Ilustración 1.5 fuerzas de Porter

Fuente: Porter (1980)

Tomando el análisis que hace Ramírez (2008), la primera de las fuerzas, la amenaza de nuevas entradas, consiste en las barreras que encuentran los nuevos competidores para el ingreso al

mercado que se esta analizando; los nuevos competidores traen consigo nuevas estrategias y recursos que pueden verse afectados por el nivel de complejidad que tenga el mercado de ingreso; la siguiente fuerza se analiza como el nivel de rivalidad que se maneja entre los competidores, seguida de la amenaza del ingreso de nuevos productos o sustitutos y el poder de negociación que tienen tanto los proveedores como los compradores dentro del mercado en el que participa la organización.

Para la ventaja competitiva, Porter (1982), plantea como padre precursor de la estrategia y la competitividad en general, que la ventaja competitiva es la forma en la cuál las empresas aprenden a identificar su propia cadena de valor, para de esta forma identificar sus puntos críticos y sacar ventaja de estos frente al resto de la industria.

Tal cual lo plantean Romero et Al (2020), las empresas en la actualidad deben alinear todos sus procesos, en torno al diagnóstico de 3 factores fundamentales para la consecución de la ventaja competitiva: en primera instancia reconocer su contexto, identificar las condiciones sociales y ambientales en las cuales están ejecutando su proceso productivo y de oferta de servicios; identificar las fuerzas que componen el mercado y cual es su posición dentro del mismo; por último la compañía debe conocer la cadena de valor propia. Teniendo claros estos elementos, la organización puede de forma más efectiva las estrategias competitivas para participar de manera efectiva en el mercado al cual pertenece.

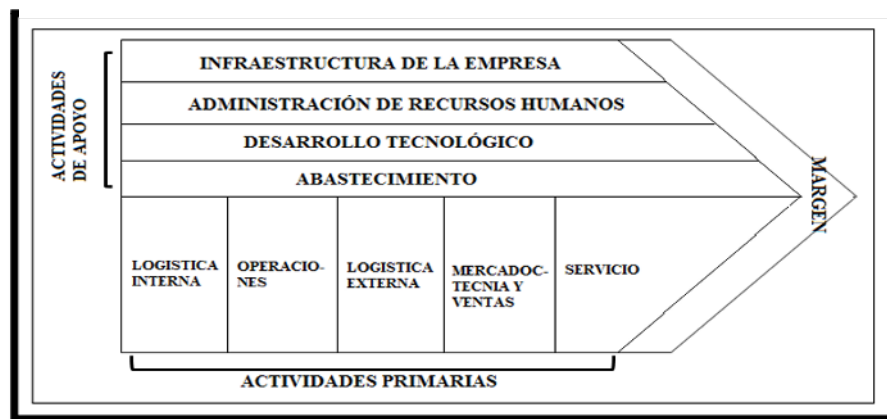
2.2.6 Cadena de Valor

El concepto de cadena de valor fue introducido en la literatura de la administración por el mismo Porter (2015), en el cual se considera a las organizaciones productivas como un sistema, en

donde todos sus componentes son a su vez subsistemas, dentro de los que hay ingresos o entradas, ya sea de materias primas o servicios, los cuales serán transformados en otro subsistema para llegar a un producto final u otra etapa de producción, y así repetirse el proceso hasta llegar al producto final que recibirá el consumidor.

Para que la cadena de valor sea un proceso de gestión y administrativo, Porter (2015) identifica la necesidad de que, dentro del proceso de transformación de las entradas, el paso a paso de cada uno de los subsistemas, se presente un proceso de adquisición de recursos, entre estos financieros, de talento humano, de infraestructura entre otros. Dicho proceso de gestión integrado con el sistema que define a la organización genera una cadena productiva, que, según la capacidad gerencial, es capaz de generar valor tanto para la compañía como para los consumidores finales del bien o servicio ofertado a los mismos. A continuación, se representa de manera gráfica el funcionamiento de la cadena de valor, como se relacionan los diferentes eslabones de esta, y los recursos que interfieren en el proceso de transformación de materias primas y servicios iniciales, hasta llegar al producto final.

Ilustración 2 Cadena de valor



Fuente: Porter (2012)

En el anterior ítem se contextualizó el proceso de la ventaja competitiva, como actúan las empresas para poder adquirir beneficios económicos en un mercado competitivo, como se analizan los diferentes mercados y cuales son los elementos dentro de los cuales cada una de las organizaciones generan procesos diferenciadores frente a la competencia, y los diferentes procesos mediante los cuales se generan las interacciones dentro de los diferentes mercados.

Para este marco, se hará énfasis en el surgir a nivel histórico del uso de estrategias para mitigar la huella de las compañías en su proceso de producción, y cual ha sido la evolución del proceso de mejoramiento continuo de manera sostenible desde la academia.

2.3 Marco Conceptual

2.3.1 Inicios de la recuperación de productos.

Fue hacia la década de 1970 – 1980, el momento en que se hizo un primer acercamiento desde la academia, a un termino en el cual se compilarán componentes de la reutilización y recuperación de elementos residuales de los procesos de producción a nivel empresarial.

En su estudio, Nwokoye (1975) hablaba de como los canales de distribución jugaban un papel importante en la creciente industria del reciclaje, en donde a través de un proceso inverso, se hacía recuperación de productos residuales de los diferentes procesos industriales, principalmente de la industria del embotellado de cervezas, y un mercado con la gran particularidad de la resistencia de parte de los consumidores a utilizar envases retornables, lo cual para la actualidad, con mayor conciencia ambiental resulta ser algo contradictorio.

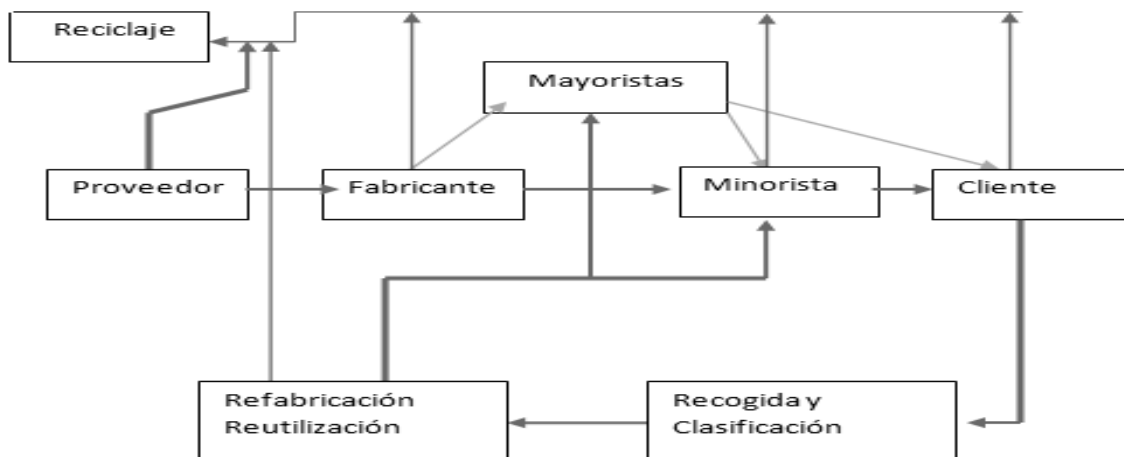
Cercano a este mismo momento, es cuando algunos académicos y empresarios como Carlos Starling, plantean la necesidad de formular políticas estatales que propendieran por la regulación

de los procesos productivos enfocados a la sostenibilidad ambiental y mejoramiento de dichos procesos. Sin embargo, no fue sino hasta 1992, cuando se hizo un acercamiento gracias al libro escrito por Schmidheiny (1992), “cambiando el curso”, analiza como la producción en las diferentes industrias debe tener en cuenta no solamente a sus consumidores finales, sino detallar cada uno de los implicados en sus procesos de producción, reutilizar materias sobrantes en las distintas etapas de transformación de materias, para así garantizar la permanencia de la empresa de forma sostenible en el largo plazo.

Más adelante, *Jayaraman* (1999) plantea una gran oportunidad para la adquisición de productos al consumidor, mediante la re-manufacturación de productos que han tenido un tiempo de uso; de esta manera se puede hacer una oferta a un precio mucho más bajo para el consumidor, y se hace una extensión de vida útil de estos productos remanufacturados, optimizando materias primas y aportando a una producción mas limpia y de mayor conciencia ambiental.

El acercamiento a dicha conciencia ambiental, a desarrollar procesos de producción mucho más limpios y de menor impacto a los contextos donde se desempeñan las organizaciones, fueron los primeros acercamientos para hablar de la Logística Inversa, a continuación, se presenta una representación grafica de los primeros esquemas de recuperación de materias y residuos en las cadenas de producción.

Ilustración 3 Recuperación en cadena de abastecimiento



Fuente: Tomado de Hernández (1994)

2.3.2 Logística Inversa

Estos primeros elementos ayudan a dar un concepto de la logística inversa, la cual Cabeza (2003), describe como la actividad que

“abarca el conjunto de actividades logísticas de recogida, desmontaje y desmembramiento de productos ya usados y sus componentes, así como de materiales de distinto tipo y naturaleza con el objeto de maximizar el aprovechamiento de su valor, en sentido amplio de su uso sostenible y, en último caso, su destrucción” (Cabeza, 2003).

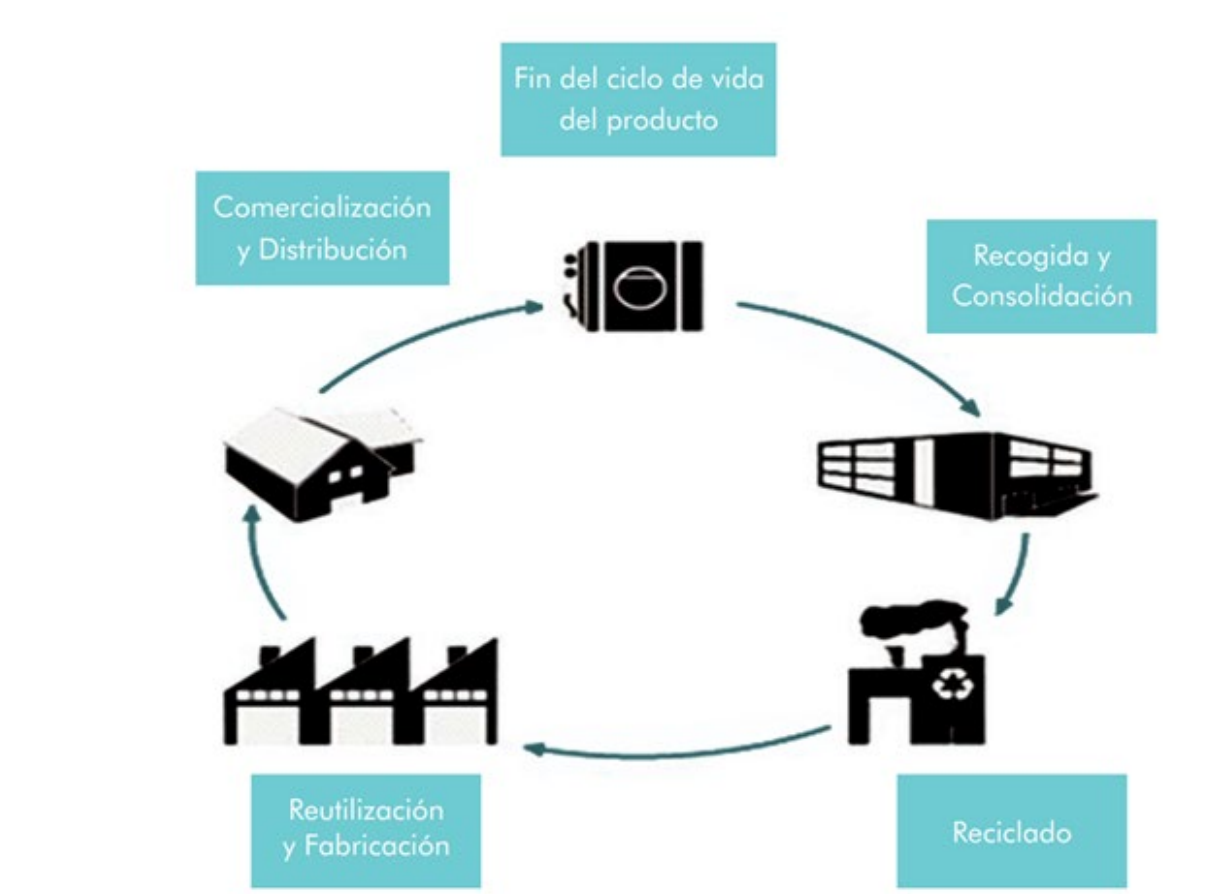
A partir de esta definición, entra una nueva estructura en el ciclo de vida del producto, dentro de la caracterización de la logística inversa, puesto que, a diferencia del enfoque tradicional, el ciclo de vida del producto iniciaba en el momento en que se hacía el diseño del producto, y terminaba en el uso de este por parte del consumidor final (Cabeza, 2003).

En dicho escenario la responsabilidad de los factores contaminantes correspondía a los diferentes participantes en cada momento del ciclo de vida del producto, quedando la organización productora aislada en gran medida de los residuos de su actuar en el contexto en el cual desempeña su labor. Con el modelo de la logística inversa, las responsabilidades de todos los efectos generados a partir de la producción recaen directamente sobre quien desde un principio ejecuta el proceso productivo, es decir, la empresa (Cabeza, 2003).

El actuar bajo esta estructura, no genera solamente un impacto positivo en el medio ambiente, sino que genera espacios de ayuda en el aspecto social, puesto que, gracias a los procesos de recuperación y reciclaje, se crean nuevas oportunidades de adquisición de recursos para las personas que viven de este tipo de actividades.

A continuación, se muestra el ciclo completo dentro de la logística inversa, y de donde se encuentran nuevos eslabones en la cadena de valor, lo que extiende los ciclos de vida de los productos y agrega nuevos participantes en el proceso de producción.

Ilustración 4 Ciclo de la logística inversa



Fuente: Vicardi (2009)

Toda la gestión desarrollada desde la logística inversa apunta al mejoramiento de los procesos y de esta forma aportar como estrategia para el fortalecimiento de la responsabilidad social de las organizaciones, con producción limpia y conciencia social con la integración de diferentes comunidades en la reutilización y re-transformación de materias primas y el producto final.

Desde la óptica de la competitividad, la logística inversa aporta a varios factores clave, entre los que nos recuerdan Vellojín, González, & Mier (2006) que la relación directa con el cliente y consumidor genera procesos de gran relevancia para la cadena de valor, puesto que al conocer

directamente las necesidades reales de quien adquiere el bien, y abrir la puerta a las devoluciones y conocimiento propio de que falla en el proceso, brinda un enfoque total de servicio al cliente, y de producción enfocada al cliente.

A continuación, se presenta una descripción de los elementos incorporados dentro de la logística inversa, en los que se contempla el reciclaje y la reutilización de materias y productos en el proceso de producción.

Ilustración 5 Diferencias entre la logística directa y la logística inversa

Logística directa	Logística inversa
Estimación de demanda relativamente cierta	Estimación de demanda más compleja
Transportación de uno a muchos generalmente	Transportación de muchos a uno generalmente
Calidad del producto uniforme	Calidad del producto no uniforme
Envase del producto uniforme	Envase a menudo dañado o inexistente
Precio relativamente uniforme	El precio depende de muchos factores
Reconocida importancia a la rapidez de entrega	A menudo no es importante la rapidez en la entrega
Los costos son claros y monitoreados por sistemas de contabilidad	Los costos inversos son menos visibles y rara vez se contabilizan
Gestión de inventario relativamente sencilla	Gestión de inventario muy compleja
Ciclo de vida del producto gestionable	Ciclo de vida del producto más complejo
Métodos de marketing bien conocidos	El marketing puede estar complicado por varios factores

Fuente: (Tibben-Lembke & Rogers, 2002)

En concordancia con el postulado de la extensión del ciclo del vida del producto, la gran diferencia entre la logística inversa y la directa, es que el proceso de seguimiento del producto se hace mas complejo, la colocación de precios también es un factor variable, en tanto que son diferentes factores de tipo variable que se tienen en cuenta, sin embargo no se debe tomar como un proceso tedioso sino que los beneficios a largo plazo son no solamente para el sector que la implementa o para la organización que lo hace, sino para la comunidad en general. En la misma medida es importante aclarar que la logística inversa no es aplicable solamente a procesos de

devolución, sino que es un proceso que se establece en toda la compañía para mitigar impactos de residuos y acciones que ejecuta la organización en su contexto de producción.

2.3.3 *Reciclaje*

El reciclaje no surge solo como un elemento de producción, sino que se aplica a todo tipo de residuos que se presentan a todo nivel dentro de la sociedad. De acuerdo con lo que plantea Colomina (2005), el reciclaje es un proceso mediante el cual se pueden reutilizar y rescatar residuos de producción y de uso de las personas en general, con el fin de dar uso a productos y/o materias primas que si bien para algunos ya fueron destinadas a un uso específico, para otros procesos pueden tener un uso especial, sin influir en la calidad del producto final.

Dicho proceso es un eslabón importante en la gestión integral de residuos, teniendo en cuenta que el planeta cuenta con recursos limitados en varios aspectos (agua, minerales entre otros), y que la sobreproducción incrementa la generación de desechos, por lo que se debe propender por la reutilización de materias disponibles, para la conservación del medio ambiente y un desarrollo sostenible.

Las industrias que han tenido mayor provecho en el uso del reciclaje han sido aquellas que se enfocan en el desarrollo de empaques, así lo afirma Manuel (2011), en su libro, en el cual también nos recuerda que el reciclaje no siempre es el mejor camino para optimizar la vida útil de materias primas o productos, ya que, en ocasiones, el proceso de reciclaje es incluso más contaminante que el residuo en sí.

2.3.4 *Responsabilidad Social Empresarial*

La revolución industrial brindó elementos de crecimiento en la producción, adelantos tecnológicos y gran capacidad de respuesta de los mercados frente a las necesidades de los

consumidores a nivel mundial. Sin embargo, la sociedad de consumo trajo consigo factores de alta contaminación, y de acuerdo con Ávila & Campos (2018), generaron en la sociedad una crisis de principio de siglo XXI, dentro de la cual dicha contaminación y otros factores como condiciones de salud en naciones pobres entre otras situaciones sociales, han hecho que los grandes capitales hayan mutado hacia iniciativas sociales y altruistas, a partir de la gestión de cubrimiento de necesidades sociales que se encuentran radicadas en el mundo entero.

“La economía social integra dos grandes subsectores: a) el subsector de mercado o empresarial y b) el subsector de productores no de mercado. El primer subsector estaría integrado fundamentalmente por cooperativas, mutualidades y otras empresas sociales que obtienen sus recursos fundamentalmente de la venta de bienes y servicios en el mercado mientras el segundo subsector estaría integrado fundamentalmente por las instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares y lo que en otras tradiciones científicas se ha denominado el nonprofit sector (tercer sector no lucrativo).

Una característica muy importante de las organizaciones de la economía social, muy enraizada en su historia, es su carácter democrático. El criterio democrático se considera esencial para considerar a una empresa parte de la economía social, puesto que la utilidad social de estas empresas se basa en su propósito social y en los valores democráticos y participativos que aportan a la gestión de la empresa (Ávila & Campos, 2018)”

Los procesos que se adelantan de parte de las organizaciones no buscan solamente generar un beneficio que se vea reflejado en su utilidad financiera, tal y como se presentaba con el modelo inicial de producción en masa, sino que, con el pasar del tiempo, la inclusión de elementos como la producción limpia, respuesta a necesidades reales de los clientes, e integración de las comunidades en los procesos productivos, han generado el crecimiento de un cambio con el fin

de brindar a las generaciones futuras un mundo en el que puedan disfrutar de los recursos no renovables en pleno, aire limpio, espacios de intercambio con la naturaleza, seguridad alimentaria y condiciones ideales para que se viva en armonía con la naturaleza.

2.3.5 *Economía circular*

Todos los elementos de recuperación, reutilización con el tiempo han ido añadiendo elementos que aportan a un mayor cuidado del medio ambiente, gestionar de mejor forma los limitados recursos naturales, y modificar las prácticas ya adquiridas en cuanto a los procesos industriales que se adelantan en la actualidad. Dando continuidad a factores como la responsabilidad social empresarial, la logística inversa, entre otros, surge la economía circular, que se define como:

“Una economía circular es reconstituyente y regenerativa por diseño, y se propone mantener siempre los productos, componentes y materiales en sus niveles de uso más altos. El concepto distingue entre ciclos biológicos y ciclos técnicos.

Tal como fue previsto por sus creadores, una economía circular es un ciclo de desarrollo continuo positivo que preserva y aumenta el capital natural, optimiza los rendimientos de los recursos y minimiza los riesgos del sistema, gestionando stocks finitos y flujos renovables. Funciona de manera efectiva a cualquier escala” (Cerdá & KHALILOVA, 2016).

Dentro de este concepto, la recuperación y optimización de recursos y materias primas se impone desde el momento en el que se hace el diseño inicial del producto, con la optimización de recursos y materias primas, y el ideal es que el producto tenga un ciclo de vida en el cual al terminar su uso principal, los residuos, o el mismo producto se mantenga circulando en el mercado por un periodo mucho más prolongado, y de esta forma no se convierta en un factor contaminante.

Capítulo III Metodología

3.1 Enfoque y tipo de Investigación

El principal objetivo de este estudio es el de describir una característica específica dentro de un grupo de individuos (en este caso corporativos), y generar, a partir de análisis de dicha situación, propuestas de mejora a la misma, y de acuerdo a lo planteado por Taylor y Bogdán (1986: 20) citado por (Rodríguez, Gil, & García, 1996), la investigación cualitativa es “aquella que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable”, por lo tanto este estudio se ubica dentro de ese enfoque de investigación.

Tanto los objetivos como la pregunta de investigación planteados para el particular de esta investigación se ajustan a dicho enfoque, y para el nivel de profundidad se ubica dentro del tipo de investigación descriptivo ya que, de acuerdo con lo que dice (Sampieri 2010, p.60) “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”.

En cuanto a fuentes de información, se tomo principalmente información secundaria con citas de libros, artículos científicos que permiten tener una base argumentativa clara con respecto al tema,

3.2 Justificación Validez de la metodología.

La validez de esta investigación cualitativa se fundamenta según (Cho & Trent, 2006) en un proceso de *validez transformacional*, en el cual se pueden identificar los siguientes criterios de acuerdo con el proceso sistémico relacionado con la planeación y ejecución del proyecto.

Validez Previa. Con una base solida desde el marco teórico y conceptual, se brinda la información suficiente para aportar y analizar el problema que se plantea desde la gestión de recursos en los sistemas de producción de la industria del plástico

Validez Interna. La toma de información secundaria de fuentes académicamente validadas es el principal argumento que se tiene para la firmeza de la información, así como tener claridad en el tamaño del mercado a analizar, en este caso del plástico, con valores y cifras tomadas desde las entidades e instituciones encargadas de este censo a nivel nacional.

Validez Externa. Los datos corresponden a la planeación de los objetivos, y el análisis de la información, está enfocado en dar respuesta y cumplir con los objetivos específicos planteados por el grupo investigador.

Cuando se analiza el escrito hecho en este documento se puede identificar **la transparencia** de la investigación, dentro del cual se encuentra la coherencia planteada desde el titulo, dentro de la fortaleza metodológica hilado con los objetivos y la problemática planteada.

3.3 Fases De Investigación.

Para recoger la información necesaria y poder llegar a unas recomendaciones lo más acertadas posibles, se han estructurado unas fases de la siguiente manera:

Fase de caracterización del mercado del plástico en Colombia: A partir de la información ofrecida por los entes oficiales, se determinó el tamaño de la industria del plástico en Colombia, para de esta manera tener claro cual será la capacidad de implementación de las recomendaciones que salgan a partir del análisis de la información recogida.

Fase de levantamiento teórico: A partir de la búsqueda de teoría basada principalmente en la competitividad y la logística inversa, se generan propuestas de mejoramiento en la implementación de la logística inversa en la industria del plástico en Colombia.

Fase de diagnóstico nacional e internacional: Por medio de búsqueda documental en bases de datos académicas, se genera el informe de cuales son las experiencias más actuales de la implementación de la logística inversa a nivel nacional e internacional, para de esta forma hacer una propuesta de mejoramiento en la puesta en práctica de esta en la industria del plástico en Colombia.

3.4 Resultados y Análisis de la información

La siguiente información recogida a partir del proceso investigativo tiene como fin diagnosticar el mercado del plástico en Colombia y recolectar experiencias a nivel internacional de la producción de plásticos con el fin de que se replique las buenas prácticas obtenidas a través del trabajo que han realizado los países para la optimización de la producción, uso y reutilización de los productos que tienen como base los polipropilenos. Estas prácticas están ligadas con el cumplimiento de la meta 12.5 del objetivo numero 12 del PNUD “De aquí al 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización”.

3.4.1 La industria del plástico en Colombia

La principal característica que presentan las empresas en Colombia que pertenecen al sector de los plásticos, es que se clasifican entre pequeñas y medianas empresas, puesto que el 90% de la composición de este sector pertenece a dicho tamaño, tal como lo referencia Atehortúa (2018), y

que, sumado a esto, generan el 50,5% del total de empleos que provienen del sector, y como dato adicional, solamente generan el 24% del total del valor agregado de la industria.

Estos datos brindan un acercamiento a la condición de baja planeación estratégica dentro de la industria del plástico en Colombia por lo cual se puede tomar como referencia que, la industria no genera procesos innovadores, sino que se limita a la transformación básica de materias primas, así que en primera instancia hay cierto rezago de este sector a nivel competitivo, y que, en la misma medida, hay grandes oportunidades de mejoramiento en términos de planeación e innovación en el mismo.

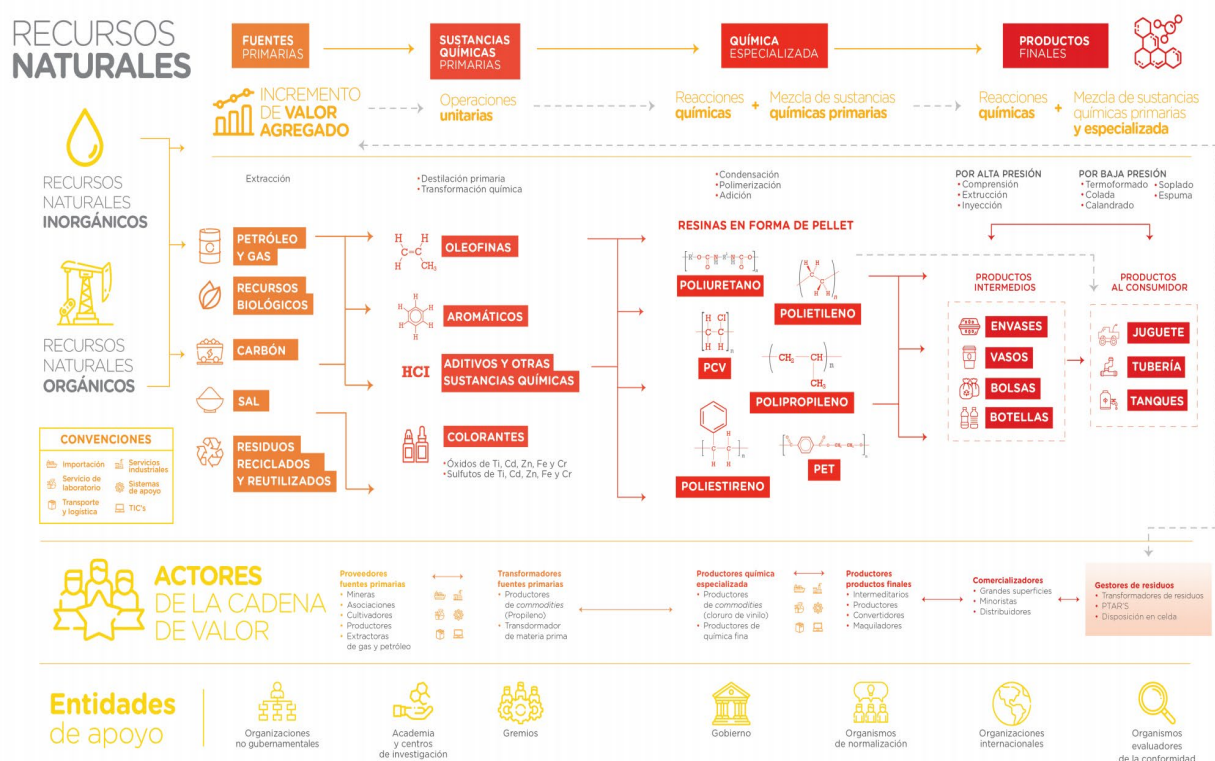
El sector para el año 2018 reportó un total de producción de 1,3 millones de toneladas, tal como se encuentra en el informe de diagnóstico del Programa de calidad para la cadena de químicos (2018), y con gran proyección de crecimiento debido a las ampliaciones en refinerías (recordar que el plástico es derivado del petróleo), lo que a su vez plantea retos en cuanto a la capacidad de la industria en migrar a procesos de producción sostenibles y de mayor aporte en cuanto a cadena de valor y competitividad internacional.

En términos de participación en mercado internacional, la producción total de plásticos a nivel mundial ascendió a un total de 358 millones de toneladas. En dicho mercado, de acuerdo con datos encontrados en Plastics Europe (2018), el principal continente en cuanto a participación de producción es Asia, con el 50,5%, seguido por Europa con un 18,5%, luego de este bloque se encuentra Norteamérica, en donde casualmente incluyen a México con un total de 17,7%, Colombia se encuentra clasificada en el bloque de Latinoamérica, con una participación del 4% y Colombia como país con apenas un 0,3%.

En cuanto a exportaciones, un total de 692.970 toneladas de la producción del país se comercializo en mercado extranjeros, siendo el principal destino Brasil, con un 35% del total de las exportaciones; llama la atención que con los bloques que mayor participación tienen en el mercado internacional, Colombia apenas envía el 8% de su producción a Estados Unidos, y no se discrimina a que países asiáticos y europeos se hacen exportaciones, lo que evidencia que también hay oportunidad de crecimiento en estos mercados por medio de habilidades de competitividad estratégica. Todos los datos de comercio internacional y participaciones han sido tomados del reporte de Asocolplásticos (2020).

A continuación, se muestra la cadena de valor de la industria del plástico, desglosada en cada uno de los eslabones y los participantes en la misma, con su nivel de participación e influencia en la generación de valor de este importante sector de la manufactura en Colombia

Ilustración 6 Cadena de valor del plástico en Colombia



Fuente: Programa de calidad para la cadena de químicos (2018).

Tal como se evidencia en la anterior ilustración, y se mencionó en párrafos anteriores, la industria del plástico es un sector que depende de productos derivados del petróleo, y en la cual las empresas que participan en este proceso hacen aprovechamiento principalmente de su capacidad de transformación de materias primas, teniendo grandes oportunidades de crecimiento principalmente en los mercados de empaques y envases, y hacia donde la industria en la actualidad apunta sus esfuerzos de crecimiento.

Al revisar los diferentes actores que participan en la cadena, analizar como desde la academia, la investigación y el desarrollo de nuevos artículos, también se puede ampliar la cadena de valor de los productos en el área, brindando nuevos elementos para el fortalecimiento de la producción y

procesos que se pueden implementar de logística inversa en la industria del plástico en Colombia.

De acuerdo con los datos encontrados en la base de datos de la Cámara de Comercio de Bogotá CCB (2019), la ciudad en la cual se ubican la mayor cantidad de compañías es Bogotá, ciudad que aporta un 51% del total de las empresas, seguida por Medellín con un aporte del 11%, seguidas por Cali y Barranquilla con un 10% y 4%, respectivamente., de un total de 4034 empresas.

Ilustración 7 Consumidores de plástico en Colombia



Fuente: Asocolplásticos (2020)

La anterior ilustración, evidencia como el mercado de mayor porcentaje de uso de plásticos es el de empaque y envases, y en donde efectivamente se concentra la mayor capacidad de producción

e innovación dentro de la cadena de valor, aunque dentro del resto de nichos de mercado también se presentan grandes oportunidades de crecimiento y de fortalecimiento de la cadena de valor, puesto que son mercados de uso doméstico e industrial, y que dentro de las proyecciones industriales son de alto crecimiento en el corto y mediano plazo.

3.4.1.1 Oportunidades de la Industria en el comercio exterior.

Teniendo en cuentas las condiciones de la cadena de valor actual de la industria del plástico, hay que darle relevancia a los esfuerzos que están adelantando los empresarios con el uso de tecnologías de punta, para poder enfrentar mercado de alta competitividad, con nuevos marcos regulatorios enfocados al cuidado del medio ambiente y propuestas de sostenibilidad empresarial y responsabilidad social, siendo estos factores oportunidades de mejoramiento y crecimiento de la industria, como ya se ha mencionado anteriormente, conociendo la ventajosa ubicación geográfica del país para el tránsito y traslado de mercancías en la zona americana, y con proyección de grandes oportunidades de mercado en Estados Unidos, la zona Andina y Suramérica en general.

“El marco regulatorio del sector plástico a nivel mundial se está empezando a consolidar, sin embargo, actualmente la mayoría de los requisitos son de voluntario cumplimiento, con excepción de la regulación que deben cumplir los productos plásticos de acuerdo con su uso, por ejemplo, los requisitos específicos que deben cumplir los materiales de envase y empaque que estarán en contacto con alimentos. En este caso, se centra en requisitos sobre la composición de los materiales, estableciendo prohibiciones o límites máximos para ciertos componentes dentro de la elaboración de estos, lo anterior, debido a que estos componentes han sido caracterizados como sustancias de alto riesgo para la salud, siendo

algunas de ellas persistentes, bioacumulables y tóxicas (Programa de calidad para la cadena de químicos, 2018)”.

3.4.1.2 *EL mercado del plástico y el medio ambiente*

Para el año 2018, en la ciudad de Bali, los principales productores de empaques y de residuos plásticos del mundo, se reunieron para llegar a un acuerdo y aportar al cuidado del medio ambiente. En total, más de 250 organizaciones, entre las que se encontraban productores, recicladores, ONG y representaciones de diferentes estados, llegaron a acuerdos y compromisos (ONU programa para el medio Ambiente, 2020) para cumplirse en el año 2025.

“El compromiso es respaldado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), el Foro Económico Mundial, el Foro de Bienes de Consumo (una organización que representa a 400 minoristas y fabricantes de 70 países) y 40 universidades, instituciones y académicos. Más de 15 instituciones financieras con más de US\$ 2.5 billones en activos también han respaldado el Compromiso Global y cinco fondos de capital de riesgo comprometieron más de US\$ 200 millones a favor de una economía circular para el plástico.

Esta iniciativa tiene como objetivo crear "una nueva normatividad" para la producción y gestión de empaques de plástico. Sus metas se revisarán cada 18 meses y serán cada vez más ambiciosas en los próximos años. Las empresas signatarias publicarán cada año datos sobre su progreso para ayudar a aumentar el impulso global por una adecuada gestión del plástico y garantizar la transparencia (ONU programa para el medio Ambiente, 2020)”.

Los principales objetivos de la firma del acuerdo son eliminar el vertimiento de productos de origen plástico al mar, generar procesos de producción para empaques que sean 100% reciclados para el año 2025.

La ONU, liderará el proceso con las entidades que ya firmaron, y generara estrategias mediante las cuales se pueda integrar una mayor cantidad de naciones y organizaciones que apoyen la formulación de la economía circular en torno a la industria del plástico.

Teniendo en cuenta las condiciones del sector del plástico en Colombia y las oportunidades de crecimiento que se presentan en los mercados internacionales, se hace ahora un recorrido de experiencias nacionales e internacionales en la implementación de la Logística inversa como estrategia para generar competitividad y de producción más limpia, para seguido a esto generar recomendaciones de implementación en el sector del plástico en Colombia.

3.4.2. Experiencias de Implementación de la Logística Inversa

A continuación, se presenta una serie de experiencias de implementación de la logística inversa a nivel mundial como se ha utilizado esta valiosa herramienta y cuales son las diferencias que se presentan en los diferentes continentes frente a la implementación de esta en los diferentes bloques económicos.

3.4.2.1. Logística inversa en Europa

En Europa toda la cadena de valor del sector de plásticos, se encuentra cobijada dentro de Plastics Europe, organismo que anualmente genera un informe del accionar de todas las empresas europeas dentro de los diferentes mercados en los cuales participan, dentro del informe destacan las acciones que se adelantan para generar espacios de desarrollo sostenible de parte de

la industria, y recopila información continental suministrada por (Asociación Europea de Productores de Materias Plásticas) y EPRO (Asociación Europea de Organizaciones de Reciclaje y Recuperación de Plásticos).

Para el seguimiento del proceso ambiental que se desarrolla en dicha industria, la asociación ha definido el ciclo de vida de los plásticos teniendo la extensión de estos en el post-consumo de los productos plásticos, que cantidad es reciclada, que porcentaje es reutilizado y cuales de estos van directamente a los vertederos.

A continuación, se suministra la gráfica mediante la cual se refleja dicha información

Ilustración 8 Ciclo de vida productos plásticos en Europa



Fuente: Asocolplásticos (2020)

Al revisar el ciclo de vida, se encuentra que este tiene un componente importante dentro de lo que se plantea la logística inversa, puesto que se generan las extensiones de vida como se mostró en la ilustración 4, en donde se añaden los procesos de recolección, reciclaje y recuperación energética y remanufacturado.

Un dato interesante es el porcentaje de producto que se destina al reciclaje, esto se debe alinear a la implementación de campañas y políticas de reciclaje desde los gobiernos centrales en Europa, lo que aporta para recuperar muchos de los productos que se usan a nivel doméstico e industrial para alargar los ciclos de vida de materiales que se pueden usar como materias primas en otras etapas productivas.

A pesar del fortalecimiento de las políticas de reciclaje, y el seguimiento constante que se hace a la industria, la comunidad sigue preocupada con los datos de la cantidad de producto que va directo a los vertederos, según Conversio Market and Strategy GmbH (2020), el 24,9% de los residuos siguen su camino directo a los vertederos, y para la comunidad europea y sus proyecciones están desajustados para generar una producción limpia en el área de los plásticos. Sin embargo, en tan solo dos años este mismo porcentaje ha decrecido en un 44%, dando señales de que las estrategias implementadas han sido efectivas en el actuar europeo.

La proyección para alcanzar economía circular en el sector de los plásticos en Europa es que los porcentajes de residuos que vayan a los vertederos es de 0 y es por esta razón que se aumentan esfuerzos y se diseñan estrategias para alcanzar este objetivo antes de 2030, alineados con los ODS.

La conciencia ambiental a nivel mundial ha tenido un fuerte impacto en el crecimiento del mercado del plástico, y es por medio de la economía circular, la logística inversa y las estrategias

maximizadas de reutilización de materias primas y productos, que los gremios empresariales en Europa están combatiendo en sus diferentes etapas productivas (Plastics Europe, 2019).

3.4.2.2 *Caso Asia*

El crecimiento económico de china durante la última década ha dado la gran ventaja a la región Asia-pacífico de convertirse en el principal productor de plásticos a nivel mundial, con un total de 50.5% de la producción y de la cual se encuentra concentrada en china el 29%, según datos de (Plastics Europe, 2018).

“En el caso de Asia la logística inversa ha sido ampliamente usado en el tratamiento de los residuos del Poliestireno Expandido, esto como respuesta a la generación de residuos de dicho material que alcanza las 2.527.960 toneladas en un periodo no superior a dos años; siendo China el productor del 77% de dichos residuos. Para tal objetivo, se ha dado prioridad al uso de proceso termo-mecánicos que se compone de unas etapas de segregación, reducción del volumen, peletización, extracción y procesado final para la producción de madera plástica usada para crear muebles de jardín, portarretratos, macetas, estuches de CD's y ganchos de ropa (Torres, 2012)”

Procesos de re-manufacturación y reutilización de productos como nuevas materias primas, han sido los principales elementos mediante los cuales en Asia se ha implementado la logística inversa, con la particularidad de ser el bloque económico que mayor cantidad de basura aporta a partir de la producción de plásticos.

A pesar de encontrarse como los principales productores de plástico en el mundo, los países asiáticos no cuentan con una organización en la cual se centralicen y lideren los esfuerzos para la mitigación del impacto de su producción en el medio ambiente, y las actividades que se

desarrollan corresponden directamente a iniciativas propias de las empresas que se dedican a esta actividad.

3.4.2.3 *Caso Estados Unidos*

Siendo la potencia mundial a nivel económico en la actualidad, los esfuerzos desde la industria estadounidense se han centrado principalmente en la formulación de estrategias que propendan al mejoramiento de las condiciones de producción en las diferentes industrias locales. Es así como por medio del Consejo ejecutivo de la logística inversa (RLEC por sus siglas en inglés), se centralizan los lineamientos de la implementación de este proceso, con dos objetivos principales: el primero la reducción de costos y mejoramiento de las diferentes cadenas de valor, el segundo de desarrollar espacios donde se mitigue el impacto ambiental de los procesos productivos, mediante el aprovechamiento total de los recursos con los cuales cuentan las diferentes industrias.

“Ya en la industria del Poliestireno Expandido (PE), en Estados Unidos se conformó la Alianza de la Industria del EPS desde el año 2012, a la cual se encuentran adscritas 60 compañías cuyos objetivos se centran en lograr la sostenibilidad del material y la protección del medio ambiente, por lo cual se creó una red de recolección, procesamiento y reutilización del embalaje de espuma. A este accionar, se le sumó la Fundación CarbonFund.org quien busca reducir las emisiones de carbono” (Torres, 2018).

Con una recuperación total de 57.742 toneladas de residuos, entre el año 2002 y el 2013, los Estados Unidos mantienen una producción enfocada a la integración total de sus residuos, tanto a nivel doméstico como a nivel industrial. Las grandes multinacionales, como Wal-Mart, Nike, DIRECTV, entre otras, son las que lideran dichos procesos de recuperación y reciclaje,

enfocados principalmente en los empaques y embalajes que utilizan durante su proceso de producción y comercialización.

3.4.2.4 *Caso Latinoamérica*

El rápido crecimiento de los comercios electrónicos ha impulsado al bloque latinoamericano como de uno de los de mayor crecimiento en este aspecto,

“América Latina es una de las regiones con mayor tasa de crecimiento en el comercio electrónico. Esto gracias especialmente a las operaciones en Brasil, México y Argentina.

Las expectativas que ha generado el comercio electrónico en Latinoamérica han obligado a las compañías a automatizar sus almacenes, optimizar el cumplimiento de órdenes, mejorar su velocidad de entrega y proporcionar la mejor experiencia del cliente. Para que las empresas latinoamericanas logren una verdadera rentabilidad será necesario que combinen todos estos factores en el mercado actual tan demandante “(Solistica, 2020)

El uso de tecnologías de la información, acceso a métodos predictivos como el BIG DATA, han fortalecido la relación cliente comprador en esta área, generando canales directos de comunicación, agilizando procesos de estudio de mercadeo, y brindando opciones de producción que proceden de acuerdo a las necesidades reales de los consumidores finales; para la logística el reto se encuentra en dar respuesta prácticamente inmediata a los pedidos de los consumidores, puesto que el comercio electrónico funciona con entregas directo a casa, lo que hace mas complejo el manejo de stocks e inventarios.

La aplicación en este medio de la logística inversa, esta enfocada en la adquisición directa de información de parte del cliente, optimización de tiempos de distribución y transporte gracias a la tercerización de este servicio, y el diseño de nuevos empaques y embalajes amigables con el medio ambiente, que sean de fuentes recicladas o que se puedan utilizar para futuras ocasiones, haciendo extensión del ciclo de vida de estos elementos dentro de la cadena de distribución.

En la misma medida, el estudio realizado por Álvarez, Sangurima, & Illescas (2021), nos muestra como las unidades exportadoras en latinoamérica muestran un fuerte interés en el uso de la logística inversa para aumentar su participación en los mercados internacionales mediante al oferta de productos amigables ambientalmente, apuntando a la creación de economía circular en la región, tomando como referencia la experiencia europea en el uso de la logística inversa como herramienta de mejoramiento de la competitividad de los diferentes sectores económicos.

Como factor importante dentro de las dinámicas de la implementación de la logística inversa en Latinoamérica, se encuentra que como lo evidencia el estudio de Restrepo (2020), la industria en la región ha empezado a identificar a la logística inversa como una oportunidad de crecimiento y mejoramiento de procesos productivos, y como medio para la competitividad y participación en mercados internacionales.

3.4.3 Elementos claves para la identificación de la logística inversa en las pequeñas y medianas empresas de Colombia

Tomando como punto de partida las diferentes experiencias y la revisión bibliográfica se hace la siguiente propuesta para facilitar la implementación de la logística inversa en el sector de los plásticos en Colombia:

En primera instancia se debe tener un diagnóstico claro de la gestión de residuos dentro de la industria, que porcentajes son reutilizados, cuanto es reciclado y cuanto va directamente a vertedero, para de esta forma generar estrategias para la gestión de estos residuos dentro de la industria.

Dentro de este mismo diagnóstico, es necesario clasificar las empresas que componen la industria, factor que se puede tomar de partida desde el presente estudio; dicha clasificación ayudará a reconocer que grado de generación de valor aportan cada una de las empresas a la industria, y teniendo este panorama mucho más claro, dentro de las empresas que componen cada categoría, se pueden generar estrategias para aportar a la generación de valor dentro de la industria del plástico en Colombia.

Teniendo el conocimiento de la situación actual, se plantean soluciones desde el desglose de la cadena de valor y reconocimiento de cada uno de los componentes y residuos que pueden ser utilizados para brindar mayor eficiencia en la utilización de las materias primas de la industria, apuntando siempre a el mejoramiento de las condiciones de calidad de vida a nivel local y regional, por medio del cuidado del medio ambiente y bienestar social de la comunidad, generando una estrategia de economía circular dentro del sector del plástico en Colombia.

La sectorización y agremiación son actividades que facilitan los procesos de innovación y alianzas con el estado y entidades privadas, así como con la academia, sin bien se encuentra asocolplasticos, solamente hay actividades desde esta institución relacionadas con la relación de estadísticas, y podría tener mayor impacto en la generación de valor mediante la creación de redes de innovación que giren en torno a la industria misma.

4. Conclusiones

Gracias al recorrido de la literatura y definiciones específicas relacionadas con la logística inversa, la competitividad y las experiencias de implementación de la logística inversa, así como la descripción del mercado del plástico en la actualidad en Colombia, y experiencias internacionales, se pudo llegar a las siguientes conclusiones.

- La formulación de los ODS y la creciente preocupación a nivel mundial relacionada con las temáticas de cuidado del medio ambiente, han generado un impulso para el uso e implementación de la logística inversa en los diferentes mercados a nivel internacional; recién surgieron los postulados de inclusión de nuevos elementos dentro del ciclo de vida de los productos, se le consideraba un elemento de aumento en los costos, y que no eran un gran aporte para las empresas y los diferentes sectores en términos prácticos, ya que se suponía no generaban un mayor valor agregado a la cadena de valor.

Con la conciencia de la contaminación y el desgaste ambiental, y la creciente necesidad de apoyar a comunidades menos favorecidas, con distribución equitativa de retornos económicos, la logística inversa, la responsabilidad social empresarial y la economía circular, adquieren mayor importancia dentro de los diferentes procesos productivos, siendo ahora el uso de estas herramientas gerenciales acciones importantes para la generación de valor.

- A nivel mundial, la industria del plástico ha tenido un estancamiento en cuanto a su crecimiento, debido principalmente a la modificación de los hábitos de consumo en las diferentes sociedades, así como la eliminación en todos los mercados a diferentes plazos, de plásticos de un solo uso. A diferencia de lo que se podría pensar, los productores han encontrado una oportunidad de fortalecer su cadena de valor para adaptarse a los

mercados, generando procesos de cambio en cuanto a la recuperación y reutilización de recursos y material sobrante, así como la modificación propia del proceso de diseño de productos, creando productos que respondan a la exigencia de gobiernos y consumidores de productos amigables con el medio ambiente; muestra de ello es el acuerdo liderado por la ONU, en donde, como se menciona en el documento, la industria mundial es un participante activo del desarrollo y cumplimiento de metas ambientales.

- El continente europeo es el líder en organización de su industria del plástico, con miras y con resultados consolidados en cuanto a la recuperación y reciclaje de productos y aunque hay preocupación por las cantidades de residuos que van directo a los vertederos, lideran a nivel mundial la recuperación y reciclaje de estos.

En este mismo sentido, llama la atención que Asia, siendo líder en producción y uso del plástico y sus derivados, no mantiene una línea unificada entre las diferentes naciones que producen este bien, lo que dificulta un poco el acceso a información relacionada con la gestión de residuos en dicho continente, aun así las empresas por iniciativa propia mantienen procesos de reciclaje y control de los ciclos de vida de sus productos, realizando la importancia de la implementación de la logística inversa.

En Estados Unidos han logrado optimizar los procesos, elevando la logística inversa no solamente como una respuesta altruista, sino como una herramienta para optimizar costos en los procesos industriales, creando un factor mucho más llamativo para las corporaciones, evidenciado esto en que son las grandes multinacionales las que más provecho sacan de implementar estas iniciativas.

- En Colombia, se identifica como la industria ha logrado organizarse por medio de Acolplásticos, organismo que anualmente genera informes detallados del proceder de la industria en términos de participación en mercados internacionales, capacidades de producción y cantidad de empresas que integran el mercado, lo cual es un avance significativo y en gran medida se asemeja a lo que se hace en Europa; sin embargo aun hace falta avanzar en el seguimiento de los residuos generados por el proceso productivo de la industria y del ciclo de vida del producto, en cuanto que se desconocen los datos exactos de capacidad de reciclaje y reutilización de productos, en especial del plástico.

Desde el gobierno se han impuesto sanciones y generado políticas que se convierten en retos para la industria del plástico, y la industria ha respondido con uso de tecnología de punta, sin embargo hay que tener en cuenta que el grueso de compañías que componen este mercado son PYMES, y no aportan a la generación de valor puesto que solamente hacen transformación primaria de materias, lo que significa que desde este segmento hay oportunidad de crecimiento en cuanto a la competitividad y participación en mercados internacionales.

5. Recomendaciones

Tomando como punto de partida que la logística inversa, la responsabilidad social empresarial y la economía circular, entendidas como un conjunto de herramientas de gestión empresarial, son una oportunidad de adquisición de valor y competitividad para las empresas, se plantea la necesidad que desde la industria propia se proponga una política para incentivar el aumento de la competitividad mediante el uso de las herramientas mencionadas anteriormente.

Para lograr esto, el primer paso que se debe hacer es el diagnóstico real de la gestión de los residuos que se está adelantando en este momento en el país, y tener cifras exactas tanto del reciclaje como de la recuperación de productos, y conocer a ciencia cierta en qué medida la industria aporta a la contaminación del medio ambiente.

A partir del diagnóstico, se puede formular una propuesta mediante la cual, en primera instancia se identifiquen los diferentes eslabones de la cadena de valor, y cuál sería el aporte en cada uno de estos eslabones al crecimiento y desarrollo económico de la nación para de esta manera soportar el apoyo estatal de la industria del plástico.

La proyección de crecimiento de la industria debería estar sustentada en 3 pilares fundamentales: innovación empresarial para reducir impacto del medio ambiente, desarrollo local y regional de sectores involucrados en los procesos productivos y aumento de niveles de competitividad para poder aumentar la participación de mercados internacionales.

6. Bibliografía

PNUD, P. d. (Marzo de 2020). *Sitio oficial ODS Plan de las naciones unidas para el desarrollo*

PNUD. Obtenido de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-12-responsible-consumption-and-production.html>

Procolombia. (2018). *Procolombia sitio oficial*. Obtenido de Procolombia, productos plásticos:

<https://procolombia.co/compradores/es/explore-oportunidades/empaques-plasticos>

Jaén, M., Esteve, P., & Banos-González, I. (2019). Los futuros maestros ante el problema de la contaminación de los mares por plásticos y el consumo. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.

- Ortiz, N. C. (2019). *Evolución de los determinantes de la innovación en el sector de plásticos en Colombia 2009-2016*. Bogotá.
- Porter, M. (2008). *La ventaja competitiva de las naciones*. Harvard Bussiness review.
- Torres, L. A. (2018). *Importancia de la implementación de la logística inversa, en el sector industrial colombiano que dedica su producción al sector farmacéutico*. Bogotá.
- Guiltinan, J. P., & Nwokoye, N. G. (1975). Developing Distribution Channels and Systems in the Emerging Recycling Industries. *International Journal of Physical Distribution*, 28-31.
- Ginter, P., & Starling, J. (1978). Reverse Distribution channels for recycling. *California Managment review*, 72-82.
- Schmidheiny, S. (1992). *Changing Course*. MIT press: Londres.
- Carter, C. R., & Ellram, L. M. (1998). Reverse logistics: A review of the literature and framework for future investigation. *Journal of Busiiness logistics*, 85-102.
- Stock, J. (2001). Rverse logistics in the supply chain. *global purchasing & supply chain strategies*, 44-48.
- Jayaraman, Jr, V. G., & Srivastava, R. (1999). A closed-loop logistics model for remanufacturing. *Journal of the operationalresearch society*, 497-508.
- Guerra, H. S. (2009). *Inventarios manejo y control*. Bogotá: ECOE ediciones.
- jug, H. Y. (2008). Korean Logistics policy. *Jungseok research institute inha university*, 15-22.
- Teunter, R. H. (2010). Una Logística inversa metodo de valoración para el control del inventario . *Revista internacional de Investigación de Producción*.

- Harvard Business School. (2000). *Faculty & Research*. Obtenido de <http://www.hbs.edu/faculty/Pages/profile.aspx?facId=6532>
- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy*. New York: The Free Press. Obtenido de <http://www.vnseameo.org/ndbmai/CS.pdf>
- Monterroso, E. (2016). Competitividad y estrategia: Conceptos, fundamentos y relaciones. . *Revista del Departamento de Ciencias Sociales*, 4-26.
- Fajnzylber, F. (1988). Competitividad Internacional: evolución y lecciones. *Revista de la CEPAL*, Santiago de Chile.
- Serra, D., Rodríguez, M. S., Novellino, H., Potenzoni, M., Carnuccio, J., Jerez, J., & Mariño, G. (2020). Competitividad internacional y performance exportadora. *AACINI – Revista Internacional de Ingeniería Industrial*,.
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1995). Competitividad Sistemica. *Textos de Economía*, 171-203.
- Mancheno-Saá, M. J., & Albán-Bautista, M. L. (2019). Competitividad Sistémica Empresarial, un término que define el rendimiento de mercados modernos. *FIPCAEC*, 559-577.
- Benavides, S., Muñoz, J. J., & Gómez, A. M. (2004). el enfoque de competitividad sistémica como estrategia para el mejoramiento del entorno empresarial. *Economía y sociedad*.
- Coriat, B. (1994). Los desafíos de la competitividad: globalización de la economía y dimensiones macroeconómicas de la competitividad. *Realidad Económica*, 99-113.
- Garay, L. J. (1997). En torno a las relaciones internacionales y la globalización: Una síntesis analítica reflexiva. *Análisis Político*, 24-32.

- Porter, M. (1980). *Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de la empresa y sus competidores*. Piramide.
- t., G. R. (2008). *Porter 5 fuerzas y diamante de la competitividad*. Documento de trabajo.
- Porter, M. (1982). *Ventaja competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Grupo editorial patria.
- Romero, D., Sanchez, S., Rincón, Y., & Romero, M. (2020). Estrategia y ventaja competitiva: Binomio fundamental para el éxito de pequeñas y medianas empresas. *Revista de ciencias sociales*, 465-475.
- porter, M. (2015). *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Grupo editorial Patria.
- Nwokoye, J. P. (1975). Developing Distribution Channels and Systems in the Emerging Recycling Industries. *International Journal of Physical Distribution*.
- Schmidheiny, S. (1992). *Changing Course*. Londres: The MIT press.
- Jayaraman, V. (1999). A closed-loop logistics model for remanufacturing. *Journal of the Operational Research Society* , 1-42.
- Cabeza, D. (2003). *Logística Inversa*. Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro: Marge Books.
- Vicardi. (2009). *Sitio Oficial Vicardi*. Obtenido de <http://www.vicarli.es/es/logistica/inversa>
- Vellojín, L. C., González, J. C., & Mier, R. A. (2006). Logística Inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones. *Ingeniería y Desarrollo*.

- Ávila, R. C., & Campos, J. L. (2018). LA ECONOMÍA SOCIAL ANTE LOS PARADIGMAS ECONÓMICOS EMERGENTES: INNOVACIÓN SOCIAL, ECONOMÍA COLABORATIVA, ECONOMÍA CIRCULAR, RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL, ECONOMÍA DEL BIEN COMÚN, EMPRESA SOCIAL Y ECONOMÍA SOLIDARIA. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 5-50.
- Colomina, A. F. (2005). LA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE LOCAL. *Revista Cubana de Química*, 35-39.
- Manuel, V. (2011). *Los caminos del reciclaje*. Barcelona: Nuevos emprendimientos editoriales S. L.
- Cho, J., & Trent, A. (2006). Validity in Cualitative research revisited. *University of Wyoming USA*.
- Rodríguez, G., Gil, J. F., & garcia, E. j. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Malaga: Aljibe.
- Sampieri, R. H. (2010). *Metodología d ela Investigación*. Mc graw hill.
- Atehortúa, S. Á. (2018). *BUENAS PRÁCTICAS Y OPORTUNIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA EN EMPRESAS MEDIANAS Y PEQUEÑAS DE LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO EN COLOMBIA*. Medellin: Repositorio Universidad EAFIT.

Programa de calidad para la cadena de quimicos. (2018). *Diagnóstico de requisitos y brechas de calidad y sostenibilidad*. Bogotá: GQSP Colombia - Programa de Calidad para la Cadena de Químicos.

Plastics Europe. (2018). *Sitio oficial Plastics europe*. Obtenido de <https://www.plasticseurope.org/es/about-plastics/what-are-plastics>

Asocolplásticos. (2020). *Plásticos en Colombia 2010-2020*. Bogotá.

Camara de Comercio de Bogota CCB. (2019). *Base de datos CCB*. Bogotá.

Banco central de reserva del Salvador. (2018). *Composición de la industria manufacturera. Revista Trimestral 01 de Octubre - 31 de Diciembre 2017*. Banco central de reserva del Salvador.

PLastics Europe. (2019). *Plásticos – Situación en 2019 Un análisis de los datos sobre producción, demanda y residuos de plásticos en Europa*. pLastics Europe.

Conversio Market and Strategy GmbH. (2020). *sitio oficial Conversio Market and strategy GmbH*. Obtenido de <https://www.conversio-gmbh.com/en#news>

ProColombia. (2015). *Perfil logístico de la República Popular de China*. ProColombia.

ONU programa para el medio Ambiente. (2020). *Sitio oficial UNEP*. Obtenido de <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/principales-productores-de-plastico-firman-acuerdo>

Cerdá, E., & KHALILOVA, A. (2016). Economía Circular. *Economía Industrial*.

Tibben-Lembke, & Rogers. (2002). *Las diferencias entre la logistica directa e inversa en un ambiente al por menos*.

Solistica. (2020). *sitio oficial solistica*. Obtenido de <https://blog.solistica.com/tendencias-en-el-crecimiento-de-la-industria-logistica-en-latam>

Salas-Navarro, K., Meza, J. A., Obredor-Baldovino, T., & Mercado-Caruso, N. (2019).

Evaluación de la Cadena de Suministro para Mejorar la Competitividad y Productividad en el Sector Metalmecánico en Barranquilla, Colombia. *Información Tecnológica*, 25-32.

ARIAS, S. B., & PEÑA, E. T. (2017). *LA LOGISTICA INVERSA: ANALISIS SOBRE LA IMPORTANCIA Y EL VALOR AGREGADO PARA EL SECTOR INDUSTRIAL DE COLOMBIA*. Bogotá .

Ruiz, N. R., & Valverde, J. I. (2019). “*Sistema de Logística Inversa utilizado en el Perú y América*”: una revisión de la literatura científica. Lima, Perú.

Álvarez, K. S., Sangurima, M. H., & Illescas, M. G. (2021). LA LOGÍSTICA INVERSA, UNA ALTERNATIVA ESTRATÉGICA DE EMPRESAS LATINOAMERICANAS PARA COMPETIR EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES. *Revista Compendium: Cuadernos de Economía y Administración*, 65-84.

Restrepo, S. L. (2020). Logística Inversa como reducción de costos. *UNACIENCIA. Revista de Estudios e Investigaciones*, 63-70.