



Facultad de Ingeniería y Computación
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

**Análisis bibliométrico de distintas
experiencias, casos,
investigaciones o diseños sobre
estrategias de logística inversa en
el sector manufacturero**

Presentado por:

Luis Miguel Cary Surco
Anthony Ernesto Vergara Ludeña

**Para Optar por el Grado Académico de
Bachiller en:**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

Arequipa, enero del 2020

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Dedicatoria:..... | 5 |
| Agradecimientos: | 5 |
| Resumen y palabras clave:..... | 6 |
| Abstract & Keywords: | 6 |
| 1. CAPÍTULO PRIMERO | 7 |
| Introducción: | 7 |
| 1.2. Descripción del problema de investigación: | 8 |
| 1.3. Objetivos de la investigación: | 10 |
| 1.3.1. Objetivo general:..... | 10 |
| 1.4. Justificación de la investigación:..... | 10 |
| 1.4.1. Conveniencia: | 10 |
| 1.4.2. Justificación teórica | 11 |
| 1.4.3. Justificación metodológica: | 11 |
| 1.4.4. Justificación práctica: | 12 |
| 1.5. Delimitación de la investigación:..... | 12 |
| 1.5.1. Temporal:..... | 12 |
| 1.5.2. Temática: | 12 |
| 1.6. Resumen de la estructura capitular de la tesis:..... | 12 |
| 2. CAPÍTULO SEGUNDO | 13 |
| 2.1. Marco teórico-conceptual sobre logística inversa:..... | 13 |
| 2.1.1. Enfoque general, como tareas o actividades:..... | 13 |
| 2.1.2. Diferencia de enfoques en el sector: | 14 |
| 2.1.3. Enfoque por planeación: | 15 |
| 2.1.4. Logística inversa y economía circular: | 16 |

| | |
|--|----|
| 2.1.5. Etapas del procedimiento de la logística inversa: | 18 |
| 2.1.6. Reaprovechamiento, estrategia de logística inversa: | 20 |
| 2.2. Hipótesis/Proposición de investigación: | 20 |
| 3. CAPÍTULO TERCERO | 20 |
| 3.1. Descripción del objeto de estudio: | 20 |
| 3.2. Tipo de investigación: | 20 |
| 3.3. Descripción detallada de los instrumentos de investigación: | 21 |
| 3.4. Descripción minuciosa sobre la realización de la investigación: | 21 |
| 3.5. Análisis de ventajas, desventajas y limitaciones del método, superaciones: | 30 |
| 4. CAPÍTULO CUARTO | 30 |
| 4.1. Análisis de resultados: | 30 |
| 5. CAPÍTULO QUINTO | 33 |
| 5.1. Conclusiones: | 33 |
| Referencias bibliográficas | 34 |
| Anexos | 37 |
| Cuadro de Excel, plantilla para el análisis bibliométrico (Imagen referencial). | 37 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| Ilustración 1: Número de artículos por país..... | 31 |
| Ilustración 2: Números de artículos por año..... | 32 |
| Ilustración 3: Artículos de alcance nacional e internacional analizados. | 32 |
| Ilustración 4: Cantidad de estrategias de logística inversa mencionadas en el total de artículos analizados..... | 33 |
| Ilustración 5: Artículos según idioma..... | 33 |

Dedicatoria:

El presente trabajo va dedicado a Dios y a nuestras familias, sin su intervención en cada momento angustiante de investigación y formulación hubiera sido imposible apoyarse en esa hermosa base que nos suministran y poder seguir dando un paso hacia adelante. A nuestro asesor, Benigno Erick Sanz Sanz, por su constante apoyo en temas relevantes e información crucial fundada en su experiencia, para la recopilación y análisis de datos que hicieron posible esta tesina.

Agradecimientos:

Agradecimiento a todas las personas que desde por más positivo o negativo haya sido su contribución, pues críticas reconstructivas y malas siempre son materia de superación y mejora continua para cualquier proyecto en la vida.

Resumen y palabras clave:

El presente trabajo explora conceptos de logística inversa a través diversos comportamientos, como resultante para la gestión y manejo de residuos sólidos en el sector manufacturero primordialmente, rescatamos y analizamos experiencias, casos, investigaciones o diseño de estrategias de empresas comprometidas con reducir la generación de residuos y que la implementan actualmente o la van a implementar. La investigación es de carácter exploratorio y cualitativo donde se trabaja con publicaciones académicas y se realiza un análisis bibliométrico que permite la mejor clasificación de artículos académicos según la base de datos, cantidad de publicaciones por país, cantidad de publicaciones por año y estrategias principales que se usan en las empresas manufactureras en todo el mundo.

Palabras clave: Experiencias, casos, estrategias, logística inversa, manufactura.

Abstract & Keywords:

The present paper explores concepts of reverse logistics through various behaviors, as a result for the management and management of solid waste in the manufacturing sector primarily, we rescue and analyze experiences, cases, investigations or design strategies of companies committed to reducing waste generation and that they are currently implementing it or are going to implement it. The research is exploratory and qualitative in nature, where academic publications are worked on and a bibliometric analysis is carried out that allows the best classification of academic articles according to the database, number of publications by country, number of publications per year and main strategies used in manufacturing companies worldwide.

Keywords: Experiences, cases, strategies, reverse logistics, manufacturing.

1. CAPÍTULO PRIMERO

Introducción:

El presente trabajo explora conceptos de logística inversa a través diversos comportamientos, como resultante para la gestión y manejo de residuos sólidos en el sector manufacturero primordialmente, rescatamos y analizamos la experiencia de las empresas que diseñaron, estudiaron o tuvieron una experiencia óptima sobre estrategias de logística inversa.

La cuestión fundamental en producción en estos tiempos toca un ámbito de responsabilidad social sobre la administración de desechos generados en cada proceso de agregación de valor para cada empresa de producción o cada industria.

Se aborda la logística inversa como un tópico que va tomando fuerza a través de los últimos años, nadie es ajeno al efecto invernadero, cambios climáticos y la contaminación, ni si quiera América del Sur, ubicación geográfica que representa desde el 2002 un incremento de interés por la investigación y publicación de artículos sobre la logística inversa, denotando la importancia de la misma en cualquier organización sin importar el sector, denota un compromiso por idear conceptos y maneras nuevas, innovadoras, a través de reutilización, reparación, restauración, reciclaje, etc. Al idearlo, existen altas probabilidades de afectar positivamente al medio ambiente.

El ciclo de vida de cualquier producto debe ser analizado para proponer las tareas orientadas a la logística inversa, trabajando en base a la fuente de generación más grande.

Utilizamos la metodología de análisis bibliométrico para elaborar tendencias y estadística sobre las experiencias de las empresas y las que están a punto de optar por alguna estrategia de logística inversa, en publicaciones encontradas en bases de datos como Science Direct, Concytec, Redalyc, REDIB.

Los resultados se dan a conocer con carácter exploratorio y descriptivo que nos permita desarrollar un marco teórico y posteriormente base para la tesis.

1.2. Descripción del problema de investigación:

Las actividades empresariales se enfocan básicamente en la producción de bienes y servicios orientados al consumo. La industria interactúa con el medio ambiente utilizando de éste las materias primas, energía y agua; que forman parte de los inputs. Asimismo, la generación de residuos, vertidos y emisiones a la atmósfera, contribuyen a la modificación del entorno (Molina, et al., 2011).

En el Perú, el PBI o Valor Agregado del sector industrial manufacturero, asciende a 66881 millones de soles para el año 2017, teniendo un crecimiento constante en el transcurso de los años 2007-2017. El monto del PBI del año 2007 se ha incrementado en un 27% en el lapso de 10 años. (INEI, 2017).

En el ámbito nacional también, el sector de manufactura, sector al cual pertenece la industria del calzado también; uno de los mayores generadores de residuos en modalidad de retazos de cuero y efluentes, el Departamento de Arequipa se encuentra en un cuarto lugar a nivel nacional en cuanto al PBI o Valor Agregado, sólo por detrás de Lima, Moquegua y La Libertad (INEI, 2012).

En cuanto al ámbito local, el sector de Manufactura en Arequipa se encuentra en tercer lugar como actividad económica más importante en el Departamento, sólo por detrás de la Extracción de Petróleo, Gas y Minerales; y Otros servicios. Se puede concluir que la manufactura en Arequipa es una actividad de gran relevancia (INEI, 2012).

Esto nos indica un crecimiento del sector de manufactura, conllevando a su vez una generación de mayor cantidad de residuos que pueden o podrían ser aprovechados mediante la aplicación de estrategias de logística inversa.

La logística inversa es una estrategia innovadora que tiene cada vez más acogida por las empresas o industrias.

La importancia de la correcta gestión de residuos generados por la actividad industrial ha ido incrementándose, puesto que tiene relevancia en cuanto al aspecto económico y ambiental, que justifican la preocupación de las empresas por saber qué hacer con los desechos o desperdicios originados en la ejecución de sus procesos. Asimismo, la legislación empresarial es cada vez más restrictiva, lo que provoca que las organizaciones tengan en cuenta cada vez más las cuestiones de producción más limpia, utilización más eficiente de recursos, racionalización de fuentes de energía y búsqueda de alternativas eco amigables.

Es así que nace la idea de logística inversa, que básicamente plantea la adecuada gestión de los residuos, retornos o desperdicios originados en los procesos productivos, recuperando valor y determinando una disposición adecuada para los mismos, dando un sentido inverso al direccionamiento tradicional de entradas y salidas.

En vista de que la logística inversa ha adquirido relevancia en los últimos años, y es un concepto cada vez más conocido en el contexto nacional e internacional, es que surge como necesidad el análisis o revisión documental asociada a este tema. Es decir, es necesario realizar una revisión del estado actual del arte de la logística inversa para conocer y determinar su relevancia en cuanto al ámbito de investigación. Existen diversos estudios, casos o experiencias relacionadas a estrategias de logística reversa que justifican una revisión bibliográfica para la gestión y análisis de los conceptos generados por dichas investigaciones.

Por poner un ejemplo real, la Sociedad Nacional de Industrias (SNI, 2017) emitió estadísticas sobre la cantidad de empresas manufactureras en el ámbito de calzado en Lima, correspondiente a una cantidad de 3669, esta cifra representa que el 42,8% están ubicadas en Lima. Se reportó también que, de las 3669 empresas dedicadas a la industria del calzado, el 20% son formales y el 80% son informales. Pudiendo destacarse la gran informalidad en la industria calzadera peruana. Del mismo modo, en la distribución productiva del calzado en el Perú, Lima cuenta con el 60% y Arequipa con el 15% sobre el total de producción nacional.

Ante el inminente crecimiento de la industria manufacturera se aprecia la problemática que se toca en esta tesina. El incumplimiento de la administración responsable de los residuos sólidos, se representa como el 27.06% del total de los principales incumplimientos en la industria de producción, en primer lugar se encuentra el incumplimiento del I.G.A. con un 42.27% (OEFA, 2018). La problemática representa un impacto negativo que termina desembocando en contaminación ambiental, en términos de agua, tierra y aire.

Nacen nuestras preguntas de investigación en base a la problemática ambiental y desde un enfoque de ingeniería industrial, para el análisis de experiencias sobre diseño e implementación de la logística inversa en el sector manufacturero. ¿Qué se discute en publicaciones sobre experiencias, casos, investigaciones o diseños sobre estrategias de logística inversa en el sector manufacturero?

1.3. Objetivos de la investigación:

1.3.1. Objetivo general:

- Analizar distintas experiencias, casos, investigaciones o diseños sobre estrategias de logística inversa en el sector manufacturero.

1.3.2. Objetivos específicos:

- Determinar la estrategia de logística inversa que más se aplica y menciona en los artículos analizados.
- Explorar la tendencia de publicaciones analizadas por país sobre estrategias de logística inversa.
- Explorar la tendencia de publicaciones analizadas en los últimos años sobre estrategias de logística inversa.

1.4. Justificación de la investigación:

1.4.1. Conveniencia:

La contaminación a nivel global es un problema de todos, los desechos que generan empresas manufactureras a nivel local e internacional, por ejemplo, efluentes, retazos de cuero, partes electrónicas, partes eléctricas, embotelladoras, plástico, aditivos, pegamento, cáscaras mal tratadas, desencadenan un impacto ambiental, esto a lo largo de los años reducirá nuestro acceso a recursos naturales, a nivel local todos en el Perú quieren ser emprendedores, empresarios, pero cuando terminan por crearla y sostenerse, el menor porcentaje de estas contemplan el aumento de rentabilidad si trataran los desechos que genera su empresa manufacturera. Esto habla de la necesidad de encontrar experiencias, casos, estudios o diseños de diferentes estrategias de logística inversa en el sector manufacturero. La posibilidad real de abordar esta controversia repercute en la rentabilidad de la empresa, si bien aumentar precios de venta o vender más genera ganancias, el enfoque de trabajar un modelo o aplicación en logística inversa repercute en la generación de residuos y también ganancia para cualquier empresa manufacturera. La contribución que busca la tesina es compartir una exploración documental a la comunidad para que puedan usar la información de casos, experiencias, estudios y diseños de diferentes estrategias de logística inversa para ser aplicadas en las empresas manufactureras y reducir

la generación de residuos, disminuyendo impactos ambientales y creando rentabilidad, crecimiento para todos ahora y futuras generaciones.

1.4.2. Justificación teórica

Existen artículos académicos tratando la logística inversa desde sistemas de refrigeración en Colombia hasta su función en electrodomésticos en Estados Unidos. Sin embargo, nuestro tema al ser enfocado en residuos sólidos es una cuestión poco sensibilizada en el ámbito local e internacional, todos desean hacer empresa, ganar más, aumentar precios, pero nadie se fija en los residuos y el impacto ambiental que deja cada empresa, bienes o servicio, absolutamente todas las empresas generan residuos o uso de recursos renovables y no renovables. Esta tesina puede relacionarse con el taller de inicio del proyecto **"Desarrollo de una técnica para el aprovechamiento continuo de viruta de cuero mejorando la gestión de residuos sólidos de las curtiembres mediante la obtención de cuero reconstituido"** desarrollado por la Universidad Católica San Pablo (UCSP) en colaboración con la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC) y la empresa Pieles del Sur E.I.R.L. con el financiamiento de CONCYTEC.

1.4.3. Justificación metodológica:

A través del análisis bibliométrico podremos explorar casos de aplicación, experiencias, estudios o diseños de diferentes estrategias en los últimos 10 años, justamente periodo donde repercutió más este tema y donde se incrementó exponencialmente la cantidad de artículos e investigaciones relacionadas con este fin. Se consulta en base de datos como Science Direct, Concytec, Redalyc, REDIB, etc.

El concepto de contaminación en estos años es de gran envergadura para cualquier proceso que necesite recursos naturales para su expansión y evolución. Al analizar diseños e implementaciones de logística inversa en empresas manufactureras, se puede aumentar la variedad de productos ofertados por empresas manufactureras que aún no tienen un diseño o la logística inversa implementada, para que así puedan llegar al aumento de rentabilidad y reducción del impacto ambiental por residuos sólidos.

1.4.4. Justificación práctica:

Los resultados de carácter exploratorio pueden servir para la inversión o presupuesto de impacto ambiental de un proyecto que tiene base en una empresa manufacturera, así como también de empresas manufactureras establecidas y que quieran aportar al medio ambiente a través de un diseño e implementación de logística inversa en su ambiente de producción, este análisis bibliométrico puede ser sustento al incremento de accesibilidad de información relacionada a experiencias, estudios o diseños de diferentes estrategias sobre logística inversa en el sector manufacturero.

1.5. Delimitación de la investigación:

1.5.1. Temporal:

La investigación presenta un periodo de realización de hasta casi 6 años desde su publicación preferiblemente. La dificultad para levantar información radica en el ámbito local pues no hay empresas manufactureras en gran cantidad que puedan corroborar experiencias del diseño e implementación de logística inversa en el sector manufacturero.

1.5.2. Temática:

La necesidad de información radica en las secundarias, como base para el estudio de mercado para diferentes estrategias de la logística inversa en base a los residuos sólidos principalmente, si bien hay datos estadísticos de formalidad de empresas en el INEI que se dedican a esto, no existe un enfoque claro en el ámbito local sobre empresas manufactureras exitosas que lleven a cabo fielmente su desenvolvimiento en logística inversa. Las fuentes primarias pueden de alguna manera apaciguar un impacto negativo por falta de información de fuentes secundarias, pero como sabemos, también representa un costo para su realización.

1.6. Resumen de la estructura capitular de la tesis:

En el primer capítulo se presenta la problemática, razones y justificaciones de nuestra tesina, así como los objetivos y la delimitación de nuestra investigación. Luego, procedemos con el capítulo segundo donde se tratará el marco teórico sobre la logística inversa, vista su concepto de diferentes enfoques y los puntos relacionados con nuestra tesina. Asimismo, se exhibe el concepto de estrategias que guarden relación con el sector

de calzado. En el capítulo segundo se tomará en cuenta conceptos, artículos sobre el tema, relación de bases y significados relacionados a logística inversa. En el capítulo tercero usamos la metodología del análisis bibliométrico para realizar la tesina. En el cuarto capítulo se expondrán los resultados de nuestra investigación, alineados a nuestros objetivos y a la verificación de la hipótesis planteada. Es aquí en donde se presentan aquellas estrategias de la logística reversa que son potencialmente ventajosas para la industria del calzado enfocada hacia una economía circular, comparando alternativas y teniendo en cuenta aspectos económicos, de conveniencia y de beneficios. En el quinto capítulo, se presentan aquellas conclusiones y recomendaciones relevantes a nuestro trabajo.

2. CAPÍTULO SEGUNDO

2.1. Marco teórico-conceptual sobre logística inversa:

2.1.1. Enfoque general, como tareas o actividades:

El concepto de logística inversa puede ser tratado como la agrupación de tareas orientadas a productos con probabilidad de falla, desechados, que a primera instancia se conciben sin mayor posibilidad de generación de valor o de efecto negativo por una acumulación de existencias; pero que en realidad pueden tener un ciclo circular y puedan convertirse a través de estas tareas en nuevas maneras para agregar valor a una organización afectando directamente en ayuda al medio ambiente y su uso sostenible.

Para describir el término de logística inversa podemos tomar como punto de partida a la definición brindada por (Carter y Ellram, 1998) quienes a diferencia de otros autores que miden el desempeño ambiental quizás a través de una matriz Leopold o AMFE (Análisis modal de fallos y efectos), rescatan en su concepto que solo a través de estrategias de disminución de desechos, merma o secuelas de desperdicios para cada proceso productivo se puede cuantificar o notificar la eficiencia en el aspecto del medio ambiente.

Desde otro punto de vista, la logística inversa se considera como el conjunto de procedimientos que se ocupan gestionar los productos devueltos por los clientes, con la finalidad de reutilización en la industria o disposición

para la reducción de impactos ambientales para obtener algún provecho monetario de dicha acción. (Barker y Zabinsky, 2008).

Según (Lin, Lee & Lee, 2009), para un ámbito empresarial, como sabemos que todo flujo de proceso de producción manufacturero tiene entrada y salida, al haber flujos directos que intervienen en la línea principal de producción existen también flujos no visibles que recaen en residuos, desechos, entonces la logística inversa trabaja con estos flujos al elaborar ideas para controlar estos recursos a través de reúso, recuperación, eliminación. Al final del día, cada idea basada en logística inversa en el ámbito manufacturero terminará por ser beneficiosa si recae en un beneficio visto desde el enfoque financiero.

Logística inversa también tiene un campo de acción en cada nivel de la cadena de suministro, desde el proveedor a una empresa manufacturera, por poner un ejemplo, desde la fabricación de un material para jabón en Malaysia, su envasado, su transporte marítimo, su llegada y almacenamiento en la empresa importadora, hasta la transformación de materia y manufactura de jabones en Perú, como su distribución hasta el cliente final, cada una de las etapas debe tener relación a logística inversa, es por eso que se buscan empresas comprometidas con el medio ambiente para generar un acuerdo o consorcio en relación a la preservación del medio ambiente, si bien logística tiene una relación a la empresa como la del corazón al cuerpo humano, controlando flujos y asegurando la continuidad del mismo, la logística inversa interviene en los flujos también de materia prima, inventarios, porque si tenemos residuos generados en cualquier actividad de producción de la empresa manufacturera tenemos un compromiso ambiental de elaborar actividades que aseguren el correcto tratamiento de estos residuos. Como dice (Inza, 2006), aquellas tareas enfocadas al análisis en inversa a los flujos que intervienen con la línea de producción principal en la empresa manufacturera.

2.1.2. Diferencia de enfoques en el sector:

El concepto de logística inversa para el sector de electrodomésticos por ejemplo, es muy diferenciado, las partes electrónicas como resistencias,

condensadores, circuitos como tal pueden ser tratados de diferente manera al ser residuos sólidos, sin embargo, se puede adaptar diferentes tareas para renovar el valor agregado partiendo de la premisa que un equipo está mal y no puede llegar al consumidor en esas condiciones, o si es que llegó, que regrese y se le aplica alguna tarea destinada. Es así que en esta industria no podemos tratar a todo un equipo como no reutilizable; las tareas varían desde reprocesamiento hasta canibalización.

El ciclo de residuos sólidos está presente desde comprar partes de fabricación, módulos de ensamble, ensamble de producto, la venta, distribución y cliente. La calidad del producto es un análisis en cada proceso de agregación de valor para localizar cuánto, qué y cómo se generan residuos, permite que los mismos no lleguen al cliente final restando valor a la seriedad de la organización.

Para el sector de electrodomésticos, por ejemplo, se analiza una metodología de criterios múltiples, donde los productos son asignados en jerarquías en base a los componentes, pares y comparaciones entre ellos mismos, permitiendo una fácil identificación en caso se requiera la intervención de logística inversa en cualquier momento de la cadena de suministros.

2.1.3. Enfoque por planeación:

Para abordar tareas de logística inversa es fundamental explorar y profundizar el correcto avance del proyecto en base a una investigación operativa; no podemos establecer tareas orientadas a la logística inversa sin un previo aviso al personal, sin todo un plan de realización de las mismas, menos estableciendo parámetros que debemos de alcanzar sin un control deseado y esperado, a riendas de que la logística directa ya requiere un mayor uso de recursos, se debe rescatar la renovación que lograrán tareas de agregación de valor a residuos y a la organización.

La logística inversa y nexos afiliados con una economía sostenible están representadas como costo de eliminación, esto no debería ser así, el objetivo óptimo sería la conveniencia de un factor ecológico que traiga consigo ventajas económicas, es decir, el creciente desarrollo y cumplimiento de tareas de

renovación de valor de residuos impactando positivamente en el medio ambiente y en la ventaja competitiva económica de la organización.

La planificación de producción, el MRP, ha de ser analizado en actividades segmentadas que permita denotar desde la fabricación de calzado hasta el ciclo de vida de cada materia prima que interviene para no solo quedarse en la idea general de que el proceso de corte genera residuos. Es conocido que el sector de virutas de cuero contamina en gran escala solo antecedido por el sector minero.

La distribución inversa es una ventaja competitiva si se lleva a cabo de buena manera, debe lograr que el consumidor que recibió un producto final en mal estado cambie totalmente de actitud de no comprar jamás a la organización a comprender los errores humanos que intervinieron en el proceso productivo y la empatía que puede compartir con el mismo, asimilando que pasó un error en 3.4 millones de oportunidades de error.

Ha de analizarse los métodos tradicionales de planificación desde la logística directa, almacén y producción como tres subdivisiones que alimentan constantemente la generación de tareas para la logística inversa, la relación con el cliente da una retroalimentación atractiva para levantar estrategias relacionadas a establecer tácticas para renovar valor agregado a desechos, consumibles defectuosos, etc.

2.1.4. Logística inversa y economía circular:

Los Sistemas Naturales guardan en su desempeño un equilibrio asombroso. Los Sistemas vivientes tienen un funcionamiento cíclico en el cual el sol se presenta como la fuente primordial de energía, las plantas representan el principal nivel trófico, que, mediante la extracción y absorción de nutrientes de la naturaleza, se orientan a disposición de los animales consumidores primarios sirviéndoles como alimento; y éstos a su vez, están presentes en la alimentación de los demás niveles tróficos. Así, cuando todos éstos agentes participantes del funcionamiento del ecosistema mueren, los nutrientes retornan al suelo, estando listos para un nuevo ciclo. Es entonces que, los desperdicios generados de cierta especie, sirven de alimento para otra, teniendo un

aprovechamiento del 100%. De esta manera, el flujo de materia y energía en un ecosistema es continuo.

Por el contrario, tal como lo menciona López (2016), los sistemas económicos tradicionales basados en el modelo capitalista, han adoptado un modelo lineal. Se extraen las materias primas de la naturaleza para producir objetos que se usan y se desechan rápidamente. La economía está basada en extraer - usar – tirar. La producción es masiva y los bienes y servicios que se producen tienen un ciclo de vida muy corto. Se usa y se reemplaza constantemente. Se utilizan muchos recursos para producir, se contamina y maltrata el medio ambiente y se consume sin pensar en el agotamiento de las riquezas naturales. Definitivamente, este sistema lineal no es sostenible.

Es en ese contexto que, en las últimas décadas ha surgido un concepto que busca la transformación de los bienes proporcionados por la naturaleza y la disposición e utilización con mayor eficiencia de los recursos y desechos. Este concepto, pertenece al de la economía circular.

El origen de este reciente concepto no se remonta a una fecha exacta. El tema ambiental data de la segunda parte del siglo XX.

Sin embargo, es en el año 1992 en la Cumbre de Río (Brasil), que se constituyó un momento histórico en cuanto al estudio del medio ambiente dentro del ámbito económico-empresarial. En dicha cumbre, se estableció el concepto "desarrollo sostenible", el cual fue ratificado por 180 países (Balboa y Domínguez, 2014).

La idea de economía circular se ha ido nutriendo de diversos aportes y modelos de pensamiento entre los que destacan el de la Economía De la Cuna a la Cuna de McDonough y Braungart, el Diseño Regenerativo de John Lyle, la Economía del Rendimiento de Walter Stahel, la Ecología Industrial planteada por Robert Frosch y Nicholas Gallopoulo y de los más recientes la Economía Azul de Gunter Pauli, así como muchos otros (Balboa y Domínguez, 2014).

Ellen MacArthur (2012) propuso un modelo de economía circular aplicable al contexto actual a partir de la compilación de diferentes conceptos y teorías. Este modelo recoge los principios necesarios para una transición exitosa hacia una Economía Circular. Los principios se plantean en seis interrogantes que son precisas que la organización las responda:

- ✓ Residuos: ¿se puede obtener valor de una fuente de residuos?
- ✓ Diseño: ¿se puede obtener valor al reusar los materiales, por ejemplo, cuando se diseñan partes que son fáciles de desensamblar para después utilizar las partes en otros productos?
- ✓ Materiales: ¿se puede obtener con los materiales que utilizó fuentes extra de ingreso?
- ✓ Diversidad: ¿se tienen productos y materiales diversos que permitan evitar riesgos de desabastecimiento?
- ✓ Energía: ¿se utiliza energía renovable en los procesos productivos?
- ✓ Pensamiento en sistemas y cascadas.

Estos principios marcan la pauta para una transformación de un sistema económico tradicional a la nueva propuesta de economía circular.

2.1.5. Etapas del procedimiento de la logística inversa:

Avendaño y Díaz (2015), componen el aporte de diferentes autores para conceptualizar un procedimiento generalizado de la logística inversa, dividiéndolo así en seis etapas, las cuales son:

Diagnóstico:

Cuya finalidad es realizar una evaluación medioambiental de la situación en la que se encuentra la organización en la actualidad, mediante una inspección rigurosa; En esta etapa se distinguen mermas, desperdicios, restos, los inputs del sistema y la relevancia de datos críticos se liga a la implantación de la logística inversa.

Origen de creación:

En esta etapa se analizan aquellas fuentes de emisión de las cantidades generadas de residuos, retornos y regresos; así también, los clientes potenciales y se evalúan las alternativas.

Clasificación de residuos:

Se evalúan los residuos en base a los siguientes criterios de origen, magnitud y severidad en caso de dejarlos en un servicio post venta, almacenamiento, etc.

Identificación de la estrategia a seguir:

Se decide con respecto a qué estrategia se seguirá para el tratamiento del residuo o desecho. Esta decisión se ejecuta con el asesoramiento de especialistas y consulta sobre todas las normativas existentes nacional e internacionalmente.

Determinación del tratamiento o destino:

Para esta etapa, se procede a realizar el tratamiento escogido o se sigue al destino final más adecuado. Se pueden mencionar los siguientes tratamientos más habituales donde resaltan reúso, reaprovechamiento, redistribución, reprocesamiento, reciclado, eliminación, etc. Por ejemplo, en reutilización el producto se vuelve a utilizar sin que se le realicen procesos o tratamientos adicionales, generalmente cuando se trata de devoluciones por daños leves o productos que pueden ser reutilizados. Para el reciclado que es aprovechamiento de los materiales o piezas críticas para transformación y generar los productos en manufactura. Eliminación en un rango más amplio y también profundo, por lo general se debería analizar el ciclo de producto, analizar los riesgos ambientales y proceder a desaparecer desde tirarlo en un lugar, recurrir a combustión, explosión, etc. Dicha acción debe tomarse como la medida o alternativa que nunca se debe considerar, puesto que no permite la generación de beneficios o valor a partir de los desechos o devoluciones.

Transporte y almacenamiento:

En esta etapa, las acciones de transporte, recojo y almacenamiento de los desperdicios representan un gran porcentaje de los costos globales, por ello, son de relevancia económica.

Evaluación y medidas de inspección:

Fase última que es primordial debido a que posibilita la disposición de un control estricto de cada una de las etapas, para realizar una evaluación por medio de indicadores y plantear alternativas de solución y mejora de forma continua.

2.1.6. Reaprovechamiento, estrategia de logística inversa:

Los residuos sólidos son muchas veces concebidos como basura, sin importancia, sin valor, es más, hasta quitan espacio, difíciles de limpiar y perjudica el ambiente del trabajo por la suciedad o falta de espacio que genera. Por lo mismo, luego de haber presentado varias técnicas de logística inversa, dependiendo de la naturaleza del negocio por ejemplo en la industria calcetera, aquella más ajustable, primando efectividad y rentabilidad, se propone la estrategia de reaprovechamiento, donde los retazos de cuero, forros que se producen en el proceso de cortado; que son muy poco probable de disminuir pues la forma en bruto de un zapato siempre dejará desperdicios en la plancha de cuero de materia prima, estos residuos puedan ser usados como materia prima original de una línea alterna a la principal de producción para fabricar carteras, monederos, llaveros, manualidades, “craftings”, etc. En base a un diagnóstico de primera instancia y las ganancias o rentabilidad que la misma se plantea.

2.2. Hipótesis/Proposición de investigación:

Es posible analizar experiencias, casos, investigaciones o diseños sobre estrategias de logística inversa para que la información sea usada para un mejor compromiso con el medio ambiente por parte de empresas manufactureras.

3. CAPÍTULO TERCERO

3.1. Descripción del objeto de estudio:

Experiencias, casos, investigación o diseño de estrategias de logística inversa en empresas manufactureras.

3.2. Tipo de investigación:

La investigación que se presenta tiene un modelo cualitativo, pues es una revisión bibliográfica de artículos académicos sobre logística inversa y empresas manufactureras, no proponemos ningún ámbito de práctica, al ser de carácter cualitativo se toma en cuenta el factor de objetividad, permitiendo una descripción por artículo sobre la problemática que abarca nuestra tesina y cómo se documentan los diseños e implementaciones en diferentes enfoques teniendo como base la logística inversa.

3.3. Descripción detallada de los instrumentos de investigación:

Análisis bibliométrico, en base a los artículos analizados, pudimos elaborar gráficas que nos faciliten de forma visual la apreciación de cantidad de publicaciones por país, cantidad de publicaciones por fecha y cantidad de publicaciones en base al diseño o implementación en cuanto a experiencia de las empresas manufactureras.

3.4. Descripción minuciosa sobre la realización de la investigación:

Empezamos con analizar por artículo encontrado el carácter del mismo, experiencia, caso, investigación o diseño de estrategias relacionadas con logística inversa, en algunos artículos se tocan hasta dos clasificaciones de las anteriores, procederemos a levantar esta información en una plantilla para disgregarla en ideas, países, año de publicación, idiomas, esto nos ayudará para hacer gráficas y poder apreciar nuestros resultados que darán paso a nuestras conclusiones, encontramos así:

Se consultó primero una publicación de López, F. M. S., & De la Cruz, E. S. (2010), donde nos da una referencia de tácticas empleadas en empresas embotelladoras, fabricante de bombas y un caso de no aplicación, solo vista teórica de una empresa fabricante en transformación industrial.

“Aplicación de un modelo para la implementación de logística inversa en la etapa productiva”

- Experiencia de aplicación:
 - Empresa: Fabricante embotelladora de gaseosa.
 - Aplicación de software implementada: Software de Numetrix/3.
 - Empresa: Fabricante de bombas y piezas fundidas.

- Aplicación de estrategia: Procesos de producción y compra de materias primas.
- Realizado en Perú.,
- Caso de no aplicación:
 - Empresa: Fabricante de transformadores industriales.
 - Propuesta de estrategia: Propone implementar logística inversa en la recuperación de materia prima generada por fallas presentes en el proceso.

Así mismo, se consultó en una publicación de Oliveira Neto, G. C. D., Ruiz, M. S., Correia, A. J. C., & Mendes, H. M. R. (2018) referencias de diseño y estudio de estrategias en manejo de residuos.

“Environmental advantages of the reverse logistics: a case study in the batteries collection in Brazil”

- Estrategias a través de investigación:
 - El estudio se llevó a cabo en Brasil, en una empresa del sector de baterías portátiles.
 - El método utilizado en el estudio fue la búsqueda y revisión documental.
 - Parte teórica documentada: Beneficios ambientales de la adopción de la estrategia y que sea auto sostenible para residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Diseño de estrategia sobre logística inversa:
 - Resultados del estudio: diseño de estrategias en relación al desecho o enfocado a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos:
 - Reúso y donación
 - Estaciones de dispensación
 - Canales de ventas
 - Programas de recogida municipales
 - Programas estacionales
 - Canales de recepción voluntarios y donaciones
 - Acumulación de los residuos sin utilización.

De igual manera, se consultó la publicación de Tombido, L. L., Louw, L., & Van Eeden, J. (2018).

“A systematic review of 3PLs' entry into reverse logistics”

- Experiencia de aplicación:

- Revisión teórica de los Proveedores de Logística de Terceros (3PLs’).
- El método utilizado es una revisión sistemática documental (134 publicaciones).
- Conclusión del estudio: La mayoría de documentos se enfocan en productos electrónicos, utilizando la re fabricación como método de disposición de residuos más utilizado con los 3PLs’.
- Investigación tomó lugar en Alemania.

También se consultó una publicación de Ramírez, A. M., Aranda, D. A., & Morales, V. J. G. (2012) en el cual se relata referencias de estudios realizados a nivel internacional.

“La gestión de la logística inversa en las empresas españolas: Hacia las prácticas de excelencia”

➤ Experiencia de aplicación:

- Estudio realizado en España.
- Método: Análisis de las experiencias de aplicación.
- Sectores económicos analizados para las actividades de logística inversa:
 - Construcción.
 - Química.
 - Transporte.
 - Semiterminados.
 - Agroalimentaria.
 - Electrónica.
 - Editorial y Reciclaje.
- Estrategias de logística inversa más aplicadas:
 - Recolección.
 - Redistribución.
 - Refabricación.
 - Reventa.
 - Reensamblaje.
- Motivaciones de implementación de estrategias de logística inversa:
 - Recuperación de valor.
 - Ecológicas.
 - Competitivas.
 - Protección de márgenes.

- Legales.
- Completar objetivos.

En la siguiente publicación de Calderón, L. Á. F., Ocampo, E. M. T., & Echeverri, M. G. (2012). Se toma de referencia un plano teórico de revisión sistemática de artículos sobre problemas y diseño de tácticas en relación a la logística inversa.

“Diseño de redes de logística inversa: Una revisión del estado del arte y aplicación práctica”

- Estrategias a través de investigación:
 - Objetivo del artículo: Revisión del estado de arte de las redes en relación a logística inversa y aplicación práctica en un caso.
 - Método: Revisión sistemática de artículos.
 - Problemas abordados a partir de logística inversa y sus enfoques:
 - Diseño de redes y ubicación de instalaciones – Logística inversa en insumos y materia prima al final de su ciclo de vida.
 - Administración de inventarios – Retroalimentación por indicaciones y seguro.
 - Planeación y control de actividades – Desembalaje y retorno de productos de embalaje.
- Caso de aplicación:
 - Simulación de caso real de gestión de llantas en desuso en Colombia, escogiendo la alternativa de gestión de aprovechamiento de llantas en desuso como la más óptima.

“Estudio empírico sobre las estrategias de logística inversa en el sector industrial de la provincia de Villa Clara.”

En el artículo (Cespón y Castro, 2009), se detalla un estudio realizado en Centroamérica, en Cuba:

- Experiencia de aplicación:
 - El estudio fue realizado en el sector industrial de Cuba.
 - Método: Análisis de experiencias de aplicación.
 - Estrategias de logística inversa:
 - Reaprovechamiento.
 - Arreglo.
 - Renovación.

- Reconstitución.
- Canibalización.
- Reutilización.
- Vertedero.
- Cremación.
- Clasificación de las estrategias de logística inversa:
 - Estrategias comerciales.
 - Estrategias medioambientales.
 - Estrategias de recuperación.
- Estrategias más utilizadas según sectores económicos:
 - Estrategias comerciales – No hay tendencia marcada.
 - Estrategias medioambientales - Industria azucarera y química.
 - Estrategias de recuperación - Metalurgia, Materiales, Construcción y Confecciones.

Freires, F. G. M. (2014) hace referencia en su artículo publicado sobre los factores críticos para un Sistema de Logística inversa.

“Towards an investigation on the determinants for effectiveness and efficiency of reverse logistics systems (RLS) “

➤ Caso de aplicación:

- El artículo presenta un enfoque de análisis de los factores que determinan la eficiencia y eficacia de un Sistema de Logística Inversa (RLS). El estudio parte de principios como: Las economías de escala y el aplazamiento o postergación.
- Sector de aplicación del estudio: Llantas en desuso.
- Análisis de dos casos de aplicación: En Portugal y Brasil.

Peña Montoya, C. C., Osorio Gomez, J. C., Vidal Holguin, C. J., Torres Lozada, P., & Marmolejo Rebellon, L. F. (2015) en su publicación rescatan experiencias en un horizonte latinoamericano, específicamente en Colombia.

“Reverse logistics in the plastics subsector: Main facilitator and barriers. “

➤ Estrategias a través de investigación:

- Estudio realizado en Colombia, en las pequeñas y medianas empresas del sector de plásticos.
- Método: Estudio exploratorio de literatura.

- Objetivo del estudio: Identificación de los principales facilitadores y barreras para implementar un Sistema de Logística Inversa.
- Conclusiones del estudio:
 - Principal facilitador interno: Disponibilidad de personal capacitado para realizar actividades de logística inversa.
 - Principal barrera externa: Falta de mercados secundarios para la disposición de las devoluciones.

Rocha, T. B., & Ewald, M. R. (2014) hace referencia a una investigación en Brasil, en la manufactura de celulares.

“Life cycle assessment of cell phones in Brazil based on two reverse logistics scenarios”

➤ Caso de aplicación:

- El estudio se realizó en Brasil, en la industria de celulares.
- Método: el artículo evalúa dos escenarios de logística inversa de teléfonos celulares utilizando un estudio el ciclo de vida por producto, enfocado en la logística inversa con fines ambientales.
- Primer escenario: Baterías se reciclan y demás partes se externalizan a Europa para su disposición.
- Segundo escenario: Tratamiento completo de logística inversa en Brasil.
- Conclusiones: El segundo escenario brinda un mejor desempeño ambiental, con la reducción considerable de acidificación, oxidación fotoquímica, eutrofización y uso de energía no renovable.

“Reverse Logistics Models and Algorithms: Optimizing WEEE Recovery Systems”

En la publicación de Mar-Ortiz, J. (2012), se presenta una investigación en relación a algoritmos en México.

➤ Estrategias a través de investigación:

- Objetivo del artículo: Estudio enfocado en la implementación de nuevos algoritmos y soluciones para la mejora de los sistemas de recojo de residuos, todo enfocado a aparatos eléctricos y electrónicos.
- Problemas identificados en un técnica de gestión de desecara este rubro en México:
 - Diseño de redes.
 - Ruteo de vehículos.

- Manufactura (desensamble) celular.
- Conclusión del artículo: Se plantean distintas alternativas de solución y algoritmos para la optimización de los Sistemas RAEE.

Así mismo, se consultó en la publicación de Vinicius Faria de Araujo, M., & Silva Marins F.A. (2016) sobre la referencia de economía verde como estrategia en la investigación de esta tesina.

“GREEN ECONOMY AND THE REVERSE LOGISTICS OF WASTE ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT IN THE WORLD”

➤ Experiencia de aplicación:

- Objetivo del artículo: Este artículo pretende implementar el concepto de economía verde en la gestión de desechos, componentes tratados como residuos del ámbito eléctrico y electrónico, aplicando la logística inversa como herramienta potencial para el crecimiento y desarrollo económico y sostenible.
- Método: Diagnóstico de la aplicación de la logística inversa en el mundo para evidenciar las estrategias y el crecimiento del uso de la logística inversa en los RAEE.
- Experiencias de aplicación:
 - Estados Unidos: RAEE no se consideran residuos peligrosos. No existe política de manejo de los RAEE.
 - Brasil: Existe una política nacional de gestión de residuos.
 - Prácticas de logística inversa en los RAEE son obligatorias.
 - Continente africano: No existe una logística inversa de los RAEE.
 - Continente asiático: En China se propone a través de incentivos económicos la entrega de los equipos electrónicos por parte de los consumidores a los productores, así como la existencia de programas de recogida y reciclaje municipales. En la India, existe un mercado informal de los RAEE así como algunas empresas autorizadas por el gobierno para desarrollar el proceso de recolección, transporte y reciclaje de los RAEE.
 - Continente europeo: Experiencias de los países de Alemania, Suiza y los países nórdicos, representan una gestión responsable de residuos en general de residuos y de RAEE.

Akdoğan, M. Ş., & Coşkun, A. (2012) hace referencia al país de Turquía y su relación a tácticas sobre logística inversa.

“Drivers of Reverse Logistics Activities: An empirical Investigation”

- Estrategias a través de investigación:
 - Planteamiento del estudio: Aplicación de estrategias de logística inversa en sector de electrodomésticos es muy diferenciada.
 - Estrategias llevadas a cabo en Turquía.
 - Estrategias de logística inversa mencionadas:
 - Rediseño.
 - Restauración.
 - Reprocesamiento.
 - Canibalización.
 - Mención específica de caso de electrodomésticos, donde se utiliza metodología de los productos en base a criterios como: componentes, pares comparaciones entre ellos mismos, esto para identificar de forma más fácil la necesidad de intervención de la logística inversa en dichos productos.

Granlie, M., Hvolby, H. H., Cassel, R. A., De Paula, I. C., & Soosay, C. (2013). Hace referencia a la cadena verde y la relación teórica con la logística inversa:

“A taxonomy of current literature on Reverse Logistics”

- Estrategias a través de investigación:
 - Objetivo del artículo: El artículo propone a la gestión de cadena verde para crear un sistema controlado cerrado de materiales.
 - El artículo menciona la posibilidad de crear una estrategia de análisis de ciclo de vida, para que sea posible la evaluación desde el camino de materia prima hasta la llegada del producto terminado al cliente, para que en cada fase haya integración y relación ventajosa para el medio ambiente.
 - Estudio generado en Brasil.

Zhikang, L. (2017) de igual modo hace una investigación sobre la industria automotriz en China.

“Research on Development Strategy of automobile reverse logistics based on SWOT Analysis”

- Estrategias a través de investigación:

- Estudio realizado en China, para la industria manufacturera automotriz.
- Objetivo del artículo: Analizar el impacto de la logística inversa en el ámbito manufacturero de automotriz en China.
- Estrategia de logística inversa propuesta: Afiliación de empresa exclusiva de reciclaje bajo subcontratación.

“Sistema de gestión de la logística inversa en el sector de la refrigeración en la ciudad de Bogotá”

Avendaño Prieto, G., & Díaz Pulido, J. (2015) también realiza un análisis de aplicación en Colombia en procesos de refrigeración.

Experiencia de aplicación

- El estudio fue realizado en Colombia, en el sector de refrigeración.
- Temática: Se aborda la logística inversa como que va tomando fuerza a través de los últimos años, nadie es ajeno al efecto invernadero, cambios climáticos y la contaminación.
- El artículo explica en un ámbito práctico el sector de calzado, y se debe tener en cuenta la fuente de generación de desechos.
- El artículo menciona que el ciclo de vida de cualquier insumo, aditivo, o material debe ser analizado para proponer las tareas orientadas a la logística inversa, trabajando en base a la fuente de generación más grande.

Kosacka-Olejnik, M., & Werner-Lewandowska, K. (2018) recalca la responsabilidad de todas las áreas para un correcto modelo de logística inversa.

“The Reverse Logistics Maturity Model: How to determine reverse logistics maturity profile? - method proposal”

- Estrategias a través de investigación:
 - Objetivo del artículo: Proporcionar modelo de madurez válido de logística inversa para las empresas, considerando a todas las partes interesadas que forman parte del proceso de logística inversa.
 - Método: Verificación teórica e investigación propia de los publicadores.
 - Estudio realizado en Polonia.
 - El estudio finaliza con la descripción del modelo de madurez para la logística inversa.

3.5. Análisis de ventajas, desventajas y limitaciones del método, superaciones:

Ventajas que permite documentar experiencias de diseño e implementación de logística inversa en base al método recae en que nos permitió comprender experiencias, publicaciones en bases académicas para entender las tendencias de empresas manufactureras sobre logística inversa y las publicaciones por país, la cantidad de publicaciones por año y las principales estrategias por país que se usa. Como desventajas podemos relatar que no podemos observar o tomar práctica de lo que hemos investigado porque es una investigación de carácter exploratorio, las limitaciones recaen en la lejanía de cada publicación en nuestro ámbito local, si es que optáramos por estrategias de logística inversa sin conocimiento de estas experiencias quizás incurriríamos en efectos negativos en costos y hasta impactos ambientales. Las superaciones que hemos encontrado fueron una base clara de investigación, un parafraseo adecuado y entendimiento de nuevas tendencias de logística inversa.

4. CAPÍTULO CUARTO

4.1. Análisis de resultados:

El resultado de nuestra metodología empleada como el análisis bibliométrico nos dio a conocer gráficas del número de publicaciones por país, encontramos una tendencia de Brasil y Colombia como los países que han publicado más acerca de experiencias de diseño e implementación de logística inversa en empresas manufactureras (Véase ilustración 1).

También notamos una tendencia de artículos publicados en el año 2012 como pico más alto en investigación sobre logística inversa en empresas manufactureras, se nota un declive relevante a partir del año 2013 y un leve ascenso en el año 2018 según los artículos con los que hemos trabajado para el análisis bibliométrico (Véase ilustración 2).

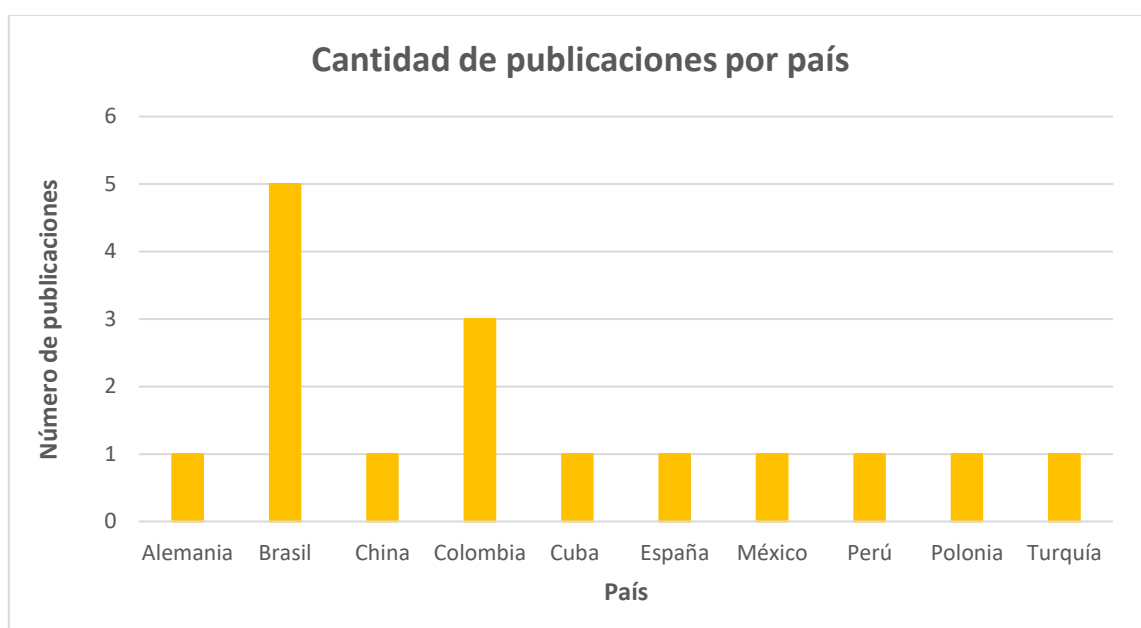
En cuanto al alcance de nuestras fuentes alcanzadas, en un alcance nacional solo tenemos una publicación, esto denota que existe una gran oportunidad de investigación en el Perú (Véase ilustración 3).

Para nuestra penúltima gráfica resaltamos las estrategias con mayor trascendencia de logística inversa que son base de experiencia en las empresas que se tocan en las publicaciones que leímos, teniendo como resultado que el reciclaje es la estrategia más usada en los papers consultados (Véase ilustración 4).

En la última gráfica notamos el poderío de investigación en lengua inglesa, también denota una gran oportunidad de investigación sobre este tema en habla hispana (Véase ilustración 5).

Definitivamente se hizo un análisis de los artículos para dar validez a nuestra hipótesis, se analizó experiencias, casos, investigaciones o diseños sobre estrategias de logística inversa en la industria manufacturera y esta información puede ser usada por empresas del rubro para mejorar su compromiso con el medio ambiente y reducir generación de residuos sólidos.

Ilustración 1: Número de artículos por país.



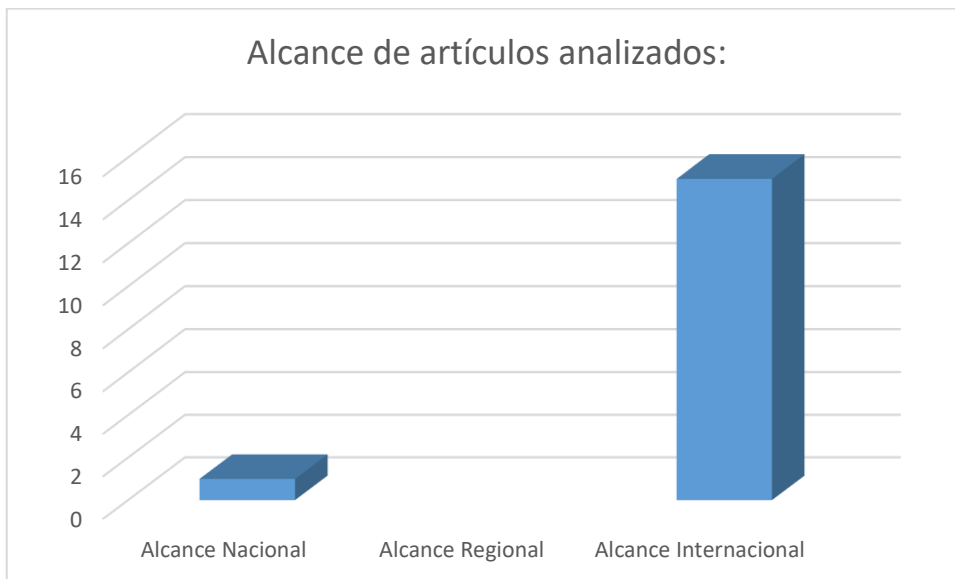
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2: Números de artículos por año.



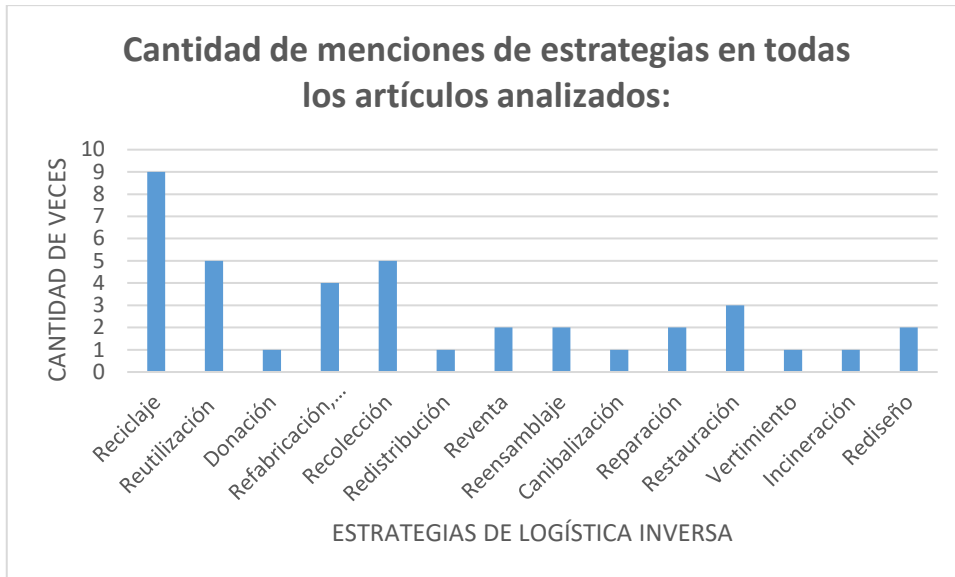
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 3: Artículos de alcance nacional e internacional analizados.



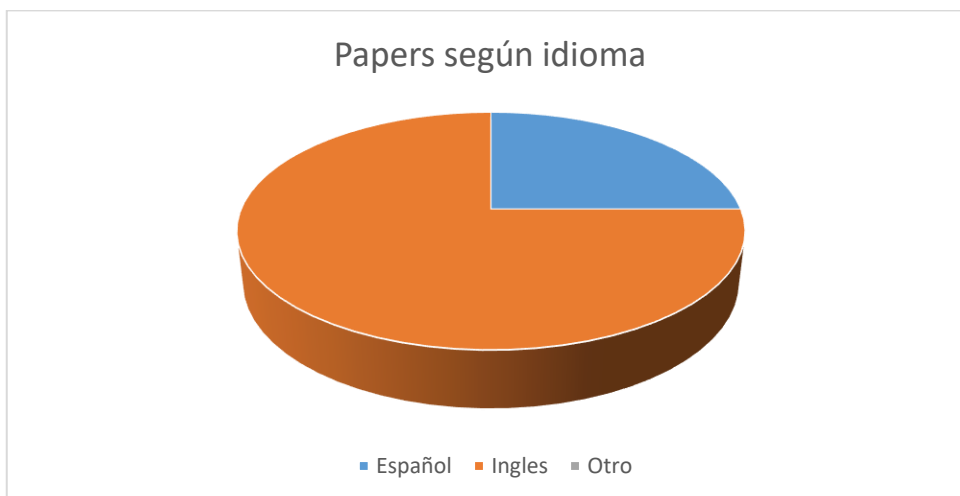
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 4: Cantidad de estrategias de logística inversa mencionadas en el total de artículos analizados.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 5: Artículos según idioma.



Fuente: Elaboración propia.

5. CAPÍTULO QUINTO

5.1. Conclusiones:

- Se analizó satisfactoriamente experiencias, casos, investigaciones o diseños sobre estrategias de logística inversa en el sector manufacturero. Dando lugar al análisis de seis experiencias, cuatro casos, ocho investigaciones y un diseño en relación al tema de investigación.

- El reciclaje es la estrategia más aplicada en la investigación y se menciona en los artículos analizados, denotando su impacto y conocimiento de ventajas en el sector manufacturero.
- Se exploró la tendencia de las publicaciones por país, Brasil es el que más aporta en publicaciones analizadas en este trabajo sobre estrategias de logística inversa con un total de cinco publicaciones.
- Se exploró la tendencia de publicaciones, en los últimos diez años, en el 2012 y en el 2018 se han publicado la mayor cantidad de artículos analizados de este trabajo con un total de siete publicaciones, denota una clara tendencia en el 2019 y a futuro sobre la importancia que se dará a seguir investigando sobre la logística inversa, el interés crece y crece.

Referencias bibliográficas

1. Abdulrahman, M. D., Gunasekaran, A., & Subramanian, N. (2014). Critical barriers in implementing reverse logistics in the Chinese manufacturing sectors. *International Journal of Production Economics*, 147, 460-471.
2. Avendaño Prieto, G., & Díaz Pulido, J. (2015). Sistema de gestión de la logística inversa en el sector de la refrigeración en la ciudad de Bogotá. *Revista Ontare*, 1(2), 215-242. Recuperado de <https://doi.org/10.21158/23823399.v1.n2.2013.1229>
3. Akdoğan, M. Ş., & Coşkun, A. (2012). Drivers of reverse logistics activities: An empirical investigation. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 58, 1640-1649.
4. Balboa, C. H., & Domínguez Somonte, M. (2014). Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3. *Informador técnico*, ISSN 0122-056X, ISSN-e 2256-5035, Vol. 78, N° 1, 2014, págs. 82-90 (Vol. 78, pp. 82-90). Servicio Nacional de Aprendizaje. SENA. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4881026>
5. Barker, t. J.; Zabinsky, Z. b. (2008). “Reverse logistics network design: a conceptual framework for decision making”, in: *International Journal of Sustainable Engineering*, 1 (4), p. 250.
6. Calderón, L. Á. F., Ocampo, E. M. T., & Echeverri, M. G. (2012). Diseño de redes de logística inversa: una revisión del estado del arte y aplicación práctica. *Ciencia e ingeniería neogranadina*, 22(2), 6.

7. Carter, C. R. y Ellram, L.M. (1998). Reverse logistics: A review of the literature and framework for future investigation. *Journal of Business Logistics*. 19(1), 85-102.
8. Cespón, M. F., & Castro, R. C. (2009). Estudio empírico sobre las estrategias de logística inversa en el sector industrial de la provincia de Villa Clara. *Ingeniería Industrial*, 30(3).
9. Dyckhoff, Harald; Lackers, Richard, and Reese, Joachim(2004). *Supply Chain Management and Reverse Logistics*. Berlin: Springer, 426 p.
10. Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy*, 1. Available at: <http://www.thecirculareconomy.org>
11. Freires, F. G. M. (2014). Towards an investigation on the determinants for effectiveness and efficiency of reverse logistics systems (RLS). *Independent Journal of Management & Production*, 5(1), 45-64.
12. Granlie, M., Hvolby, H. H., Cassel, R. A., De Paula, I. C., & Soosay, C. (2013). A taxonomy of current literature on reverse logistics. *IFAC Proceedings Volumes*, 46(7), 275-280.
13. INEII (2012). *Valor agregado bruto por años, según departamentos de sector de manufactura, valores a precios constantes*. Lima.
14. Inza, A. U. (2006). *Manual básico de logística integral*. Ediciones Díaz de Santos.
15. Kosacka-Olejnik, M., & Werner-Lewandowska, K. (2018). The Reverse Logistics Maturity Model: How to determine reverse logistics maturity profile?-method proposal. *Procedia Manufacturing*, 17, 1112-1119.
16. Lin, W.t.; Lee, h.c. & Lee, y.h. (2009). “A decision model for reverse logistics service providers in determining robust optimal processing quantities of returned products”, in: *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 26 (5), 397.
17. López, J. (2016). *La economía circular Qué es y cómo se aplica a la política local ¿Qué es la Economía Circular? EQUO*, 10(1), 8. Recuperado de <http://universidadverde.es/wp-content/uploads/2016/08/Que-es-la-economia-circular.pdf>
18. Molina Ochoa, M. J., Garmendia López, I., & Mangas Matín, V. J. (2011). *Evaluación medioambiental del sector del calzado: casos de Almansa y Elda*. *Cuides*, 7, 163–184.

19. Mar-Ortiz, J. (2012). Reverse Logistics Models and Algorithms: Optimizing WEEE Recovery Systems.
20. Oliveira Neto, G. C. D., Ruiz, M. S., Correia, A. J. C., & Mendes, H. M. R. (2018). Environmental advantages of the reverse logistics: a case study in the batteries collection in Brazil. *Production*, 28.
21. OEFA (2018). Tipología de principales incumplimientos de la industria de producción. Lima.
22. Peña Montoya, C. C., Osorio Gomez, J. C., Vidal Holguin, C. J., Torres Lozada, P., & Marmolejo Rebellon, L. F. (2015). Reverse logistics in the plastics subsector: Main facilitators and barriers. *Ingeniería e Investigación*, 35(3), 27-33.
23. Prieto, G. A., & Pulido, J. M. D. (2013). Sistema de gestión de la logística inversa en el sector de la refrigeración en la ciudad de Bogotá. *Revista Ontare*, 1(2), 215-242.
24. Ramírez, A. M., Aranda, D. A., & Morales, V. J. G. (2012). La gestión de la logística inversa en las empresas españolas: Hacia las prácticas de excelencia. *UCJC Business and Society Review (formerly known as Universia Business Review)*, (33).
25. Rocha, T. B., & Ewald, M. R. (2014). Life cycle assessment of cell phones in Brazil based on two reverse logistics scenarios. *Production*, 24(4), 735-741.
26. Santos López, F. M., & Santos De la Cruz, E. (2010). Aplicación de un modelo para la implementación de logística inversa en la etapa productiva. *Industrial data*, 13(1).
27. Tombido, L. L., Louw, L., & Van Eeden, J. (2018). A systematic review of 3PLs' entry into reverse logistics. *South African Journal of Industrial Engineering*, 29(3), 235-260.
28. Vinicius Faria de Araujo, M., & Silva Marins, F. A. (2016). GREEN ECONOMY AND THE REVERSE LOGISTICS OF WASTE ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT IN THE WORLD. *Independent Journal of Management & Production*, 7(1).
29. Zhikang, L. (2017). Research on Development Strategy of Automobile Reverse Logistics Based on SWOT Analysis. *Procedia engineering*, 174, 324-330.

Anexos

Cuadro de Excel, plantilla para el análisis bibliométrico (Imagen referencial).

| Título | Autor | Año | Revista | Volumen | Área temática | Páginas | Base de datos con la que se encuentra | País | Impacto de la Citas Forradas en el Campo | Resumen | Metodología | Palabras clave que se encuentran? | Palabras clave de la Revista | Palabras clave en español |
|--------|---|------|---|---------|--|---------|---------------------------------------|----------|--|--|---|--|--|---------------------------|
| 1 | Muhammad D.Akbarulhina Angeppoo Ganacakaran Nandhappan Subramanian | 2012 | International Journal of Production Economics | 147 | Ciencia interdisciplinaria | 460-471 | Science Direct | USA | 13 | La logística inversa (LRI) es el flujo de materiales, información y servicios desde el consumidor de vuelta hasta el proveedor, a través de la cadena de suministro. Este proceso es esencial para mejorar la eficiencia y reducir los costos. El artículo presenta una metodología para evaluar la LRI en un sector manufacturero, considerando factores como el costo, el tiempo y el impacto ambiental. Se utilizan indicadores clave de rendimiento (KPI) para medir el desempeño de la LRI y se comparan los resultados con los estándares de la industria. El estudio concluye que la implementación de la LRI puede generar beneficios significativos para las empresas, siempre que se realice de manera estratégica y con el apoyo de la alta dirección. | reversa logística manufacturing | China Manufacturing Reversa logística Barrios? | China Manufactura Logística inversa Barrios? | |
| 2 | Fátima Muñoz Sánchez López Eduardo Santos Del Cuzco | 2010 | Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial - UNMSM | 13 | Producción y Gestión | 32-39 | Colección | Perú | 3 | La logística inversa es un concepto relativamente nuevo y en las últimas décadas se ha desarrollado significativamente. Este proceso implica el flujo de materiales, información y servicios desde el consumidor de vuelta hasta el proveedor, a través de la cadena de suministro. El artículo presenta una metodología para evaluar la LRI en un sector manufacturero, considerando factores como el costo, el tiempo y el impacto ambiental. Se utilizan indicadores clave de rendimiento (KPI) para medir el desempeño de la LRI y se comparan los resultados con los estándares de la industria. El estudio concluye que la implementación de la LRI puede generar beneficios significativos para las empresas, siempre que se realice de manera estratégica y con el apoyo de la alta dirección. | logística inversa etapa productiva manufactura manufactura producción | Logística inversa manufactura Manufactura producción | | |
| 3 | Genaldio Cardoso de Oliveira Alexandre Silva Sales, Anro José Cardoso Correa, Henrique Manoel Basso Mendes | 2018 | Production Economics | 28 | Ciencia económica, Economía y Finanzas | 16 | SciELO | Brazil | 3 | El objetivo de este artículo es evaluar el desempeño de la logística inversa de la empresa Borealis (BRENEL). Para ello, se utilizó el método de los indicadores de desempeño (BSC) y se analizaron los datos de la empresa durante el período de 2015 a 2017. El estudio concluye que la implementación de la LRI puede generar beneficios significativos para las empresas, siempre que se realice de manera estratégica y con el apoyo de la alta dirección. | environmental sustainability Solid waste management developing countries | Objetivo de desarrollo sostenible Economía emergente Recursos Material flow Domestic processed output Net addition to stock | Objetivo de desarrollo sostenible Economía emergente Recursos | |
| 4 | A systematic review of 3PL's entry into reverse logistics | | South African Journal of Industrial Engineering | 23 | | 564-573 | Science Direct | Alamania | 20 | Tomando como base la sostenibilidad ambiental y el desarrollo urbano, el artículo presenta una metodología para evaluar la LRI en un sector manufacturero, considerando factores como el costo, el tiempo y el impacto ambiental. Se utilizan indicadores clave de rendimiento (KPI) para medir el desempeño de la LRI y se comparan los resultados con los estándares de la industria. El estudio concluye que la implementación de la LRI puede generar beneficios significativos para las empresas, siempre que se realice de manera estratégica y con el apoyo de la alta dirección. | environmental sustainability Solid waste management | environmental sustainability Solid waste management | Entorno de sostenibilidad Dermis Urbana Indicadores Indicadores de sistema Tipología Demo de movimiento de tiempo Fuentes de información Participación de los interesados | |
| 5 | Antonio Millán Ramírez David Ariza Andrade Victor José García Morales | 2012 | UCJC business and society review | 33 | Ciencia Sociedad y Humanidades - Negocios | 70-82 | REDIB | España | | Este artículo presenta una metodología para evaluar el desempeño de la logística inversa de la empresa Borealis (BRENEL). Para ello, se utilizó el método de los indicadores de desempeño (BSC) y se analizaron los datos de la empresa durante el período de 2015 a 2017. El estudio concluye que la implementación de la LRI puede generar beneficios significativos para las empresas, siempre que se realice de manera estratégica y con el apoyo de la alta dirección. | logística inversa | Logística, recursos logísticos, gestión de la información, management of logistic operations | Logística, logística inversa, gestión de la información, distribución, gestión de operaciones logísticas | |
| 6 | Los Angeles Filizola Caldera, Eduardo Mendieta Toro-Ocampo, María Consuelo Estroverly | 2012 | Ciencia e Ingeniería Ingeniería Mezclada | 22 | Ciencia e Ingeniería | 85-117 | REDIB | Colombia | | Este artículo presenta una metodología para evaluar el desempeño de la logística inversa de la empresa Borealis (BRENEL). Para ello, se utilizó el método de los indicadores de desempeño (BSC) y se analizaron los datos de la empresa durante el período de 2015 a 2017. El estudio concluye que la implementación de la LRI puede generar beneficios significativos para las empresas, siempre que se realice de manera estratégica y con el apoyo de la alta dirección. | logística inversa | recursos logísticos, gestión de la información, management of logistic operations | logística inversa, gestión de la información, distribución, gestión de operaciones logísticas | |