

Estrategias de implementación de reciclaje de botellas PET en el sector textil: Una apuesta por la innovación

Implementation strategies for recycling PET bottles in the textile sector: A commitment to innovation

Brayan S. López Rodríguez¹

Catalina Martínez Piedrahita²

Recibido: 8 de abril del 2020 Aceptado: 4 de noviembre del 2020

DOI: <https://doi.org/10.29097/2011-639X.@a>

Resumen

La presente investigación busca la innovación en la cadena de suministro del sector textil mediante la implementación del reciclaje de botellas PET y la automatización, en donde se articulen los actores recicladores dentro del proceso productivo, lo que permite suministrar estrategias verdes a las diferentes empresas de este sector y así mismo generar un cambio medioambiental en los procesos que se llevan cabo en las plantas de producción. Lo anterior se justifica dados los altos niveles de contaminación producidos en la actualidad en la industria. Una buena gestión dentro de la cadena de suministro aumenta la productividad, y conciencia a los consumidores al momento de adquirir prendas de vestir.

Palabras clave: automatización, innovación, medioambiente, reciclaje del plástico PET, sector textil.

Abstrac

This research seeks innovation in the supply chain of the textile sector through the implementation of PET bottle recycling and automation so that recyclers could be articulated within the production process. It allows providing green strategies to the companies in this sector, generating an environmental change in the performance in production plants. The proposal responds to the high levels of pollution produced currently in the industry. Thus, sound management within the supply chain increases productivity and creates awareness in consumers when purchasing clothing.

Keywords: automation, innovation, environment, PET plastic recycling, textile sector

¹ Se encuentra cursando noveno semestre de Ingeniería Industrial en la Fundación Universidad de América.

² Se encuentra cursando noveno semestre de Ingeniería Industrial en la Fundación Universidad de América.

Introducción

La automatización e innovación dentro de una cadena de suministro resulta de gran beneficio para el sector textil, ya que proporciona seguridad, precisión, rapidez y flexibilidad en sus procesos. La industria 4.0 conduce a grandes retos en una organización, ya que cada día se debe innovar tecnologías y buscar la adaptación a los cambios de esta nueva revolución, creando espacios que requieren más habilidad y servicios personalizados. Esta idea de innovación en la industria textil no solo se refiere a los materiales inteligentes que se integren o la impresión 3D sino también a la automatización, la inteligencia artificial o el internet de las cosas (IoT), ya que brindan calidad en los productos, lo que se traduce en excelentes procesos dentro de la organización y buena experiencia de compra por parte del consumidor.

Lo anterior aporta una solución sostenible con respecto al sector textil, porque esta industria actualmente enfrenta problemas como la desaceleración del consumo, en donde las personas han identificado el impacto negativo al ambiente ocasionado por este sector con sus procesos y materias primas, lo cual ha disminuido la demanda en comparación con otras épocas. También la alta competitividad, los sobrecostos, la congestión de personal en las plantas de producción para el manejo de máquinas manuales y el cambio climático se cuentan entre las consecuencias de esta industria. Por esta razón, la innovación desempeña una función determinante, pues soluciona algunos de los problemas mencionados como, por ejemplo, la automatización robótica en procesos, implementada para hacer tareas repetitivas y operativas, que ayudará a reducir costos y errores, lo que significa ayudar a realizar trabajos manuales e igualmente analizar datos con precisión, con el fin de diferenciarse de la competencia y atraer a nuevos consumidores.

El Tratado de Libre Comercio (TLC) puede representar para Guatemala no solo la oportunidad de mantener los puestos de trabajos actuales (más de 140 000 empleos directos) sino que, con el clima de negocios adecuado, fácilmente puede incrementar el nivel de exportaciones, inversión y empleo. El tratado es un acuerdo por escrito entre países que busca facilitar el comercio a través de normas mutuamente acordadas, claras y estables, creadoras de derechos y obligaciones de mutuo beneficio para los involucrados (Rivera, 2006, p. 17).

En un proceso productivo no siempre se justifica la implementación de sistemas de automatización, pero existen ciertas señales indicadoras que explican su introducción; estas son:

- Requerimientos de un aumento en la producción
- Requerimientos de una mejora en la calidad de los productos
- Necesidad de disminuir los costos de producción
- Escasez de energía
- Encarecimiento de la materia prima
- Necesidad de protección ambiental
- Necesidad de brindar seguridad al personal
- Desarrollo de nuevas tecnologías.

La automatización solo es viable si al evaluar los beneficios económicos y sociales de las mejoras obtenibles, estas son mayores que los costos de operación y mantenimiento del sistema (Rivera, 2006, p. 18).

La automatización de un proceso frente al control manual brinda ciertas ventajas y beneficios económicos, sociales y tecnológicos, de los que se pueden resaltar los siguientes:

- Se asegura una mejora en la calidad del trabajo del operador y en el desarrollo del proceso, esta dependerá de la eficiencia del sistema implementado.
- Se reducen costos, puesto que se racionaliza el trabajo; disminuye el tiempo y dinero dedicado al mantenimiento.
- Existe una reducción en los tiempos de procesamiento de información.
- Se flexibiliza la adaptación a nuevos productos (fabricación flexible y multifabricación).
- Se obtiene un conocimiento más detallado del proceso mediante la recopilación de información y datos estadísticos.
- Se obtiene un mejor conocimiento del funcionamiento de los equipos y máquinas que intervienen en el proceso.
- Se produce factibilidad técnica en procesos y en operación de equipos.
- Se implementan funciones de análisis, optimización y autodiagnóstico.
- Aumenta el rendimiento de los equipos, la facilidad para incorporar nuevos y sistemas de información.
- Disminuye la contaminación y daño ambiental.
- Se racionaliza la energía y la materia prima. (Rivera, 2006, p. 18).

Método

Esta investigación es de tipo cualitativo y busca describir los principales procesos y factores que influyen dentro de la cadena de suministro del sector textil, así como las ventajas de la implementación del plástico PET en esta; plantear estrategias innovadoras para las empresas de esta industria, con el propósito de generar un impacto positivo al medioambiente y concientizar a la sociedad.

Dentro de la presente investigación se han identificado tres fases fundamentales que deben llevarse a cabo para la obtención de resultados favorables, estas fases se mencionan a continuación.

El proceso de investigación comienza por realizar un estado del arte en donde se describa la situación actual del sector textil, enfatizando en los procesos que se llevan a cabo y que, por su estructura, tienen un impacto negativo en el medioambiente. A lo largo de los diferentes procesos productivos, se requiere de gran cantidad de insumos para obtener una prenda de vestir de calidad, pero no se tiene en cuenta la procedencia de dichos materiales ni el proceso antes de ser transformados en producto final.

En segundo lugar, luego de haber obtenido información sólida y datos estadísticos acerca del sector textil, se exponen las consecuencias que propicia la realización de procesos contaminantes utilizando materia prima contaminante, y que nacen principalmente de la falta de concientización no solo de las empresas en cuanto al daño al medioambiente sino también de los consumidores que al año compran toneladas de ropa sin entender los niveles de contaminación producidos por la fabricación de las prendas que utilizan y que, de igual manera, utilizarán por un periodo corto, para luego desecharlas; terminan así en vertederos o, peor aún, en el fondo del océano, afectando también la vida marítima.

Finalmente, después de haber obtenido la información necesaria acerca del estado actual del sector textil y, así mismo, haber identificado el problema, pasamos a la última fase de la investigación, la cual comprende el planteamiento de diferentes estrategias de cambio dentro de un marco medioambiental y tecnológico, con el fin de que la industria textil deje de ser una de las más contaminantes del mundo, sino que, por el contrario, se reconozca como una industria que transformó sus procesos productivos mediante automatización e implementación de materia prima ecológica para ser medioambiental-mente sostenible.

Resultados

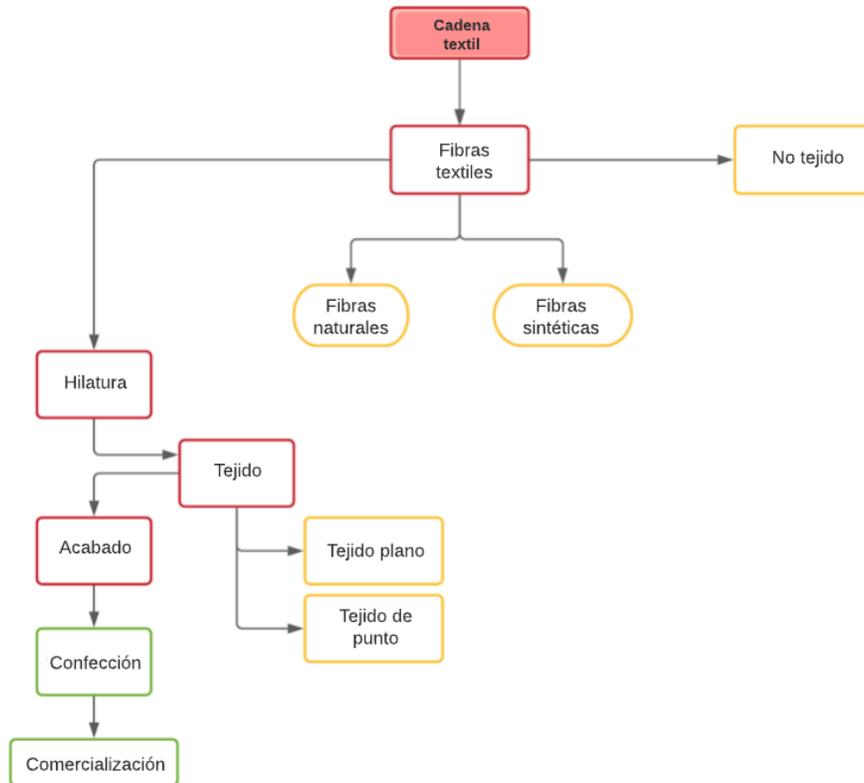
La industria textil fue la primera en desarrollarse en Europa; tuvo un crecimiento y desarrollo notable a lo largo del tiempo, y se ha mantenido hasta hoy. Empezó exactamente en Gran Bretaña en el siglo XVIII y posteriormente se extendió por toda Europa. En primera instancia se elaboraban tejidos a base de lana y algodón; sin embargo, la industrialización textil realizó cambios artesanales en sus procesos de producción mediante herramientas simples, que funcionaban por medio de energía hidráulica o máquinas de vapor. Los procesos de producción de textiles, se desarrollaron cuando los elaboradores empezaron a agregar características específicas a las telas, ya sea para ofrecer protección, resistencia, o calidad. Desde el inicio de este sector, la química ha estado directamente relacionada con la fabricación de los textiles, ya que operan en la manufactura de la materia prima, puntualmente en el tratamiento o fabricación de las fibras naturales, con su respectivo proceso de teñido y elaboración con los derivados del petróleo, para obtener finalmente productos con características determinadas. Como señala Paces:

Las fibras textiles usadas en la moda son principalmente el algodón, el poliéster y el nailon. Pueden ser naturales; son aquellas que resultan de la transformación de materia prima de origen animal o vegetal, y se desarrollan por medio de un proceso físico-químico (algodón); o pueden ser sintéticas, fabricadas a través de procesos de polimerización, en donde pueden provenir de monómeros naturales o químicos (poliéster y nailon), pero a la hora de producir en masa para la fabricación de prendas genera diversos impactos en el medioambiente. En primer lugar, el algodón es el cultivo que más agua requiere, para producir un kilogramo de algodón se requieren entre 5000 y 10 000 litros de agua. Las fibras sintéticas son producidas mediante compuestos químicos, principalmente derivados del petróleo, y sus impactos no son pocos, puesto que, con estas características, en su producción se emiten gases de efecto invernadero. Además, son compuestos no biodegradables, y al lavar estas

prendas se desprenden sus fibras, generando microplásticos que desembocan en el mar.” (Peces, 2020)

Figura 1

Cadena textil



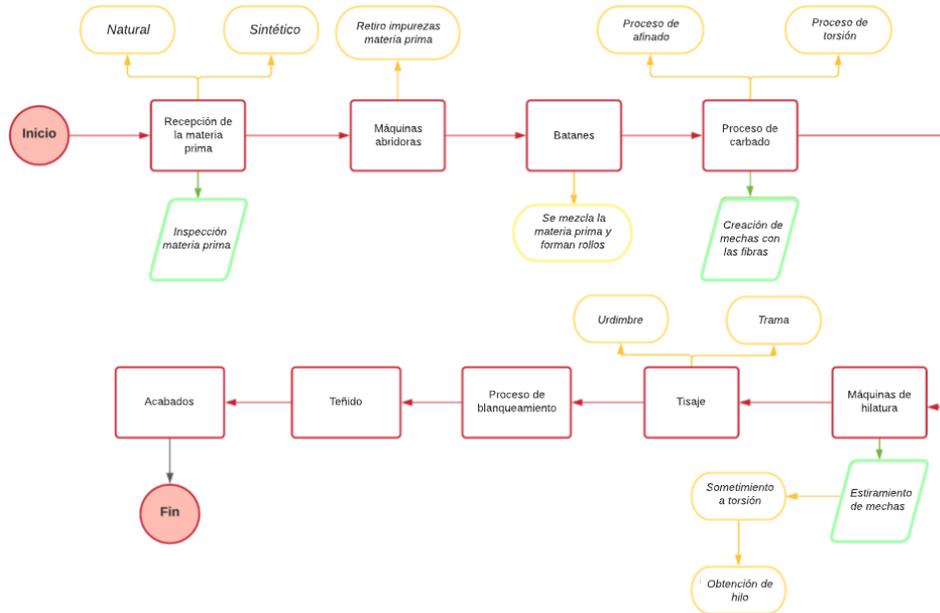
Nota. Fuente: elaboración propia.

En la Figura 1 se puede evidenciar el proceso de fabricación o producción de textiles, que se traduce en la conversión de las fibras en hilos o tejidos, en donde se tiñen o imprimen, y se transforman posteriormente en telas. Generalmente el proceso de fabricación de textiles está conformado por dos grandes etapas: en la primera se realiza la producción de la materia prima o la fibra en donde se realiza el proceso de hilado, y en la segunda etapa se lleva a cabo la confección y diseño de las prendas de vestir.

En la Figura 2 se describe específicamente un proceso sencillo de fabricación de textiles, nombrando algunas de las máquinas involucradas en esta área, en donde se identifican fases específicas, teniendo en cuenta que se consideró que las materias primas eran sintéticas (polímeros) y ya están fabricadas.

Figura 2

Proceso y maquinaria en la transformación de fibras en tela

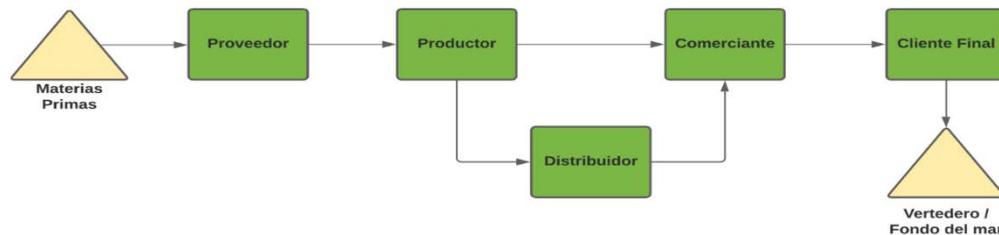


Nota. Fuente: elaboración propia. (IQR Ingeniería Química, 2020)

La Figura 3 observa la cadena de suministro actual dentro del sector textil en la que no existe participación de actores recicladores y en donde las prendas que los clientes ya no usan terminan en vertederos o en el fondo del mar; lo que sin duda alguna impacta significativamente en el medioambiente.

Figura 3

Cadena de suministro actual del sector textil



Nota. Fuente elaboración propia.

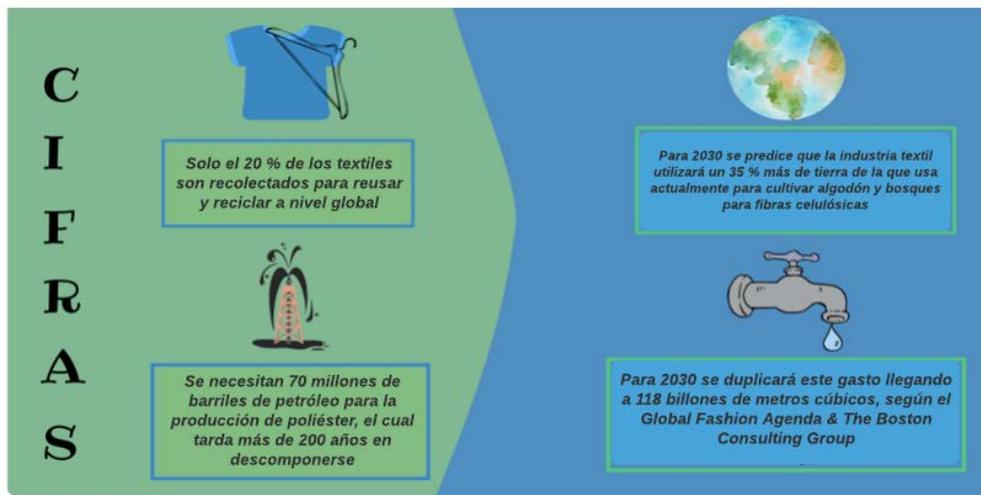
Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), este sector produce el 20 % de las aguas residuales mundiales y el 10 % de las emisiones globales de carbono. Por ejemplo, para fabricar un pantalón se requieren en promedio 7500 litros de agua. En 2016, en Estados Unidos, se produjeron 16 890 000 toneladas de ropa, de las cuales 11 150 000 (67 %) acabaron en un vertedero; 3 170 000 (18 %) se incineraron con valorización energética, y 2 570 000 (15 %) se reciclaron. En este punto se evidencian el impacto del fast fashion y la falta de concientización por parte de los consumidores, pues casi $\frac{3}{4}$ de la producción total de ropa en Estados Unidos se desecha después de haber sido utilizada por tan solo unos días. “Birgit Lia Altmann, analista de la ONU, señaló que, si cada persona extendiera el uso de su ropa por 9 meses más, se podría reducir el impacto ambiental entre un 20 % y 30 %; así como también optar por tiendas de segunda mano reduce la contaminación. Además, los tintes usados para dar color a las prendas muchas veces terminan en los ríos adyacentes a las fábricas, lo cual impacta negativamente la flora y fauna marítima.” (Business Empresarial, 2019)

Respecto a esto, el factor que más impacta en el medioambiente se refiere a las aguas residuales y las emisiones de carbono que se generan debido a la cantidad de agua utilizada en los procesos y la materia prima usada para la fabricación de la tela.

Con respecto a la Figura 4, uno de los factores fundamentales que han hecho de esta industria una carga ambiental es la manera como se ha dedicado a suplir la inmensa demanda de los consumidores por adquirir nuevas prendas, satisfaciendo a los clientes sin darles a conocer el proceso de producción, y vendiendo productos nuevos a bajo costo y con ciclos de vida cortos, para desarrollar el instinto de compra constante.

Figura 4

Cifras de impacto al medioambiente producido por el sector textil



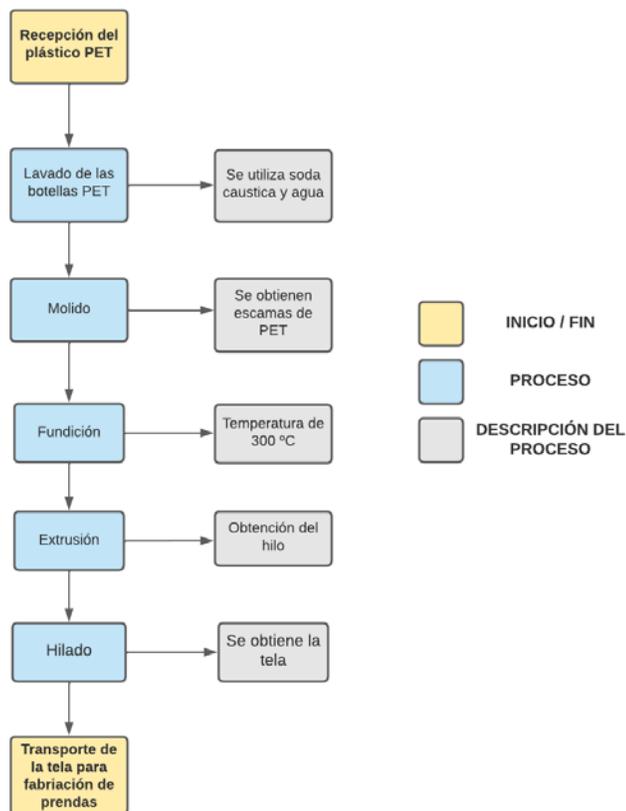
Nota. Fuente: elaboración propia. (Red de Periodistas por el Desarrollo Sostenible, 2018)

Por otro lado, el factor que más impacta en la parte productiva de las empresas es el aumento de los costos de mano de obra, bien sea por el valor de su trabajo o por las repercusiones que producen los errores manuales en las máquinas y ocasionan pérdidas. Dentro de la industria se identifican algunas máquinas automatizadas implementadas en el sector o de nivel tecnológico avanzado, pero estos equipos continúan controlados por operarios, lo que origina un porcentaje alto de fallas y congestión en las plantas de producción: de este modo aumentan los costos de la organización.

El sector textil se caracteriza por la baja utilización de nuevas tecnologías. Lo que se debe al desconocimiento de la industria 4.0 y su verdadero valor o de sus aplicaciones. Igualmente, la transformación digital dentro de una industria textil se dificulta, ya que requiere un alto esfuerzo y planeación por parte de las organizaciones, así como inversión, para poder implementarlas específicamente en las pequeñas y medianas empresas que disponen de menos recursos para adquirirlas.

Figura 5

Proceso de transformación del plástico PET en fibras textiles



Nota. Fuente: elaboración propia. (El tiempo, 2019)

Estrategias de cambio

A continuación, se presentan diferentes estrategias de cambio dentro del sector textil, enfocadas en la implementación del plástico PET como materia prima sostenible para la producción de prendas de vestir, la participación de agentes recicladores dentro de la cadena de suministro y la automatización de los procesos productivos.

La Figura 5 describe de manera concreta la transformación del plástico PET en fibras textiles; realmente se trata de un proceso corto, que renuncia al uso de gran cantidad de maquinaria, un método por el cual las empresas deberían apostar y así mismo implementar, teniendo en cuenta que, a pesar de un incremento inicial en los costos de producción, también ofrece ventajas competitivas orientadas hacia el medioambiente y la sostenibilidad de las que las empresas deben concienciarse, pues en caso de comunicar oportunamente el daño al medioambiente, los consumidores abrazarán una sensibilidad y empezarán a cambiar su forma de vestir, adquiriendo prendas amigables con el medioambiente, lo que se reflejará en la disminución de los niveles de contaminación, el incremento de las ventas y de la utilidad de las empresas.

La Figura 6 expone diferentes sistemas implementables en una organización textil, con el fin de generar un mayor cambio y evolución dentro de esta industria. Han sido bastantes los motivos que han impulsado la implementación y desarrollo de la industria 4.0 en el sector textil. Una de las principales razones es la decisión de contraer menos costos dentro de las cadenas de producción de esta industria, así como los cambios globales en la demanda. Estos fundamentos promueven las innovaciones dentro del sector y una rápida aplicación de las tecnologías actuales, se obtiene así la posibilidad de mejorar las producciones, para lograr una mayor respuesta a las demandas de los clientes.

La implementación de tecnologías 4.0 en la industria permite reducir los errores relacionados con el tratamiento manual, ayuda a mejorar el control de procesos y utiliza eficientemente las materias primas, insumos y energía; igualmente permite la optimización en la distribución y logística. Con esto, avances como la impresión digital, el escáner corporal y la impresión 3D permiten una cadena de producción más flexible: se convierten en series más cortas, adaptables al cliente y alcances más rápidos de mercado.

“Por estas razones se describen detalladamente las ventajas que puede contraer una empresa de este sector al implementar dichas herramientas en sus procesos industriales:

- Disminuyen costos de fabricación.
- Aumentan la eficiencia en los procesos productivos.
- El procesamiento de la información de todo el proceso de producción se desarrolla rápidamente.
- Agilizan la respuesta de las demandas del mercado.
- Favorecen la competitividad empresarial.
- Mejoran la seguridad de los procesos y la calidad de la producción.
- Permiten un control de calidad más exacto.

- Control de todos los procesos.
- Uso eficiente de la energía y la materia prima utilizadas para el producto.
- Producción flexible y escalable.

Entonces, la automatización de procesos desempeña una labor importante, ayudando al medioambiente, ya que genera menor consumo de energía y emisiones de gases, son alternativas positivas para un mayor cambio dentro del sector industrial.” (Proteam, 2019)

Figura 6

Ventajas de la industria 4.0 en el sector textil

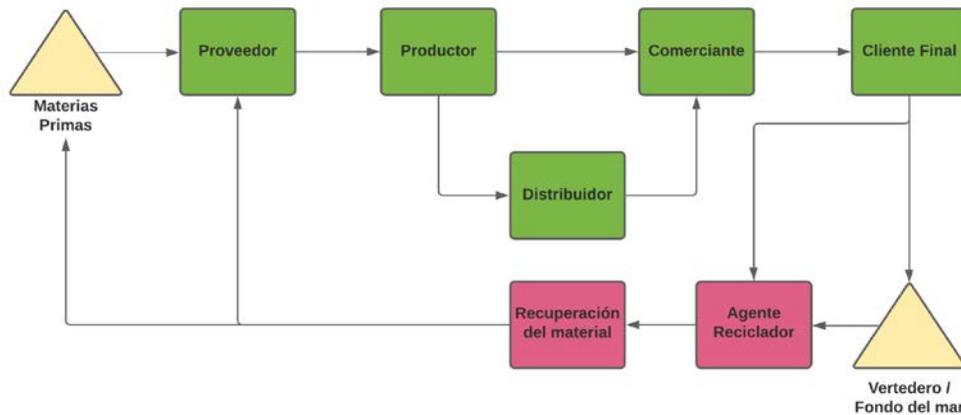


Nota. Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, una vez propuestas las estrategias para la implementación del plástico PET como materia prima para la producción de fibras textiles y aquellas apuestas tecnológicas y de automatización para el sector textil, pasamos a la última etapa en donde se articulan estos elementos para formar una cadena de suministro ecológica, cuyo factor “reciclaje” sea el predominante a lo largo de la producción. Es por esto por lo que la Figura 7 muestra un nuevo modelo de cadena de suministro y los diferentes caminos posibles para las prendas que resultan inútiles para los consumidores, y que ayudan al medioambiente. Se posibilita un segundo uso del material, donde, por medio de agentes recicladores, se desensamblan, recuperan y reutilizan estos componentes, bien sea para un nuevo proceso como materia prima o como prendas listas para comercializar.

Figura 7

Cadena de suministro medioambiental y sostenible



Nota. Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

En los últimos años se ha observado la importancia de la sostenibilidad y el medioambiente para las empresas. El reciclaje del plástico PET reduce el impacto ambiental del sector textil, ya que el tiempo estándar que tarda en biodegradarse se extiende bastante. Finalmente, esta investigación se llevó a cabo para difundir la alternativa y concientizar a las partes interesadas en el sector textil acerca de las nuevas tecnologías industriales, basadas en la reutilización del PET y su participación en las cadenas de suministro. Se obtiene así un enfoque ecológico y sostenible como una idea que aporte valor al enorme daño ambiental que ha generado este sector. Se fundamenta en una necesidad de cambio en donde se pueda proyectar como competitividad y mejora empresarial que asimismo contribuya al medioambiente.

A pesar de que la implementación de la tecnología en los diferentes procesos de esta industria se encuentra en sus etapas iniciales parece importante resaltar las iniciativas que se han venido desarrollando sobre automatización e innovación dentro de las cadenas de suministro; con ellas se han logrado reducir costos, aumentar niveles de productividad, disminuir los tiempos de producción, acrecentar la calidad de las prendas fabricadas, atraer nuevos clientes y por ende mayor demanda, así como también obtener información en tiempo real. Lo anterior no solo trae ventajas económicas para la industria, sino que también ayuda a la preservación del medioambiente debido a que el cambio de maquinaria contaminante por automatizada revierte el nivel de emisión de gases nocivos para el entorno.

Referencias

- Business Empresarial. (2019). Descubre por qué la moda es la segunda industria más contaminante del mundo. <https://www.businessempresarial.com.pe/descubre-por-que-la-moda-es-la-segunda-industria-mas-contaminante-del-mundo/>
- El Tiempo. (26 de septiembre de 2019). Así se transforma el plástico [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=1tc2xXbmzPs>
- IQR Ingeniería Química. (12 de noviembre de 2020). Proceso de fabricación de textiles. <https://www.ingenieriaquimicareviews.com/2020/11/proceso-de-fabricacion-de-textiles.html>
- Olarte, Michelle. (2011). Propuesta de diseño de un modelo de logística reversa para el sector textil colombiano bajo la metodología SCOR [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional Pontificia Universidad Javeriana. <http://hdl.handle.net/10554/7412>
- Peces, Lucas. (11 de febrero de 2020). La industria textil es la segunda más contaminante después de la petrolera. Fundación Vida Sostenible. <https://www.vidasostenible.org/la-industria-textil-es-la-segunda-mas-contaminante-despues-de-la-petrolera/#:~:text=Las%20fibras%20textiles%20usadas%20en,el%20poli%C3%A9ster%20y%20el%20nylon.&text=Adem%C3%A1s%20son%20compuestos%20no%20biodegradables,que%20terminan%20llegando%20al%20mar>
- Perú Retail. (29 de noviembre de 2019). Cinco razones por lo que la industria textil es una de las más contaminantes del planeta. <https://www.peru-retail.com/cinco-razones-por-lo-que-la-industria-textil-es-una-de-las-mas-contaminante-del-planeta/>
- Proteam. (14 de noviembre de 2019). Automatización industrial, aliado poderoso para la sustentabilidad. <https://normasambientales.com.mx/blog-automatizacion-industrial-aliado-sustentabilidad/>
- Red de Periodistas por el Desarrollo Sostenible. (18 de diciembre de 2018). La industria textil asume el reto de la sostenibilidad. <https://www.comunicacionsostenible.co/site/la-industria-textil-asume-el-reto-de-la-sostenibilidad/>
- Rivera, José. (2006). Automatización de procesos de costura para optimización de la producción ante la competitividad industrial [Trabajo de grado]. Universidad de San Carlos de Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1659_IN.pdf